El Medio Ambiente en el Perú

Año 2000

Instituto

El Medio Ambiente en el Perú
Año 2000

Un reporte sobre el estado del ambiente en el Perú del 2000, con énfasis en el recurso agua; con información sobre la legislación ambiental, las organizaciones y las estadísticas, producido por el Instituto Cuánto y financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), bajo el Programa "Ambiente, Participación y Gestión Privada" (APGEP - SENREM).

Instituto Cuánto

USAID

A

El Medio Ambiente en el Perú
Año 2000

Antonio **Brack Egg**

Luis **Chang**

Jorge Mario **Chávez**

Carlos **Chirinos Arrieta**

Fernando **de Trazegnies**

Carmen **Felipe-Morales B.**

Raúl **Gutiérrez**

Pablo **Lagos**

Krzysztof **Makowski H.**

Benjamín **Morales Arnao**

Ruddy **Noriega Pissani**

Oscar **Ortiz**

Esta publicación ha sido desarrollada por el Instituto Cuánto como parte del Programa "Ambiente, Participación y Gestión Privada" (APGEP) del Proyecto SENREM, a cargo de un consorcio liderado por la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), y conformado por el Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES), la Oficina de Asesoría y Consultoría Ambiental (OACA) y el Instituto Cuánto, bajo los términos del Convenio Nº 527-0368, entre la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (USAID) y el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). Las opiniones expresadas en esta publicación corresponden a los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de las demás instituciones"

ISBN 9972-869-00-8
Lima Perú
2000

B

Instituto Cuánto
Richard Webb
Graciela Fernández Baca

Gerencia
Moisés Ventocilla

Producción
Nicholas Asheshov
Gloria Calderón
Yelka Briceño

Cartografía
Isabel Hurtado

Edición
Guillermo Arbe, Doreen Gillespie

Comité consultivo
Nicole Bernex
Antonio Brack Egg
Carmen Felipe-Morales B.
Benjamín Marticorena
Benjamín Morales Arnao
Richard Webb

Colaboración
Milagros Cadillo, Enrique Escardó de la Fuente, Maibí Montoya, Tony Morrison, Mikko Pyhala, Reyna Rojas, Juan Stoessel Florez, World Resources Institute, PromPerú

Diseño de carátula y diagramación
Icondigital

Impresión
Editorial e Imprenta Desa S.A.

ISBN 9972-869-00-8
Hecho el Depósito Legal Nº 150105 2000 - 1387

La carátula muestra la laguna y el pueblo de Marcapomacocha en la provincia de Yauli, departamento de Junín, Perú.
Fotografía: cortesía del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, SEDAPAL.

Prefacio

Con este libro el Instituto Cuánto inicia la publicación anual de un reporte sobre el medio ambiente en el Perú.

El reporte es panorámico, dadas las muchas facetas del medio ambiente, pero en cada volumen pondrá énfasis en una de esas facetas. En este primer número, se prioriza el tema del agua, por su evidente centralidad.

El libro busca ser práctico –un instrumento de trabajo para el que desea actualizarse con relación al estado del medio ambiente peruano. Como en cualquier tarea, pasar de la preocupación a la acción significa contar con buenos diagnósticos, mediciones estadísticas y una actualización continua. Además, es lógico aprovechar los esfuerzo de otros, y para eso el reporte contiene un directorio actualizado de las instituciones y personas -un verdadero ejército- que, de alguna forma, estan abocados al tema.

Si bien el medio ambiente tiene muchas caras, cada una con su propia problemática y evolución, idealmente deberíamos contar con un resumen, un solo indicador del estado de la salud de todo el medio ambiente del país, algo así como es el PBI en la economía. Lamentablemente, tanto por razones conceptuales como de una gran falta de datos estadísticos sobre el tema, ese indicador único aún no ha podido construirse en cualquier país.

Sin embargo, mediante el monitoreo continuo y el análisis de cada aspecto importante del medio ambiente, llevado a cabo por los especialistas más connotados del país en cada tema, este reporte contribuirá a ese mismo objetivo, de servir año tras año, de termómetro del estado del medio ambiente peruano.

El Medio Ambiente en el Perú, Año 2000

Contenido

El análisis presentado en El Medio Ambiente en el Perú, Año 2000 tiene como enfoque principal **El agua**, los problemas que se asocian a su uso inadecuado y contaminación, y cómo estos problemas afectan a otros recursos y actividades. Este tema ocupa la **Sección I**, comentándose al interior de sus artículos los avances y esfuerzos que se están realizando para reducir los daños del mal manejo del agua. La **Sección II**, presenta el panorama legal interno y los compromisos adquiridos por el Perú con el exterior en materia ambiental. Ambas secciones son acompañadas de cuadros estadísticos relevantes y una guía de las fuentes estadísticas a nivel nacional para los temas agua y legislación ambiental, incluyendo a la opinión pública. La **Sección III** ofrece cuadros estadísticos y una guía de fuentes estadísticas para otros temas ambientales relevantes. La parte final del libro, **Sección IV**, contiene el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente en el Perú, e incluye el listado de empresas autorizadas por los ministerios para realizar estudios de impacto ambiental.

Introducción 1

La conservación ambiental del Perú será su mejor estrategia de desarrollo económico. Perú todavía podría conservar su liderazgo en biodiversidad en el mundo, y eso ofrece su mejor opción de éxito económico y social.

Recuadro A: El Perú y la China, primeros en biodiversidad
Recuadro B: Machu Picchu, tierra de maravillas, es el perdedor en el espejismo de la batalla entre entidades estatales, ONGs y la actividad turística
Recuadro C: Mirando al cielo para sembrar la tierra
Recuadro D: La gran minería se enmienda
Ilustración especial: Países con escasez de agua y con tensión hídrica, proyecciones para el año 2025

Sección I: La gente y el agua

1.1 Ensayos y artículos sobre el recurso agua

1 La Costa Seca 11

Luis Chang
El agua como fuente de conflicto y desperdicio en la Cordillera y la Costa

Una cantidad mínima de toda el agua del Perú fluye hacia la Costa, pero a pesar de millonarias inversiones, una buena parte es mal usada. Cuando el proyecto Chavimochic llevó abundante agua al valle de Virú pocos años atrás, también arruinó 6 000 ha. de valiosas tierras de espárragos. Este hecho colaboró a la actual existencia de más de 300 000 ha. de tierra agrícola de la Costa con problemas de salinización. Y ése es sólo un ejemplo de muchos.
Recuadro Nº 1.1: Las buenas intenciones sobran, pero verdaderamente no sabemos si antes la calidad del agua fue mejor

2 Desglaciación 17

Benjamín Morales Arnao
Los eternos nevados en el Perú están retrocediendo en forma cada vez más acelerada
Los glaciares de la veintena de cordilleras nevadas del Perú se han reducido hasta un 88% en el último cuarto de siglo. Hernando Pizarro ingresó al Callejón de Huaylas el 14 de Enero de 1533 en el norte de la Cordillera Blanca, entre Cabana y Corongo, entre nieve y hielo. Esta nieve y hielo no existen más hoy en día. El proceso de desglaciación se ha venido acelerando en las últimas décadas. Uno de los probables factores de aceleración que existe, particularmente en el Perú, es la aparición del Fenómeno El Niño.

3 Suelos 25

Carmen Felipe-Morales
Combinando antiguas y modernas técnicas, podemos multiplicar los escasos suelos del Perú
Se ha perdido mucho suelo por la urbanización y malas prácticas agrícolas, pero también hay experiencias exitosas de recuperación. Hace algunos años, en un recorrido por los Andes centrales, un científico francés comentó: "Uds. tienen muchas tierras pero muy pocos suelos". Actualmente hay experiencias exitosas en el manejo de los escasos suelos, como la del Sr. Elías Sánchez, campesino de La Encañada en Cajamarca. Con una numerosa familia que mantener y cansado de trabajar de jornalero para otros, decidió instalarse en una ladera eriaza donde con una barreta, un pico y una gran fuerza de voluntar empezó a construir sus propias terrazas, haciendo uso de las enseñanzas de su abuelo y su padre, campesinos como él.

4 Ecosistemas acuáticos 35

Antonio Brack Egg
La biodiversidad en el Perú está entre el uso sostenible y la degradación
El Perú es líder en diversidad biológica mundial, pero esta riqueza está seriamente amenazada por la contaminación y la sobreexplotación. En el Perú, como en gran parte del mundo, la acción del hombre está teniendo un tremendo impacto negativo sobre los ecosistemas acuáticos y, por ende, sobre la biodiversidad. En los últimos tiempos han desaparecido, por causa de la contaminación, la sobreutilización de recursos y otras acciones humanas, una cantidad importante de especies. Ni siquiera tenemos una idea cabal sobre qué y cuánto se ha perdido y se sigue perdiendo exactamente. En total, en el país son 222 las especies en peligro de desaparecer, incluyendo 81 especies acuáticas.
Recuadro Nº 4.1: El Perú: un país megadiverso
Recuadro Nº 4.2: La biodiversidad acuática y la economía nacional
Recuadro Nº 4.3: Ecorregiones
Ilustración especial: Zonas de riesgo ambiental en Paracas, Ica

5 Titicaca 59

Raúl Gutiérrez
El lago más grande y sagrado de los Andes se recuperaría en veinte años
Después de décadas de deterioro, está en marcha un proceso serio de recuperación de la cuenca Altiplánica. En la cuenca del Lago Titicaca existen una serie de ecosistemas con características y especies de flora y fauna únicas, que le dan una importancia ecológica mundial. Una de las mayores dificultades para la conservación ambiental es la pobreza de la población rural, que amenaza sus recursos naturales con el deterioro de las pasturas altoandinas, tala de las especies leñosas como la queñua y tola, reducción del área cubierta con totora, sobrepesca y erosión de suelos. En cuanto al lago en sí, la contaminación de sus aguas es de carácter local.

6 Rímac 69

Ruddy Noriega Pissani
Lima apunta a la cuenca del Mantaro para abastecerse de agua en el siglo XXI
Una Lima seca hasta los huesos se prepara para absorber cantidades masivas de agua del Atlántico al Pacífico a través de los Andes, al tiempo que la napa freática agoniza. Lima, una de las ciudades desérticas más grande del mundo, estará transportando en el siglo 21 cantidades masivas de agua a través de los Andes, para cubrir las demandas de una población que para 2025 sin duda habrá llegado a más de 12 millones de habitantes. Estos esfuerzos para proveer de más agua a Lima, son complementados con proyectos para dar una mejor disposición a los desagües de la capital.
Recuadro Nº 6.1: Oportunidad perdida
Recuadro Nº 6.2: Los proyecto de corto y mediano plazo de SEDAPAL

7 Control de plagas 83

Oscar Ortiz
Los agroquímicos no son la mejor opción para la lucha contra las plagas
Cuidando nuestra salud y la calidad de las aguas, miremos cómo se controlan las plagas de los cultivos en el Perú. La lucha contra las plagas es una antigua historia, los Incas utilizaban un sistema muy organizado de agricultura que evitaba que las plagas se incrementaran. Hoy en día ya se está aplicando en el país el Manejo Integrado de Plagas (MIP) en algunos cultivos importantes como la papa, que consiste en el uso de diferentes prácticas de control para reducir los problemas de insectos. Los efectos positivos del MIP recaen en una reducción de la contaminación de las aguas y el cuidado de nuestra salud.

8 Manejo hídrico prehispánico 95

Krzysztof Makowski
Los ríos de la Vía Láctea
El agua, las tecnologías agrícolas y el desarrollo en el Perú prehispánico. Con la llegada de los españoles, de su modelo mediterráneo de aglomeraciones urbanas, su preferencia por menores altitudes y tecnologías agrícolas desarrolladas bajo otras condiciones, se produjo la confrontación de dos sistemas de adaptación al medio ambiente diametralmente diferentes en casi todos los aspectos. Una civilización próspera, capaz de desarrollarse sin alterar dramáticamente a la delicada ecología, fue sustituida por otra cuyos progresos tuvieron que pagarse con desequilibrios ambientales y sociales.
Recuadro Nº 8.1: Plantas domesticadas en los Andes
Recuadro Nº 8.2: Arquitectura monumental pública en los Andes del III y II milenio a.C.
Recuadro Nº 8.3: Características particulares del urbanismo andino
Recuadro Nº 8.4: Cálculos del crecimiento demográfico antes de la conquista

9 El Niño 113

Pablo Lagos
El Niño impulsa el mejor entendimiento del tiempo y el clima
A futuro es necesario predecir las variaciones del clima para reducir los impactos negativos y aprovechar los aspectos positivos que traen los eventos climáticos. Nadie duda que El Niño ha contribuido al calentamiento global en los últimos años, lo inverso no se puede asegurar aún. No obstante, el pronóstico de El Niño no sólo permite disminuir los impactos negativos, sino incorporar esta información en la planificación de las principales actividades económicas. No cabe duda que el pronóstico climático tiene un valor económico.
Recuadro Nº 9.1: Técnicas de medición océano-meteorológica de El Niño
Recuadro Nº 9.2: El tiempo versus el clima en el Perú

1.2 Estadísticas relevantes sobre el recurso agua

Disponibilidad de agua 127

Usos, calidad del agua y tratamiento 166

1.3 Guía de fuentes estadísticas sobre el recurso agua

Agua ¿Dónde está y cuánta agua existe? 175
Cuencas 180
Servicios de saneamiento 183
El clima 186
Usos, calidad de las aguas y tratamiento 190

Sección II: Las leyes y los tratados

2.1 Ensayos y artículos en legislación ambiental

10 Tratados 195

Fernando de Trazegnies

La conservación del medio ambiente, vista desde una perspectiva internacional

Un Perú cada vez más pobre, se encuentra inmerso en una comunidad internacional más organizada y exigente, así como más interesada en lo que sólo el Perú tiene. El Perú tiene importantes obligaciones basadas en tratados internacionales. La mentalidad ingenuamente desarrollista ha sido poco a poco reemplazada por una actitud más prudente y realista. Y a ello han contribuido dos factores importantes: de un lado, la labor de las ONGs nacionales y extranjeras que han trabajado con gran intensidad para crear conciencia del problema y de sus posibilidades de manejo racional; y de otro lado, la acción internacional que, a pesar de sus múltiples fallas y debilidades, ha establecido un entorno jurídico cada vez más interesante.

11 Las leyes 211

Carlos Chirinos Arrieta

Las leyes ambientales se han modernizado, pero falta un cumplimiento adecuado

La minería está liderando el proceso de mejora ambiental. Recién a partir de 1990 con la promulgación del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales -CMARN- y con el impulso de la Conferencia de Río en 1992, se inicia en el Perú un proceso destinado a establecer políticas e instrumentos de gestión ambiental que hagan posible la aplicación de la novísima legislación.

Aquí algunas iniciativas para el futuro: la determinación del monto indemnizable por daños causados al ambiente; la revisión o determinación de medidas de seguridad; revisión o determinación de medidas de prevención o mitigación autoimpuestas; las modificaciones en PAMA's o EIA's; conflictos entre usuarios con derecho a uso de espacios sujetos a ordenamiento ambiental; conflictos derivados de la ejecución de contratos por aprovechamiento de recursos renovables y no renovables; condiciones para la aprobación de servidumbres para la exploración o explotación minera, petrolera, de electricidad. Y eso para empezar.

Recuadro Nº 11.1: Génesis de la legislación ambiental en el Perú
Recuadro Nº 11.2: La participación ciudadana en la política ambiental

12 Areas Protegidas 221

Jorge Mario Chávez

Las Areas Naturales Protegidas del Perú

Existen importante avances en la protección del patrimonio natural y cultural de nuestro país, pero aún queda

mucho por hacer. Hasta 1999, el Perú declaró 49 áreas naturales protegidas sobre una superficie de 11,6 millones de hectáreas, equivalentes a casi 9% del territorio nacional. Sin embargo, para el manejo de esta enorme superficie, se cuenta con sólo 273 personas. Siete áreas ocupan a 173 personas en el campo -- prácticamente dos tercios del personal total. A pesar de estos problemas, la situación ha mejorado notablemente desde hace seis años.
Recuadro Nº 12.1: Las categorías de Areas Naturales Protegidas
Recuadro Nº 12.2: Instrumentos de planificación y gestión
Recuadro Nº 12.3: Proyecto desarrollará zona cultural y periférica de la Reserva de Biosfera del Manu
Recuadro Nº 12.4: Problemas específicos en algunas áreas

2.2 Estadísticas relevantes sobre legislación ambiental

Legislación ambiental 239
Opinión pública ambiental 244

2.3 Guía de fuentes estadísticas sobre legislación ambiental

Legislación ambiental y adecuación 249
Opinión pública ambiental 250

Sección III: Otros temas ambientales de interés

3.1 Estadísticas ambientales relevantes

Contaminación de aire 251
Ambiente urbano: Residuos sólidos 257
Ambiente urbano: Areas verdes 264
Desastres naturales 268
Energía 269
Flora y fauna 272
Suelos 283

3.2 Guía de fuentes estadísticas

Aire: Contaminación 287
Ambiente urbano: Residuos sólidos 291
Ambiente urbano: Areas verdes en las ciudades 294
Comunidades indígenas 296
Desastres naturales 297
Energía 298
Flora y fauna: Diversidad de especies 300

Flora y fauna: Explotación, problemas de contaminación, depredación y protección 303

Suelos: ¿Qué cantidad y tipos de suelos tenemos? 305

Suelos: Cuidado y protección de los suelos 308

4.1 Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente

Es una lista descriptiva de las instituciones que trabajan directa o indirectamente por el medio ambiente. Incluye a los organismos públicos, organismos internacionales, ONGs, redes y universidades, así como una lista de empresas que están autorizadas por los diferentes ministerios para hacer Estudios de Impacto Ambiental (EIA), todos ellos a nivel nacional, que trabajan por el Medio Ambiente.

Parte I: Organismos No Gubernamentales (Lima, Provincias) 310

Parte II: Organismos Internacionales 341

Parte III: Instituciones Públicas 349

Parte IV: Redes a Nivel Nacional 367

Parte V: Universidades 373

Anexo: Empresas autorizadas por los ministerios para realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIA) 376

Al tiempo que las industrias enfrentan la exigencia de elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para realizar sus actividades extractivas y productivas, los ministerios correspondientes encuentran apropiado establecer qué empresas están capacitadas para realizar los estudios solicitados.

Indice analítico 393

En caso de producirse modificaciones en los datos presentados en el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente y en las Guías de Fuentes Estadísticas, comuníquese con la Unidad Ambiental de Instituto Cuánto, e-mail: medioambiente@institutocuanto.com para su correspondiente actualización.

La conservación ambiental del Perú será su mejor estrategia de desarrollo económico

Tal vez el punto más escalofriante del presente volumen, que trata la situación del medio ambiente en el Perú a comienzos del siglo XXI, sea el gráfico de la evolución del glaciar Broggi en la Cordillera Blanca; este gráfico muestra que, en términos de superficie, casi el noventa por ciento del glaciar ha desaparecido en 25 años.

Tal como el resto del mundo, el Perú enfrenta desconcertantes cambios climáticos sobre los que poco podemos hacer. El incremento de la frecuencia y la violencia de El Niño 1972-73, 1982-83 y 1997-98, así como las secuelas de frío, a menudo igualmente violentas de La Niña, han sido un enérgico llamado de atención para el Perú, que ahora trabaja sobre un panorama climático más amplio y complejo. No se sabe con certeza, por ejemplo, como bien explica Benjamín Morales Arnao uno de los glaciólogos más reconocidos del Perú, si el calentamiento es resultado del efecto invernadero o de un cambio natural como esos que hace miles de años terminaron con los Tiwanaku y los Maya, o una combinación compleja de ambos.

El punto para nosotros es que el Perú goza de una ubicación extraordinaria no sólo en términos de supervivencia, sino de florecimiento, sea cual fuere el clima. El naturalista inglés David Bellamy sostiene "...si hubiera una catástrofe planetaria y tuviéramos la alternativa de elegir un país que salvar y reconstruir el planeta a partir de él, indudablemente yo elegiría el Perú". Dicho en términos más sencillos, el Perú se ha ganado nuevamente la lotería y, al igual que en el pasado, la cuestión radica en si vamos o no a sacar una ventaja decisiva y rápida de este golpe de fortuna.

Hay pocas muestras de ello, aunque la mayoría de los especialistas e ingenieros que colaboran en este informe concuerdan en que las actitudes de las autoridades gubernamentales y entidades privadas, por no mencionar a la población, son mucho más positivas con respecto al medio ambiente que hace una década. No obstante, convivimos con muchos problemas ambientales, ha aumentado la conciencia en medio ambiente pero falta mucho para que llegue a niveles internacionales de preocupación que llevan, por ejemplo, a la existencia de organizaciones activistas al estilo Green Peace, además de que prevalecen las actitudes a menudo adversas a nivel de gobierno central y local hacia cuidar y rescatar el excepcional medio ambiente del país.

El ejemplo más chocante es quizá la misma capital Lima, la ciudad desértica más grande del mundo después de El Cairo, la cual necesita enormes cantidades de agua que no posee naturalmente. Al respecto, Ruddy Noriega, reconocido especialista que trabajó durante varios años para SEDAPAL, la empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, presenta aquí un repaso de los proyectos hechos y por hacer en busca de más agua para la ciudad y resolver su problema de disposición final de sus desagües.

Cabe aclarar, sin embargo, que el verdadero problema no radica en que Lima y otras ciudades de la Costa carezcan de agua, sino en su pésimo uso y administración. Noriega toca el tema de los enormes esfuerzos, pasados y en proyecto, para la canalización y el control de aguas desde la vertiente del Atlántico. Esta presentación suscita la pregunta que tan a menudo formulan los ciudadanos con conciencia ambientalista: "¿Cómo es posible algo así?". Tanto él como Luis Chang, sostienen claramente que el precio de la toma de decisiones dilatadas y fragmentadas del pasado será tan alto que no resulta claro quién podrá pagarlo. Se puede estar seguro, así las cosas, que el medio ambiente será una primera víctima.

Por otra parte, el suministro de agua podría verse afectado por nuevos patrones climáticos y condiciones atmosféricas, como lo comprueba la aparición de Niños cada vez más violentos en toda la Costa de la región. Pablo Lagos, uno de los meteorólogos más importantes del Perú, nos informa que la predicción del siguiente Niño se hará con una precisión que no habría podido lograrse años atrás. Las investigaciones sobre El Niño en ambos hemisferios han converti-

do lo que solía ser una aparente anomalía focalizada, en la Oscilación del Sur de El Niño (ENSO, por sus siglas en inglés) y han colocado al Perú, fortuitamente, en el escenario central del debate sobre los cambios climáticos en el mundo. Lagos informa sobre lo que se conoce y, al igual que

El Perú es un país privilegiado, el reto consiste en encontrar la mejor forma de retener y capitalizar esta ventaja comparativa

Morales Arnao, es cuidadoso al decir que la conexión entre el fenómeno El Niño y el calentamiento global es posible pero todavía poco clara.

La cautela de ambos científicos parece justificada. Sin embargo, al margen de cambios de clima y temperatura, los efectos a veces catastróficos de cambios súbitos en los flujos de agua, pueden ser un golpe aún más fuerte, ya sean éstos inundaciones o sequías. "Las sociedades humanas sufren mucho más por el descenso o la irregularidad de los recursos de agua que por los cambios de temperatura", señala Frank Oldfield, director del proyecto internacional Cambios Globales Pasados de Berna, Suiza.

Más aún, hay que considerar que todos estos cambios, podrían significar una nueva oportunidad para el Perú. La desaparición de extensas áreas forestales en Europa, América del Norte y Asia en los últimos cincuenta años ha centrado la atención, por primera vez desde la época de Darwin, en los bosques tropicales húmedos y ríos de América del Sur. El calentamiento global está contribuyendo a convertir esta preocupación en pánico. Perú, Brasil y los países vecinos tienen agua y selvas, fauna y flora en cantidades y calidades que ya no existen en otras partes del mundo. La comunidad ambientalista dá por perdidos los bosques del Africa y el sudeste asiático debido a políticas vacilantes y poblaciones altamente densificadas.

Así pues, la propuesta que hoy presentan los naturalistas es sencilla: la mejor estrategia de desarrollo del Perú es mantener grandes extensiones del país como una de las mejores colecciones de parques naturales y zonas vírgenes del mundo. El país se convertiría en un centro de investigación y desarrollo biotecnológico de una agresiva campaña de conservación de un mundo, el mundo natural, que está desapareciendo a un ritmo aparentemente aterrador.

Jorge Mario Chávez, un especialista en ciencias forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en Lima, analiza en este volumen la situación y características actuales de las áreas naturales protegidas que tiene el país. No se trata de una visión particularmente optimista, entre presupuestos irrisorios para protección y pocas sugerencias positivas sobre cómo lograr una mejor conservación de los parques, reservas, etc. Es vital proteger muchas otras áreas, pero ¿de qué serviría hacerlo si las que tenemos no cuentan con el cuidado necesario?. La mega- biodiversidad, su impresionante geografía y el razonable estado de conservación de algunas regiones de la Sierra y la Selva, convierten al Perú en un país privilegiado. El reto consiste en encontrar la mejor forma de retener y capitalizar esta ventaja comparativa. La recompensa debería estar en el orden de prosperidad que el Perú no ha podido ver en 500 años.

Sin embargo, tal como indica este informe sobre *El Medio Ambiente en el Perú, Año 2000*, la perspectiva de que el manejo ambiental puede ser una solución no es tema de amplio debate y está lejos de ser aceptada. El desarrollo

La perspectiva de que el manejo ambiental puede ser una solución a nuestro contexto económico, no es tema de amplio debate

sostenible esta empezando a abrirse campo, como lo señala Carlos Chirinos en su reflexivo informe sobre los progresos alcanzados en los campos legal y jurídico en los últimos años, pero en la realidad, ese desarrollo sostenible no tiene significado alguno, todos hablan de él, pero en la práctica las políticas todavía llevan a la destrucción irreparable de la naturaleza.

El Perú, como el resto de América Latina, está tomando la misma dirección que el hemisferio norte, donde el mundo ha sido testigo de la pérdida de bosques, campiñas, ríos, lagos, playas y contaminación de los océanos. Las pesqueras en el Atlántico Norte, el Mediterráneo, el Pacífico y el Mar del Norte son una sombra de sus antecesoras, mientras las balleneras de Noruega y Japón continúan, sorprendentemente, sus actividades. En otras palabras, la comunidad internacional está exigiendo a los países amazónicos un freno y una sensibilidad que ellos mismos no han logrado.

El establecimiento de las 200 millas de mar territorial instituidas en 1947 por el Perú, Chile y Ecuador, y atacado tan

Recuadro A: El Perú y la China, primeros en biodiversidad

El Perú y la China son los dos primeros países en megabiodiversidad en el mundo, de los quince países que son técnicamente "megabiodiversos". No se sabe si es China o Perú, porque faltan datos más completos. Aquí unos detalles.

- Perú es el país con la mayor diversidad de ecosistemas por poseer 84 de las 117 zonas de vida del planeta.
- Perú es el cuarto en bosques tropicales a nivel mundial y el segundo en América Latina. Posee el 13% de los bosques tropicales amazónicos.
- En especies de plantas, Perú es el quinto del mundo (25 000 especies) y el primero en especies endémicas de plantas (más de 5 500). En fauna también es el primero en especies de peces, el primero ó segundo en aves, el tercero en anfibios y el tercero en mamíferos.
- En recursos genéticos es el primero del mundo con 128 especies de plantas nativas domesticadas, 4 400 de usos conocidos (alimento, medicina, ornamentales, madera, abono, tintes, condimentos, etc.).
- Y de los cuatro cultivos más importantes del mundo (trigo, arroz, maíz y papa) posee la mayor diversidad genética de dos de ellos: papa (9 especies domesticadas con 3 000 variedades y 95 especies silvestres) y de maíz (36 ecotipos).

Todo esto hace que el Perú esté entre los dos primeros países en diversidad biológica.

Antonio Brack Egg

feroz y pomposamente hasta hace una década por países como los Estados Unidos, Gran Bretaña y Francia, es aceptado hoy en todo el mundo como lógico y prudente. Fernando de Trazegnies refiere en su artículo la relación del Perú con el mundo internacional del medio ambiente, así como a temas, compromisos y oportunidades del nuevo entorno internacional, controles, límites y códigos de conducta. El ensayo de Fernado de Trazegnies, un prominente abogado de Lima y Ministro de Relaciones Exteriores del Perú, es una clase maestra sobre los actuales temas ecologistas y políticos, tanto locales como internacionales, con respecto al medio ambiente.

La aparición de *El Medio Ambiente en el Perú, Año 2000*, producido por el Instituto Cuánto es, por sí misma, un indicio del avance en el campo de medio ambiente. Este volumen es el primero de una serie anual auspiciada por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (USAID) que está dirigiendo en Perú uno de los proyectos más importantes y ambiciosos en materia de medio ambiente, el proyecto "Manejo Sostenible del Ambiente y los Recursos Naturales" (SENREM).

Para este primer reporte se eligió como tema principal El agua, dada su trascendencia en la vida y su participación en todas las actividades del hombre. El hecho de que el Perú posea el 5% del agua fresca del planeta, lo coloca en una importante posición en un mundo donde la pureza de tierras, agua y aire están empezando a tener un precio. Contradictoriamente, dos tercios de su población vive donde existe sólo el 2% de toda el agua del Perú.

Esto no fue siempre así. Krzysztof Makowski, un arqueólogo de la Pontificia Universidad Católica del Perú, describe cómo el antiguo Perú utilizó sus recursos de agua de una forma absolutamente diferente. Se mire por donde se mire, los habitantes del antiguo Perú fueron, de hecho, más ingeniosos y productivos que nosotros hoy. Los Incas y sus antepasados han sido mucho más exitosos como ingenieros hidráulicos que los de hoy en día. Consideraban el tema de aguas seriamente, lo que puede comprobarse a través de la canalización de ríos y la creatividad mostrada en elaborados sistemas de andenes e irrigación, varios de los cuales aún se conservan y utilizan. Un ejemplo sencillo para ilustrar el punto: en el valle de Santa Eulalia y sus afluentes, cerca de Lima, se han identificado 6 000 ha. de antiguos andenes.

Actualmente, sólo pueden cultivarse 1 500 ha. porque los sistemas de riego de nuestros antepasados se han perdido y la mayor parte de la tierra y el agua se utiliza hoy día pobremente, sin ninguna técnica.

Es posible que el calentamiento global, así como las miniglaciaciones, sequías e inundaciones se hayan presentado una y otra vez en oleadas distintas y que actualmente nos encontremos en medio de una. Pero lo que es definitivamente nuevo es la densidad de las poblaciones; la presión demográfica es causa de desastres y amenazas contra el medio ambiente. La población mundial aumentó de cinco

Recuadro B: Machu Picchu, tierra de maravillas. es el perdedor en el espejismo de la batalla

Los conquistadores hoy en día no tendrían problema alguno en ubicar Machu Picchu; sólo tendrían que seguir las latas de cerveza y carpas esparcidas a lo largo del Camino Inca, o seguir las torres de alta tensión que avanzan por todo el Valle Sagrado, o simplemente seguir los desechos y botellas plásticas que bajan por el río Vilcanota desde el Cusco.

Durante Julio y Agosto, los meses más secos del año, podrían guiarse por las nubes de humo que surgen de la selva del Santuario y sus alrededores, al encender los campesinos del lugar, el bosque y los pastizales.

De hecho, al igual que 300 000 personas cada año, lo que realmente harían sería simplemente tomar un helicóptero (por US$ 160), o uno de los trenes ruidosos y contaminantes (US$ 80) que atraviesan los cañones dramáticos del Valle Sagrado.

El terminal del tren queda en el alborotado y tropical pueblito de Aguas Calientes -1 203 votantes registrados-, ubicado en el km. 111 del Cusco.

Aguas Calientes, una barriada construida sin ton ni son, que brotó justo debajo de las ruinas, en los últimos años, para proporcionar hospedaje y alimento a los turistas.

Lo que hace dos décadas no era más que una estación de tren, hoy ofrece decenas de restaurantes de comida rápida y hospedajes que van desde habitaciones de un dólar por cama, hasta el lujoso Hotel El Pueblo por US$199 la noche. Acaba de abrir también el Hatuchay Towers Hotel, un edificio de cinco pisos construido por empresarios limeños.

Según encuestas, viven 4 000 personas entre campesinos y gente dedicada al turismo dentro del supuestamente deshabitado Santuario Natural y Patrimonio Cultural del Mundo, de 32 952 ha.

Al arribar al helipuerto o estación de tren en Aguas Calientes, en medio de quebradas selváticas de mil metros de alto y de afanosos vendedores ambulantes, los conquistadores tomarían algún ómnibus rural (US$ 9) de las dos docenas de líneas que allí existen y que arrojan humo diesel mientras avanzan por una pista de tierra hasta la entrada de las ruinas. Una vez allí se encontrarían con la entrada (US$ 10) y servicios higiénicos provistos por Orient Express. Forma parte del complejo un hotel de 32 habitaciones también manejado por Orient Express (US$ 216 la noche), que sirve hasta 600 almuerzos (US$ 17/por persona).

La cacofonía de aspectos ruidosamente desagradables empeora año tras año. En 1997 un incendio forestal devastador arrasó el Santuario, lamiendo los costados de las mismas ruinas en repetición de otro incendio similar ocurrido en 1988. La propagación del fuego fue alentada por un pasto tropical conocido localmente como *gordura*, introducido al cercano valle de La Convención desde Africa por ganaderos hace años. Arqueólogos del Instituto Nacional de Cultura (INC), al reconstruir y expandir las ruinas, han logrado casi extirpar la mayoría de las plantas nativas, dejando sólo la *gordura*, un pasto seco y agresivo, como una constante bomba incendiaria en potencia.

Todo este lío sobre el terreno es un reflejo fiel de la confusión que existe a nivel oficial, en donde hay al menos una veintena de entidades estatales, incluyendo los gobiernos locales del Cusco y de Urubamba, así como ONGs, que se pelean por su pedazo de la torta.

Por encima de todos está la Unidad de Gestión, administrada en partes iguales por el Instituto Nacional de Cultura (INC) y el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), siendo esta última un organismo descentralizado del Ministerio de Agricultura y la responsable en materia ambiental.

En principio, esta Unidad de Gestión debería tener un Comité de Gerencia. Sin embargo, nunca se designó a entidad o persona alguna para integrar dicho Comité.

En 1997 el gobierno de Finlandia firmó un acuerdo de canje de deuda por 9 millones de dólares con el gobierno peruano, lo cual debería estar integramente destinado a salvar Machu Picchu. Sólo una pequeña fracción de estos fondos ha sido gastada. El Fondo sigue más o menos como empezó, con los mismos US$ 9 millones en arcas y el acuerdo vence, al menos en teoría en el 2000.

Desesperados, Finlandia envió como embajador a Lima a Mikko Pyhala, un ornitólogo de talla mundial y su princi-

billones a mediados de los ochenta a seis antes del cambio de siglo y alcanzará los diez billones a mediados del próximo.

En comparación a Europa que, en el último medio siglo, ha mantenido más o menos estancado su crecimiento poblacional, los habitantes del Perú han pasado de 10 millones a los 25 millones de ahora. Allá por los años cincuenta, la población total del Perú no era substancialmente diferente a la de hace 500 años -alrededor de 9 a 10 millones. En 1961 se calculó que siete personas vivían de cada hectárea cultivada. Basados en esta cifra, la población del Perú prehispánico habría podido alcanzar unos 13,5 millones de habitantes.

Incluyendo a los cerca de ocho millones de habitantes de

entre entidades estatales, ONGs y la actividad turística

pal diplomático-ecologista. Como resultado, se ha producido una oleada de iniciativas, incluyendo un plan maestro y algunos libros de primera clase sobre aves y orquídeas en Machu Picchu, una región que aún necesita de más estudio.

Sin embargo, nada ha cambiado en cuanto a la desorganización en las cuestiones fundamentales. Al respecto, lo único que le queda decir al Sr. Pyhala es que "los conflictos entre los mandatos institucionales" y la "ausencia de mecanismos de arbitraje" son algunas de las razones principales del actual estado desastroso y del futuro preocupante del Santuario.

Mientras tanto, hay 200 familias, muchas de ellas empleados previos del INC y del INRENA, que "poseen" y viven en extensiones del Santuario con su ganado, muchas veces haciendo quemas y desbroces de bosques y pastos. Muchas de estas familias recibieron sus terrenos de las mismas agencias como compensación por tiempo de servicio.

Sacrilegio

El Santuario de Machu Picchu es el área protegida más famosa del Perú. Sin embargo, por más que parezca una caricatura burocrática no está mejor que otras zonas. Tan sólo 33 kilómetros río arriba en el Valle Sagrado, el Ministerio de Transportes está preparando operar no uno sino dos caminos camioneros a través del templo-fortaleza de Ollantaytambo, el atractivo turístico más popular después de Machu Picchu mismo. Uno de estos caminos está trazado para hacer un tajo por el Abra de Málaga, una de las mecas para ornitólogos de todo el mundo. El otro, que atraviesa Occabamba, ya está a medio construir.

Lo mismo está ocurriendo, si bien a otro nivel y más lentamente, en todas las demás áreas protegidas del país. El Manu, ese sensacional parque que combina Sierra y Selva, ubicado al este de Machu Picchu, está protegido por caminos pobres y distancias grandes. La Unión Europea tiene allí un programa de protección (ver pág. 234).

En la Costa, el área protegida de Paracas dejó hace tiempo de ser más que una triste curiosidad. Paracas era –y aún es– similar en algo a Machu Picchu: a saber, una reserva nacional que buscaba proteger tanto ruinas antiguas como una combinación maravillosa de aves, peces y mamíferos marinos, lindas bahías y playas desérticas. Pero pesqueros locales formaron su propia barriada en Laguna Grande a la vez que empresarios envenenaron la Bahía de Paracas, donde el gobierno construyó un terminal de transporte marítimo internacional para metales, harina de pescado y ácido sulfúrico; lanchas turísticas a motor azuzaban a una colonia de flamencos raros; el ejército y la policía practicaban tiro con los leones marinos.

El país de las maravillas a través del espejo

El INRENA junto con consultores/ONGs locales financiados por los fondos finlandeses, han elaborado un Plan Maestro para Machu Picchu. La carátula del Plan da la idea de lo que viene, ya que la foto está accidentalmente invertida de manera que el Huayna Picchu aparece en el lado izquierdo.

El Plan dá recomendaciones detalladas en cuanto a la zonificación del Santuario, a preparativos institucionales para su gerencia (Unidad de Gestión, Comité de Gestión), políticas de concesiones, consolidación de aspectos legales, planificación, estrategias de monitoreo y financiamiento, y el manejo urbano de Aguas Calientes, así como del desarrollo social de sus habitantes. Una sugerencia, por ejemplo, sería que las terrazas incaicas se utilicen en cultivar sembríos tradicionales andinos.

Sin embargo, mientras no terminen las guerras territoriales entre las instancias, continuará la degradación del Santuario más famoso de América del Sur. Los choferes de los ómnibus así como algunos ecologistas confundidos protestaron ruidosamente en contra del proyecto de poner un teleférico desde Aguas Calientes hasta las ruinas. Quizá la ruta tendría que ser mejor pensada, sin embargo, es una contribución en realidad razonable frente al desastre actual de los modos de transporte; hasta la UNESCO se declaró en contra del teleférico. Actualmente el proyecto está en una especie de limbo, ya que nadie tiene la autoridad ni para aprobar ni para archivar el proyecto de una vez por todas.

"El Perú," dice secamente el embajador Pyhala, "tiene una administración ambiental débil, en términos internacionales".

Lima, la población urbana del Perú alcanza 18 millones.

Siete millones viven en el ámbito rural y, por coincidencia, esta cifra es muy cercana y aún menor a la que David Noble Cook, la máxima autoridad sobre población en el Perú en el siglo XVI, consignó para la población peruana en 1520, una década antes de la llegada de los españoles. En 1620, la población se redujo a 600 mil habitantes. Toda la población aborigen de la Costa fue aniquilada, principalmente por enfermedades. Los sobrevivientes fueron los quechuas y los aymaras de la Sierra y, ciertamente, una gran población de la Selva donde los censos nunca han sido exactos.

El punto es que, la población total del Perú de hace 500 años era básicamente la equivalente a la población rural de

hoy, lo que da cuenta del desbordante crecimiento demográfico y que ha llevado a tener aguas servidas en los ríos, depredación forestal, erosión de suelos y desertificación de los valles de la Costa, problemas que el Perú ha presenciado durante los últimos cincuenta años. El contraste entre el gran Tawantinsuyo y el Perú del siglo XXI, entre una conservación constructiva y la destrucción desordenada, es dramático. Los bosques están siendo destruidos en nombre de un desarrollo y un progreso fantasma. Somos, francamente, unos incompetentes y eso teniendo un ejemplo exitoso a la vista; los andenes antiguos del Colca, del Valle Sagrado y del Mantaro son testigos del pasado y del presente.

La situación actual en términos de flora y fauna, y lo que hemos perdido de ella está muy bien descrita por Antonio Brack, el doctor en ciencias naturales y vida silvestre más connotado del país, quien se centra enteramente en la vida acuática como parte del presente informe. Carmen Felipe-Morales, una eminente ingeniera agrónoma experta en suelos, se refiere a este recurso, desde la perspectiva del uso y aprovechamiento de agua y suelo. Raúl Gutiérrez, un especialista en hidrología y conocedor del lago Titicaca, llama la atención sobre los esfuerzos que se hacen actualmente para rescatar esta cuna de la civilización del Nuevo Mundo. Una vez más, la alta densidad de la población actual en la cuenca del Titicaca no es cosa nueva y, sin embargo, los expertos concuerdan en que antes estaba mejor cultivada que ahora.

Los bosques están siendo destruidos en nombre de un desarrollo y un progreso fantasma

Retroceder el reloj y considerar los métodos de tiempos pasados es una posibilidad real. El uso del agua y el control de insectos y plagas que atacan los cultivos con medios alternativos a los químicos es presentado en el informe de Oscar Ortiz, ingeniero agrónomo funcionario del Centro Internacional de la Papa, en Lima. Ortiz describe cómo las técnicas utilizadas por los Incas y sus antepasados en la agricultura pueden ser también la respuesta comercial correcta para los campesinos de hoy.

Pero hablemos de otro problema relacionado al manejo de las aguas; no todos los esfuerzos para canalizar este recurso en los valles andinos han sido positivos. El Plan Meris, financiado principalmente por Alemania, ha infestado docenas de valles de la Sierra con canales de concreto. Esto ha impedido la filtración natural que antes permitía el crecimiento de arbustos, hábitat de mariposas y aves.

Al igual como se hizo en Lima, el gobierno en el Cusco está cavando una serie de profundos pozos en el nivel freático del Valle Sagrado para llevar agua hasta la ciudad y devolverla en forma de aguas servidas no tratadas al río Vilcanota, el río que irrumpe dramáticamente al lado de Machu Picchu.

Un sofisticado proyecto de tratamiento de aguas, instalado a principios de los ochenta, todavía no funciona adecuadamente. Mientras tanto, 3 000 habitantes de la antigua comunidad de Chinchero, a pocos kilómetros del Cusco, han marchado a la capital en más de una oportunidad, reclamando por los daños causados a raíz de la desaparición de valiosas tierras de sembrío, mientras su Lago Piuray se seca debido a las voraces bombas de agua de la ciudad del Cusco. Sin temor a equivocarnos, podemos suponer que los hidrólogos incaicos se sorprenderían al ver a su capital sujeta a tan costosa incompetencia.

Pocos son los valles y ciudades del Perú que no presenten historias similares. Las bahías de Puno, Chimbote y Paracas, por no mencionar Lima y Callao, son repugnantes y lo han sido durante años. Como se señala en el Recuadro Nº 1.1 (ver pág. 14) de este libro, no existe control ni observación sistemáticos de la calidad de las aguas que fluyen de las ciudades hacia el océano, los campos, ríos y lagos. El rápido incremento de la población de la Costa y las ciudades refleja, en parte, las actitudes de Lima hacia el resto del país.

Hasta la herencia cultural del Perú está desapareciendo, sostiene Jorge Caillaux, presidente de SPDA, e incluso los lugares más importantes como los templos y palacios del Cusco y el Valle Sagrado, muestran un pobre estado de conservación (ver también en esta introducción Recuadro sobre Machu Picchu, pág. 4). Los bosques de los Andes y la Amazonía reciben, en mayor o menor medida, el mismo trato. Los gobiernos y los políticos sostienen que todavía queda mucho por hacer, sin embargo, se centran en otras prioridades. Los ambientalistas como Caillaux quieren darle la vuelta a este planteamiento. Ellos señalan que la fauna y la flora, los pueblos y sus tradiciones, son elementos que podrían convertir al Perú en un destacado miembro de la comunidad internacional en vez de un eterno perdedor en vías de desarrollo. Es probable que la conservación se convierta en el negocio más atractivo que el Perú haya tenido en los últimos 500 años.

Este es un primer esfuerzo para la elaboración de un vademécum del estado del medio ambiente en el Perú y la idea de Instituto Cuánto consiste en convertirlo en una herra-

Recuadro C: Mirando al cielo para sembrar la tierra

Hace mucho tiempo que se viene mirando a las estrellas para presagiar y explicar lo aparentemente inexplicable. Si bien esta actitud no siempre ha sido refrendada por la ciencia, en el caso de las papas, las estrellas son muy claras o, en algunos años, sumamente difusas.

Como sea, todo tiene sentido para el campesino andino. Por siglos, los campesinos han dirigido sus miradas a las estrellas cada Junio en busca de pistas acerca de las lluvias en los meses venideros, para poder así decidir el mejor momento para sembrar la papa.

El grupo estelar de las Pléyades es uno de los más luminosos del hemisferio. Consiste en una gran cantidad de estrellas formadas en una nube de gas interestelar. Su bruma nebulosa azulina es el resultado de un polvillo fino que refleja la luz de las estrellas. Si las Pléyades brillan mucho en Junio, los campesinos andinos saben que las lluvias serán abundantes y vendrán temprano, y, por tanto, siembran a comienzos de Octubre. Pero si las estrellas se ven débiles en sucesivas observaciones justo antes del amanecer, significa un periodo seco y se posterga la siembra[1].

Recién ahora la ciencia ha logrado desentrañar cómo y por qué funciona este aparente misticismo andino. Los campesinos habían logrado descifrar una conexión entre las estrellas y las condiciones atmosféricas, todo ligado a los efectos de El Niño. Benjamín Orlove, investigador de la Universidad de California, ha explorado las milenarias costumbres andinas, hecho un seguimiento del rendimiento de la papa, medido la precipitación y estudiado las temperaturas oceánicas. Su trabajo aparece publicado en la revista Nature del 6 de Enero de 1999.

Aproximadamente, entre el 15 y el 25 de Junio, los campesinos observan la luminosidad de las Pléyades. Resulta que la luminosidad de estas estrellas se ven afectadas por nubes cirros de muy baja densidad y mucha altitud no visibles a simple vista. Orlove y sus colegas encontraron que, cuando estas nubes están presentes en Junio, prevalecen las condiciones de El Niño, y una mayor probabilidad de sequía durante el año agrícola de Octubre a Mayo en la Sierra. En cambio, se halló que La Niña, de condiciones atmosféricas opuestas, se relacionaba con cielos nocturnos claros en Junio y aumentos de lluvia durante el año agrícola. Los campesinos, por supuesto, sabían ésto o al menos conocían la parte que necesitaban conocer.

"La lluvia en años de El Niño llega a ser aproximadamente dos tercios de lo que es en años en que aparece La Niña," según Orlove, "y el rendimiento de la papa cae en una proporción similar".

La menor visibilidad, relacionada con El Niño, es causada por una abundancia de gotitas de agua a mucha altitud. Estas gotitas distorsionan los rayos de luz. Si bien las gotitas forman nubes, no son las típicas nubes visibles y esponjosas.

Mucho antes de que Orlove comprendiera la parte científica del método andino, los campesinos lo utilizaban para definir el momento de siembra de la papa, su cultivo más importante y que es particularmente vulnerable a las sequías en el momento de siembra. Al postergar entre cuatro a seis semanas en anticipación a una sequía, se incrementa la probabilidad de que las papas broten en meses en que típicamente hay más lluvia.

Orlove cree que el campesino andino ha estado mirando a las Pléyades por unos cuatro siglos. Es notorio que los Incas adoraban al grupo de estrellas. El trabajo de Orlove y sus colegas busca integrar el conocimiento tradicional y el moderno en hacer pronósticos. Esto también puede ayudar a los científicos a estudiar los efectos regionales de El Niño. Se requiere más seguimiento para arribar a un cálculo más preciso de qué tan confiable es el método, pero Orlove sostiene que "los pronósticos se cumplen entre dos tercios y tres cuartas partes de las veces".

[1] Notas:
La aparición de un Niño significa lluvias en la Costa Norte y sequía en la Sierra.

Extraído de: http//www.space.com/space/space_potatoes_111105.html

mienta de permanente disponibilidad. Tal vez las partes más útiles de este volumen sean las guías de fuentes estadísticas y el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente. Obviamente, la información sobre "cómo y dónde encontrar a quién" resulta muy útil, pero lo que llama la atención son los vacíos. Por ejemplo, la información disponible sobre la calidad de las aguas es, en el mejor de los casos, irregular.

Resultan claros, asimismo, los problemas de autoridad para obligar la aplicación de conductas favorables ambientalmente; los gobiernos locales y los juzgados tienen muy poca idea sobre la legislación y, más aún, menos incentivos para aplicarla. Técnicamente hablando, este último es un punto bastante complejo ya que, por ejemplo, la policía detiene a quienes queman los pastizales en las alturas de las cordilleras, los procesan y luego busca un juez local para

Recuadro D: La gran minería se enmienda

Años atrás, eran las mineras las que más contaminaban los Andes. Las minas de Cerro de Pasco, La Oroya, Marcona, Toquepala, Cuajone e Ilo arruinaban ríos, zonas de pastoreo, el desierto, la línea costera y el aire en lugares específicos aunque, en algunas oportunidades (como en el caso del río Mantaro), los efectos se extendieron varios cientos de kilómetros.

Estas actividades y otras nuevas - por ejemplo, Yanacocha, en Cajamarca y Antamina, en Ancash- están más efectivamente empeñadas en no dañar las localidades donde operan las mineras. De todas las entidades gubernamentales involucradas en controlar riesgos de medio ambiente, el Ministerio de Energía y Minas se ha ganado la reputación de ser la más efectiva, en parte porque la mayoría de las empresas involucradas tienen grandes proyectos sujetos a fuertes presiones en sus países de origen, más que por presiones internas.

Resulta menos claro si la gente del sector petrolero cumple determinadas regulaciones. Derrames de petróleo de tuberías y centros de producción en la Selva Norte, no tienen mayor monitoreo y el gobierno se ha relajado al romper sus propias reglas y permitir exploraciones petroleras en sus propias áreas protegidas. Una campaña de exploración a cargo de Shell y Mobil en los noventa para preparar los campos de Camisea, en la Selva virgen de la parte baja del río Urubamba, hizo grandes esfuerzos para proteger el medio ambiente, pero el proyecto se congeló por razones comerciales y políticas.

No obstante, a los políticos ambientalistas de Lima les gusta señalar que traer el gas de la Selva es una respuesta "más ecológica" a la demanda energética de las poblaciones de la Costa que cualquier otra alternativa.

que ejecute. El resultado final es que no sucede nada, si bien es ampliamente conocido, incluso en los lugares más aislados de la Sierra, que la quema es ilegal. Así pues, hacia finales de la época de sequía, en Agosto, los cielos del Valle Sagrado, que van desde la Selva Baja, pasando por Machu Picchu hasta los picos nevados del Salcantay y el Ausangate, se nublan por el humo de la tala y quema en los campos. Los bosques de la Selva y de zonas en la Sierra de Puno, Ayacucho, Junín, el Huallaga y el Marañón presentan las mismas características.

El *lobby* ambientalista no es fuerte, no obstante, la opinión general en Lima ha cambiado en los últimos 20 años reflejando, en parte, la alarma que es evidente en Europa y América del Norte. La Dirección con mayor poder en relación al medio ambiente se encuentra en el Ministerio de Energía y Minas, donde son evidentes los esfuerzos por limpiar los daños de los relaves mineros y el aire contaminado y, sobre todo, por asegurar que las nuevas empresas cumplan los mismos requisitos de conservación del medio ambiente así como en cualquier otra parte del planeta. Los sectores agrícola y pesquero, sin embargo, son más lentos todavía en cuanto a la aplicación de normas de conducta ambientalista.

Encabeza el grupo de instituciones públicas el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). Dicho consejo está conformado por miembros de los sectores público, empresarial, gobiernos regionales y locales, y se precia de utilizar un presupuesto bajo y un equipo pequeño. Busca ser una combinación de coordinador y concertador de acciones de todos los actores ambientales y, específicamente, evita ser el equivalente de un ministerio del medio ambiente que no existe en el Perú. La idea es que, en vez de ser un ministerio separado, apoye el desarrollo y fortalecimiento de los departamentos y oficinas involucrados con el medio ambiente, en los diversos ministerios del país. Los directores de CONAM señalan que son conscientes de que el gobierno no muestra especial interés en el medio ambiente y mucho menos lo considera un tema prioritario. Su objetivo ha sido, por tanto, reunir un respetable conjunto de instrumentos de política y gestión, y fortalecer las capacidades regionales de planeamiento y gestión (mediante el diálogo en las Comisiones Ambientales Regionales, CAR, donde participan el sector público y privado) de manera que haya una descentralización de las acciones de CONAM y que, a futuro, permitan fortalecer sus funciones. Es una manera inusual de trabajo, pero dice mucho a su favor. Un ministerio de medio ambiente quedaría, con seguridad, relegado de inmediato al

El grupo ambientalista no es fuerte, no obstante, la opinión general ha cambiado en los últimos 20 años

mismo nivel de los Ministerios de Justicia o de la Mujer.

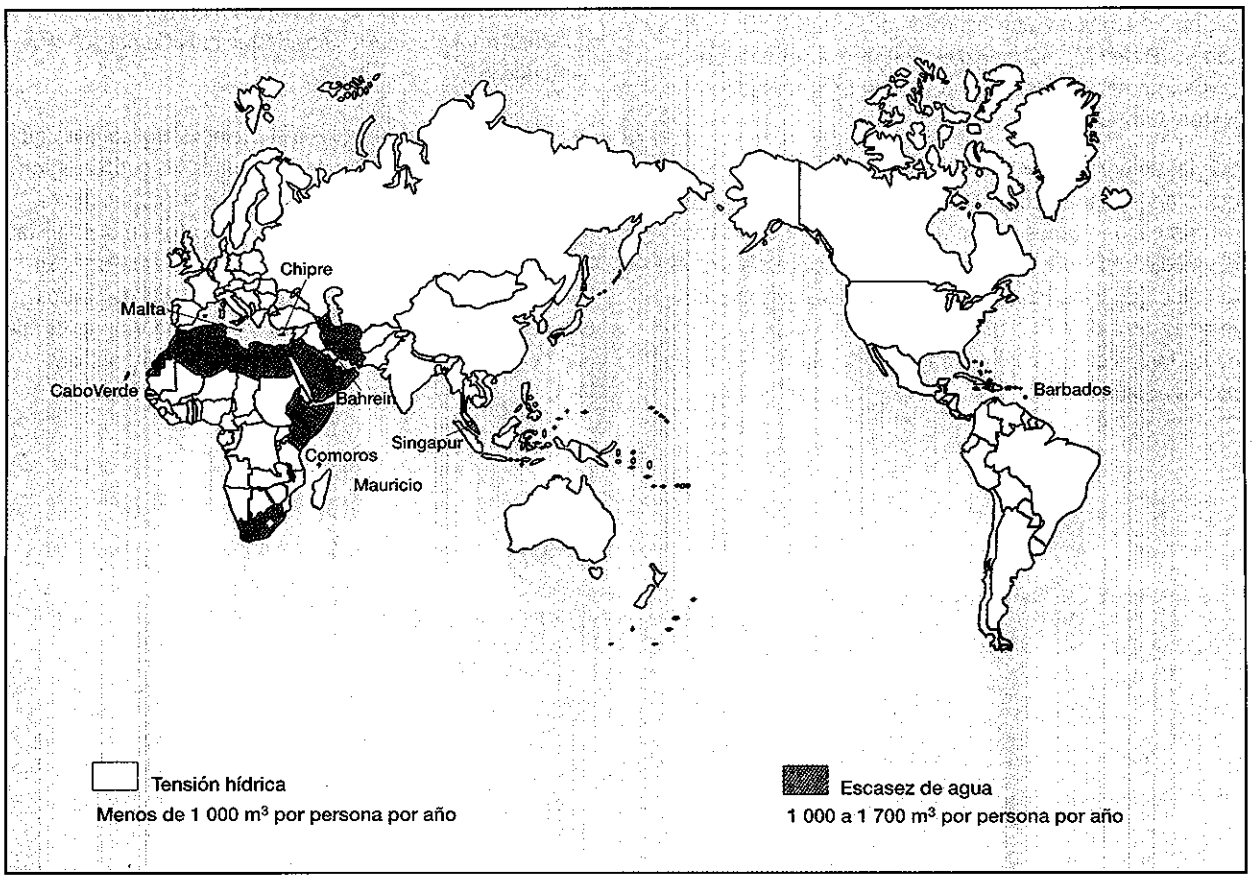
Por otro lado, existe un buen número de profesionales sobre medio ambiente agrupados en diferentes ONGs que son generalmente, subsidiadas o están relacionadas con ONGs internacionales como Conservation International, Nature Conservancy, etc.

Son los actores más activos y los que empujan al mismo gobierno a poner acción detrás de sus palabras; se han convertido en los últimos años en la mayor fuerza defensora del medio ambiente, sin embargo, todavía sus esfuerzos están algo dispersos. Las universidades, con las acciones destacadas de la Pontificia Universidad Católica (IDEA PUCP) y de la Universidad Nacional Agraria La Molina, cuentan con nichos aislados de valiosos estudios y mudo activismo.

Finalmente, un puñado de publicaciones revela un consistente y sostenido esfuerzo durante los últimos años para incrementar y mejorar la investigación en temas relativos al medio ambiente, entre ellos destacan El Comercio y Panamericana TV.

En el comportamiento de las instituciones, queda claro que hace falta mayor energía en las acciones, las actitudes son aún muy conformistas. Todavía en el Perú hay mucho camino que recorrer para que los movimientos ambientalistas sean una fuerza política de envergadura. Las acciones en nuestro país dan la impresión de estar al nivel de Europa en los años 60, sin embargo, nosotros tenemos la oportunidad de enmendar el camino y no seguir dañando el ambiente como se hizo en los países más desarrollados.

Países con escasez de agua y con tensión hídrica, proyección para el año 2025



Fuente: Gardner-Outlaw y Engelman, 1997
Extraído de: Population Reports, 1998

1 El agua como fuente de conflicto y desperdicio en la Cordillera y la Costa

Una cantidad mínima de toda el agua del Perú fluye hacia la Costa, pero a pesar de millonarias inversiones, una buena parte es mal usada

Los cuadros estadísticos Nº 7 a 9 sobre cobertura de servicios de saneamiento básico en el Perú (págs. 137-138) muestran las deficiencias en la atención de un servicio considerado como básico para la población. Este problema es analizado en el siguiente artículo, entre otros temas. Aquí el autor atribuye la situación a la falta de una política sectorial coherente y a la ausencia de manejo institucional y financiero por parte de las Empresas Prestadoras de estos servicios, lo que nos ubica en los niveles más bajos de cobertura en América Latina.

Luis Chang

Así como el petróleo originó disputas y guerras en el siglo pasado, el agua será, en el próximo milenio, el recurso natural generador de conflictos. La explosión demográfica de las últimas décadas llevó a muchas ciudades del mundo como Lima, ciudad de México, Sao Paulo y otras, a una preocupación sólo conocida en el Medio Oriente y Asia: la escasez de agua y los grandes conflictos en su uso. Perú inicia el año 2000 con una población de 25 millones de habitantes de los cuales más de la mitad reside en la Costa, la región más árida del país (ver figura Nº 1.1).

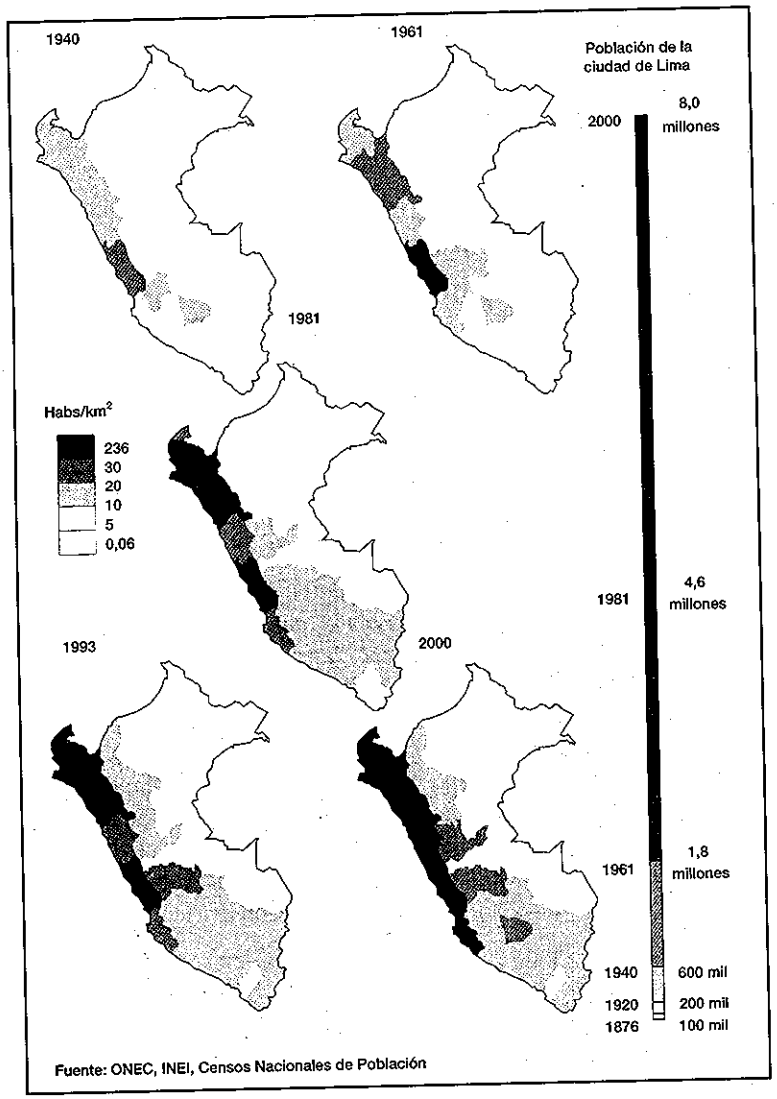
El crecimiento poblacional y el natural desarrollo del país significarán un aumento en el suministro de agua y, como consecuencia, una gran producción de residuos contaminantes. Para satisfacer la demanda de agua se le deberá "importar" de otras cuencas hidrográficas y la disposición de residuos líquidos ejercerá un alto grado de contaminación. Estas modificaciones hídricas tendrán inevitablemente un impacto negativo sobre el medio ambiente.

La ciudad de Lima, con una población cercana a los ocho millones y que creció más de sesenta veces en el último siglo, tuvo que hacer derivaciones, construir reservorios, túneles, canales, etc. en sus cuencas hídricas para satisfacer la creciente demanda de agua. Asimismo, el agua subterránea que era alimentada a través del valle de Lima ha sido notablemente afectada por la desaparición de tierras agrícolas que han dado paso a la urbanización. Las acequias preincaicas de Ate, Surco, Maranga, Huatica, que regaban Lima, han desaparecido o han sido alteradas. En la actualidad es necesario perforar pozos a una profundidad de 300 m. para extraer agua, comparada a los 3 m. en la que se encontraba años atrás. Igualmente por este aumento del consumo de agua, se ha producido un notable aumento de desechos líquidos y sólidos. Estos desechos son vertidos en la cuenca del río Rímac y en las playas aledañas a Lima generando una peligrosa contaminación ambiental.

A pesar de que los recursos de agua en el país son abundantes (5% del total mundial) éstos se encuentran pobremente distribuidos. La Costa recibe una precipitación anual de 38 mm, 16 veces menos de lo que recibe la Sierra y casi 100 veces menos que la región amazónica. Más del 98% del agua disponible en el país se localiza en nuestra Selva donde las posibilidades de uso agrícola son mínimas (ver figura Nº 1.2). La escasez de agua en las fértiles tierras de la Costa ha obligado a los diferentes gobiernos a invertir fuertemente en sistemas de irrigación para regular y derivar aguas de las cuencas andinas.

Se estima que alrededor de 300 000 ha. de la Costa se encuentran afectadas por problemas de inundación y salinización. El método de riego por inundación es el método ampliamente preferido por los regantes incluyendo los que usan agua potable en las ciudades para el riego de sus jar-

Figura Nº 1.1 El aumento en la densidad de población por departamentos, en el último medio siglo



dines. Cuando se usa el riego por inundación existe una tendencia a prolongar el riego. Por la ausencia de políticas tarifarias que frenen el consumo, los agricultores continúan regando el tiempo que deseen despilfarrando el recurso. Una demostración del inapropiado uso del agua puede verificarse en el conflicto generado por el proyecto de irrigación Chavimochic en el valle de Virú.

Antes de la llegada de las aguas de este proyecto, el valle de Virú con apropiados suelos y suficiente abastecimiento de agua subterránea creó excelentes condiciones para la producción de espárragos que convirtió la región en la productora líder nacional. Con la llegada de las aguas del proyecto Chavimochic se dispuso de abundantes cantidades del recurso. Como resultado, especialmente en la parte baja del valle, por los excesos de agua y falta de drenaje, las tierras comenzaron a humedecerse, apareciendo pantanos y salinización de los suelos. Se estima que más de 6 000 ha. de terreno agrícola del valle ha quedado inutilizado para el cultivo de espárragos. La corta experiencia de este importante proyecto demuestra la importancia que se debe dar a la ejecución de estudios de impacto ambiental. Es interesante mencionar que durante el período prehispánico se tenía aproximadamente 700 000 ha. bajo riego, que es la misma superficie actualmente irrigada en la Costa (ver figura Nº 1.3).

1. Falta de seguridad en los derechos de agua

Los recursos de agua del país no son bien utilizados, los sistemas de riego no han sido bien concebidos y la mayoría de ellos se encuentran aún sin terminar. Además, muchos de estos sistemas no tienen un buen mantenimiento y poseen una deficiente operación que ha llevado a muchos sistemas de riego a un pobre manejo con serio riesgo al colapso. La falta de seguridad en los derechos de agua ha originado serios conflictos en su uso que desalienta la inversión privada. Fundamentalmente existe una incapacidad para establecer y recolectar las tarifas de agua dando lugar a un excesivo consumo de la misma. Esta inadecuada política origina preferencias en los cultivos de alto consumo de agua (caña de azúcar, arroz) y pocos incentivos hacia técnicas modernas y eficientes de riego como son el riego por aspersión y goteo.

Es urgente que se establezca una legislación moderna que reglamente el uso del agua. Existe una reciente propuesta de reforma del uso del agua que establecería derechos en su uso. Estos derechos se constituirían en un bien similar a cualquier otro. Las organizaciones de usuarios tendrían una función mucho más importante dentro de esta nueva legislación. La legislación permitiría una manera efectiva para el cambio de uso del agua a otros más prioritarios. La ley permitiría también reducir daños ambientales a través de la conservación del agua por parte de los usuarios. Esta nueva

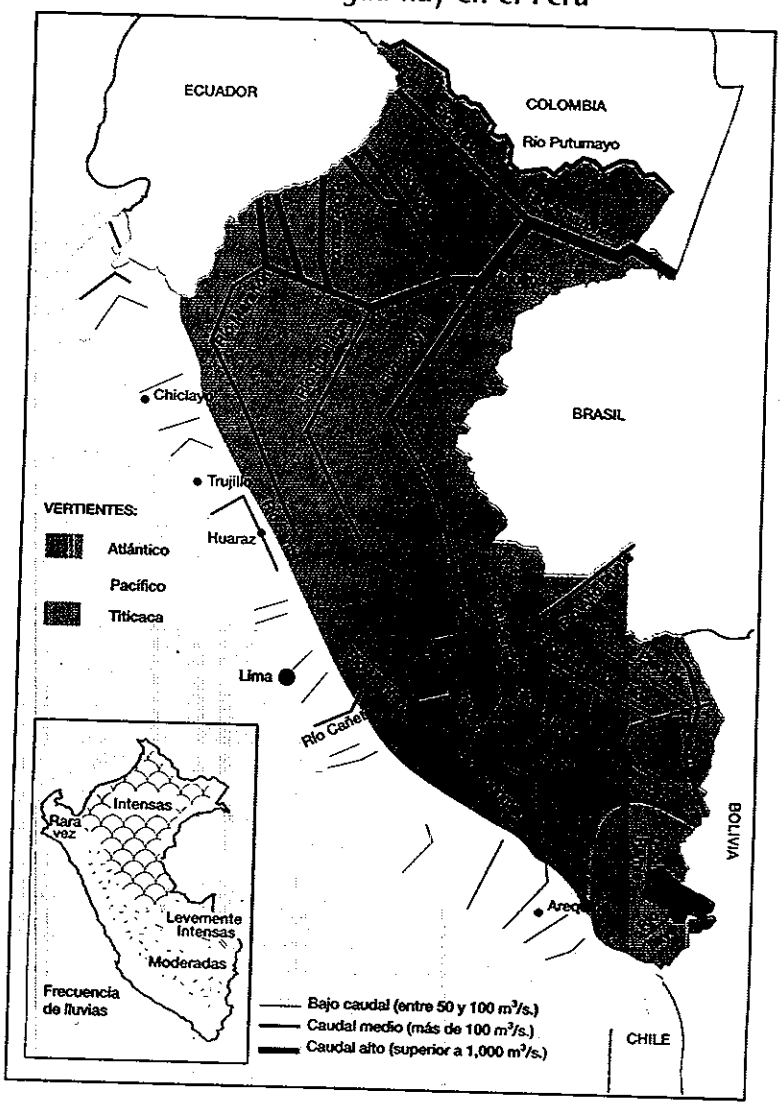
reglamentación sin embargo, implica un cambio en las costumbres y métodos tradicionales de los usuarios. Por estos motivos, como parte del cambio de la legislación deberá establecerse una estrategia para su aplicación. Se deberá aplicar la ley en aquellos sistemas de riego cuyos usuarios han comprendido la ventaja del nuevo sistema y se encuentren listos a observar la nueva reglamentación.

El otro uso importante del agua es el suministro de agua potable a las poblaciones del país. La mayor concentración de la población peruana y sus actividades económicas se encuentra en las ciudades de la Costa en las que, como sabemos, existen restricciones de agua. La producción de agua potable exige procesos industriales delicados, además, este producto debe ser transportado por cientos de kilómetros de tuberías subterráneas para que llegue cómodamente a nuestras casas. Complementariamente, es necesario construir un sistema de recolección de las aguas servidas o desagües, igualmente a través de un complejo sistema de tuberías subterráneas antes de su disposición final. Los desagües acarrean desechos orgánicos humanos y muchas veces residuos industriales tóxicos y altamente peligrosos que cuando no son eliminados contaminan las fuentes hídricas. Este es el caso del río Rímac que es la fuente de agua de Lima y que por el deterioro de su calidad obliga a mayores costos en el proceso de potabilización.

Los servicios de agua y saneamiento a la población del país han tenido un inadecuado desarrollo. La falta de una política sectorial coherente y la ausencia de un manejo institucional y financiero por parte de las Empresas Prestadoras de los Servicios ha dado como resultado que el país posea una de las coberturas más bajas entre los países Latinoamericanos. Esta situación fue trágicamente ilustrada durante el episodio de cólera que azotó el país el año 1991. Durante los primeros meses, la epidemia le costó al país cientos de millones de dólares en gastos de emergencia de salud, además de importantes pérdidas de exportación y turismo. A pesar de las importantes inversiones en el sector y en especial en la ciudad de Lima, los resultados aún muestran una limitada cobertura de servicios. En efecto, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas apenas el 65% de la población del Perú tiene acceso a servicios de agua potable y 45% a servicios de alcantarillado.

La población de Lima recibe en promedio menos de 14 horas al día de agua. Las normas internacionales recomiendan que un servicio de agua potable sea continuo durante las 24 horas a fin de evitar presiones negativas en las tuberías que las expondrían a probables contaminaciones. En cuanto a la disposición final de desagües, existe una ausencia de tratamiento e inadecuada disposición final. La gran mayoría de las 45 empresas de agua existentes en el país poseen una pobre capacidad empresarial y una situación financiera incapaz de cubrir sus costos. Este pobre manejo empresarial se demuestra por el alto volumen de pérdidas de agua que en promedio equivalen a casi la mitad del total de agua producida. De lograrse un manejo más eficiente no sería necesario buscar nuevas fuentes de agua. En el ámbito rural cuya población se estima en un 30% del total

Figura Nº 1.2 Cuánta agua hay en el Perú



Recuadro Nº 1.1 Las buenas intenciones sobran, pero verdaderamente no sabemos si antes la calidad

En la Selva Central, el administrador de riego del distrito de Perené (Ministerio de Agricultura) -la autoridad local de aguas de la provincia de Chanchamayo, Satipo, Junín y parte de Jauja/Oxapampa- está a la espera de los resultados de las muestras de agua de los ríos que son impactados por una empresa minera. Realizaron dos monitoreos, en 1996 y 1997, y enviaron las muestras a Lima, cuyos resultados aún desconocen a pesar de reiterados pedidos. La autoridad local de aguas no puede analizar las muestras en San Ramón porque es costoso en relación a su presupuesto.

Con el tiempo, la autoridad sabe que no tiene que preocuparse solo de la empresa minera, con quien está satisfecha debido al inicio de operaciones de su presa de relaves, sino principalmente de los municipios, con quienes deberá tomar represalias. Los municipios desconocen la Ley General de Aguas.

Mientras tanto, la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (DIGESA) cuya responsabilidad es controlar los afluentes, tanto industriales como de la población, tuvo como meta el año 1998 incrementar los planes de monitoreo hasta en 20 de los principales ríos del país.

Los planes de monitoreo de DIGESA se enmarcan dentro de un nuevo programa aprobado a inicios de 1999 y significaban para ese año aumentar en 8 el número de ríos con vigilancia de la calidad de sus aguas, comparados con sólo los 12 ríos que monitoreo en 1998. La DIGESA esperaba así alcanzar un nivel importante de cobertura, ya que considera que existen entre 30 y 40 ríos principales respecto a su utilización para posterior consumo humano y que entre 20 y 25 estarían contaminados.

Fuera de la calidad del agua del río Rímac y quizás de dos ríos más, poco es lo que se sabe acerca de la correspondiente al resto de fuentes de agua para consumo humano en el país. No obstante los medios y los técnicos saben que los ríos están contaminados, siendo la población (incluyendo los municipios) y la industria, los principales causantes.

Lo precario de este conocimiento es que viene ocurriendo incluso dentro de un contexto en que hay una mejoría en la atención que, en general, da el gobierno al medio ambiente y la salud pública. Sin embargo, dicha atención se estaría traduciendo en la ausencia de una política global, presentándose de forma desordenada, sin un programa estructurado, sin una legislación actualizada, sin roles definidos, centralista, con presupuestos irrisorios y con poco control en la calidad de información. Incluso, si se observan las propuestas hechas el año 1998 para la modificación de la legislación actual, se aprecia que recién se incorporan conceptos como las condiciones de calidad del agua.

A pesar de las buenas intenciones, el país no parece haber avanzado mucho en este tema de la calidad de sus aguas. Hace casi 20 años, se hizo un estudio para un "diagnóstico nacional de la calidad del agua" en 34 ríos de la vertiente del Pacífico (con 95 estaciones de muestreo) y en 9 ríos de la vertiente del Titicaca (con 29 puntos de muestreo). Aunque sería útil saber qué fue de los resultados de este estudio, de su continuación y de las posibles políticas que se tomaron a partir de sus resultados, la conclusión es que andamos más o menos en lo mismo desde esa fecha.

Las principales fuentes de agua donde la DIGESA está realizando monitoreos son en la vertiente del Pacífico: el río Rímac, con una frecuencia mensual; el Chillón, mensualmente en la parte baja y cada 2-3 meses en el resto; el Santa (cada 2-3 meses); Huallaga (1 por mes);

del país, se asume que menos del 30% posee algún suministro de agua potable y un 7% algún sistema de disposición de excretas

En el uso de nuestros recursos hídricos se debe prestar atención al desarrollo de proyectos sostenibles y de mínimo impacto ambiental como las dejadas por nuestros antepasados. La falta de agua y su distribución racional fue una preocupación para los habitantes del antiguo Perú. En la Costa y en la Sierra encontramos a cada paso, los resto de acueductos y andenes, muchos aún en uso. El desvío del río Ica construido por habitantes preincaicos permitió poner bajo cultivo la parte más ancha del valle. En épocas pasadas, los habitantes de Nazca desarrollaron un sistema de galerías filtrantes subterráneas denominadas puquios para irrigar parte de tierras del valle que carecían de agua superficial. Las llamadas "chacras hundidas" del valle de Chilca consistentes en excavar la superficie arenosa dos a tres metros adecuando el terreno de cultivo hasta observar la humedad de la tierra, colocando luego la planta y aprovechando el contenido de agua que aseguraba su crecimiento.

Todo esto evidencia que los antiguos peruanos convirtieron áreas desérticas en oasis modificando positivamente el medio ambiente, confirmando además conocimientos avanzados de técnicas de riego.

del agua fue mejor

Vilcanota; Mantaro; lago Junín; laguna Pun Run, en Junín; Chili; y en la vertiente Oriental, el río Ramis (Puno).

Las preguntas inmediatas que surgen son si la frecuencia en los monitoreos es la apropiada y si no se están quedando fuera algunos ríos altamente contaminados.

Sin embargo, a pesar de que existen esfuerzos para proponer una nueva y moderna legislación, la etapa de transición se alarga cada vez más y no permite establecer las pautas para el futuro.

Los conceptos más importantes que han sido propuestos –pero que aún no rigen- tienen que ver con la privatización en el uso del agua y las condiciones de calidad de la misma.

No obstante, la nueva reglamentación aún adolece de otros elementos importantes como el concepto de tratamiento de las aguas.

La actual normatividad corresponde a la Ley General de Salud (1998) y la Ley General de Aguas (1969) que está por reemplazarse. Está establecido que el Estado es propietario del agua y su deber es controlar su calidad, así como establecer su regulación. De acuerdo con la ley, hay tres autoridades de aguas:

- Agricultura: regular su uso en cuanto a la cantidad de agua para irrigación y abastecimiento
- Pesquería: condiciones del agua para la pesca de extracción
- Sanitaria: calidad sanitaria del agua que proteja el ambiente (límites permisibles y estándares de calidad)

Entre las pautas que mínimamente se deberían lograr para iniciar un apropiado conocimiento de la calidad del agua en el Perú, estaría lo siguiente de acuerdo con algunos especialistas:

- Elaborar una nueva propuesta de estándares de calidad ambiental y una propuesta de gestión. En este caso se puede afirmar que hay un grupo de especialistas quienes junto con el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) están desarrollando una nueva gesta de agua, ruido y aire
- Se debería realizar un monitoreo automático de los ríos, donde cada cierto tiempo y cada cierto tramo haya reportes permanentes de la calidad de las aguas. Ello requiere del manejo de presupuestos mucho más altos que los actuales
- Similarmente debe haber un plan de prevención y de acción en función de los resultados de los monitoreos
- Capacitación a todo nivel, principalmente dirigida a los municipios respecto del tratamiento de las aguas residuales y de los residuos sólidos, así como en gestión de residuos
- Desarrollar un plan de construcción de plantas de tratamiento de acuerdo al volumen de población cubierta, así como un plan de evacuación de los residuos tratados al mar
- Rediseñar y/o adecuar progresivamente las zonas industriales y de viviendas para incorporar las zonas de tratamiento de aguas

2. Contaminación de las fuentes de agua

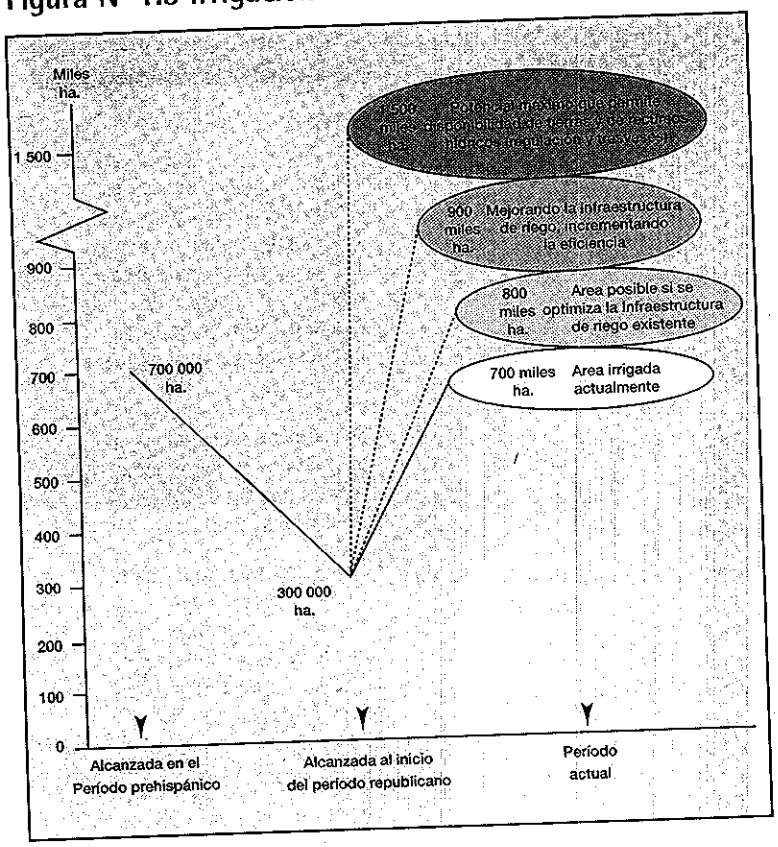
En la actualidad existe un uso creciente de materiales altamente contaminantes en la industria, medicina, agricultura y en productos de consumo casero que están presentando peligrosos problemas en nuestros recursos hídricos. El progreso industrial desarrollado a espaldas de las consideraciones ambientales demostró en la década de los 60 el inmenso daño producido a los cursos de agua.

Es a partir de esa fecha que los gobiernos como el Reino Unido y Alemania tuvieron que hacer grandes inversiones para remediar los daños causados al río Támesis y al Rhin.

Desde entonces los países industrializados dieron gran atención a la contaminación de los cursos de agua y hoy en día todo proyecto de desarrollo se analiza profundamente en su relación con el medio ambiente. El Perú tiene que aprovechar de estas experiencias y observar el efecto de largo plazo que tendrían los proyectos de explotación de sus recursos hídricos sobre el medio ambiente. Debemos pensar seriamente en un manejo apropiado y eficiente del uso de nuestros recursos hídricos.

No es posible que se desperdicie más de la mitad del agua suministrada a la agricultura y a los servicios de agua potable. Peor aún, que se le maltrate con sustancias contami-

Figura Nº 1.3 Irrigación en la Costa Peruana



nantes que ponen en peligro el futuro del recurso.

De continuar con la situación actual sin una política de conservación tendremos serios problemas en nuestros recursos hídricos en plazos muy cortos, quizá en menos de 25 años.

Luis Chang

Egresado de la Universidad de Ingeniería en 1961, realizó estudios de Postgrado en Ingeniería Ambiental en la Universidad de Delft, Holanda. Luego de trabajar en la ciudad de Hamburgo durante más de tres años retornó al Perú dedicándose a la docencia y la consultoría. Fue consultor para la Organización Mundial de la Salud en la India, Indonesia, Thailandia, Argentina, Chile y Brasil. Ha sido director del proyecto Sheque Trasvase del Mantaro, fundador del Centro de Conservación de Energía y Vice-Ministro de Energía en Perú en los años 1984-1986.

Ha publicado diversos documentos periodísticos sobre su especialidad, así como estudios en el sector de agua y saneamiento en Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Colombia, Ecuador y otros.

Ha trabajado en el Banco Mundial como oficial de préstamos en proyectos de agua y saneamiento en casi todos los países latinoamericanos.

e-mail: lvchang@pol.com.pe
Parque Melitón Porras 158 - Miraflores
Telf: 447-8181 230-7102 Fax: 447-7757

2 Los eternos nevados en el Perú están retrocediendo en forma cada vez más acelerada

Los glaciares de la veintena de cordilleras nevadas del Perú se han reducido hasta un 88% en el último cuarto de siglo

El cuadro estadístico Nº 5 (pág. 135) muestra la sustancial disminución de la superficie de las cuencas glaciares en el Perú. En el siguiente artículo, el autor identifica las consecuencias de esta reducción en las reservas de hielo y, por ende, la disminución en los caudales de ríos de las cuencas hidrográficas.

Benjamín Morales Arnao

El conquistador Hernando Pizarro en su viaje de Cajamarca a Pachacamac, ingresó al Callejón de Huaylas el 14 de Enero de 1533 por pasos cordilleranos en el norte de la cordillera Blanca, entre Cabana y Corongo, teniendo ciertas dificultades por encontrar nieve y hielo, y por las condiciones climáticas severas, como bien comenta el cronista Miguel de Astete donde describe la cordillera como "una alta y fría montaña cubierta de nieve". Esta situación de nieve y hielo no existe más hoy en día.

Actualmente se observa un retroceso significativo de los glaciares en el Perú, dentro de un proceso que se ha venido acelerando en las últimas dos décadas. Si bien el proceso de desglaciación forma parte de un fenómeno climático global, es más considerable en la cordillera de los Andes por ser una cadena tropical y donde, por lo tanto, disminuyen los glaciares durante todo el año. En el Perú el proceso ha sido monitoreado desde 1968, encontrándose que los glaciares han retrocedido entre 10% y 47% en los últimos treinta años. Si bien el retroceso de los glaciares es parte de un proceso climático natural, en los últimos tiempos la actividad humana (en particular la industrialización) ha sido un factor mundial adicional. Otro factor acelerador, en particular en el Perú, ha sido la mayor importancia del Fenómeno El Niño.

Las consecuencias de la desglaciación son importantes al incidir sobre las reservas de agua, lo que podría afectar su disponibilidad para la agricultura y el consumo humano. La desglaciación también incrementa la inestabilidad de las masas de hielo con peligro de deslizamientos y aluviones, e incide sobre el turismo al afectar el paisaje, las posibilidades de esquí y el turismo de aventura.

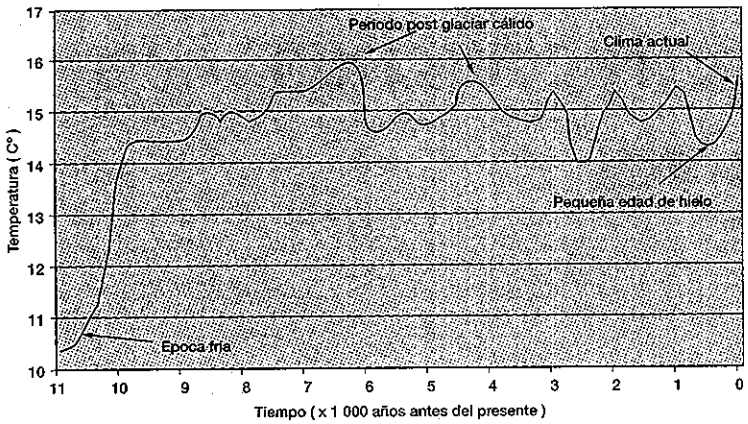
1. La desglaciacion andina

Por efectos climáticos, los límites de la glaciación en el Perú ocuparon posiciones diversas en los últimos 10 000 años, encontrándonos actualmente en un período progresivo de desglaciación que se inició hace unos 150 años, después de la pequeña edad de hielo.

A partir de 1860 se inicia una etapa continua de calentamiento global con incrementos generalizados de la temperatura y pequeñas oscilaciones cortas de períodos fríos. La mayor excepción a la tendencia fue el período comprendido entre 1900 y 1925, donde las temperaturas bajaron y avanzaron los glaciares, tapando algunos socavones mineros en las cordilleras Blanca y Apolobamba.

A partir de 1925 se reinicia la tendencia continua y creciente de incrementos de temperatura que han motivado un proceso de desglaciación y retroceso de los frentes glaciares. Sin embargo, se registra una etapa larga entre 1945 y 1970 donde el clima se estabiliza algo, con menores oscilaciones, para nuevamente incrementarse la temperatura y

Figura Nº 2.1 El clima en los últimos 10 000 años



la fusión de los glaciares a partir de la década de los 70 hasta la fecha.

Hoy casi estaríamos alcanzando el máximo período cálido post-glaciar histórico de los últimos 10 000 años, semejante al ocurrido hace 7 500 años (ver figura Nº 2.1).

2. Monitoreo de glaciares

Con el objeto de conocer las variaciones glaciares como resultado de la desglaciación andina, se han efectuado en el Perú desde 1968, balances de masas de cuatro glaciares piloto en la cordillera Blanca y Raura ubicados al norte de Lima (ver figura Nº 2.2).

El balance de masas contrasta la acumulación de precipitación (nieve) contra la fusión de hielo, para medir el grado de avance (acumulación mayor que fusión o balance positivo) o de retroceso (fusión mayor que acumulación o balance negativo) de un glaciar.

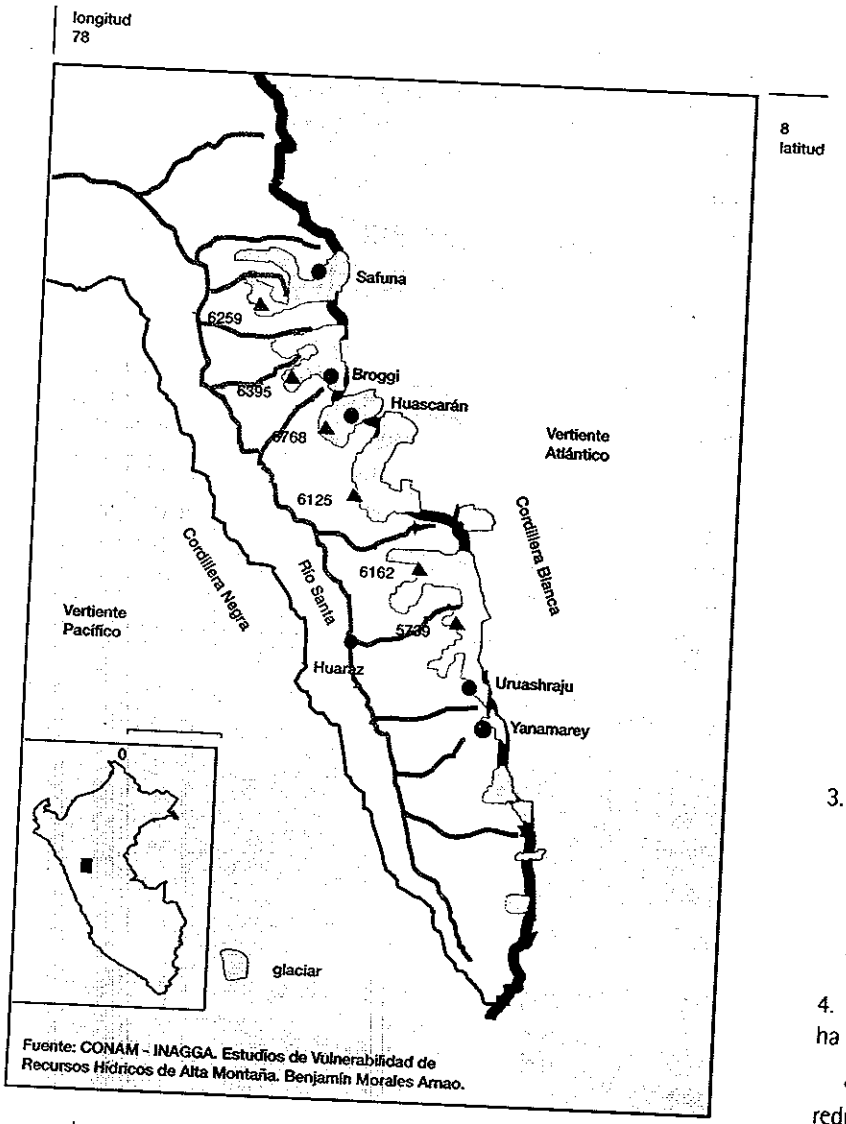
Siguiendo la metodología usada por el Instituto de Hidrología y Glaciología del Politécnico Federal de Zurich, en Abril de 1968 la Corporación Peruana del Santa, entidad eléctrica estatal, inicia las investigaciones piloto de monitoreo de glaciares en las siguientes lenguas glaciares:

- Glaciar Safuna en la cuenca glaciar del nevado Pucahirca al norte de la Cordillera Blanca con un área de 4,69 km²
- Glaciar Broggi en la cabecera de la quebrada de Llanganuco con un área de 0,580 km²
- Glaciar Uruashraju en la cabecera del río Olleros

Cuadro Nº 2.1 Resultados del monitoreo glaciar 1968 - 1997

Glaciares	Años de monitoreo	Total de área glaciar km²	Altitud línea de equilibrio msnm.	Balance anual x 106m³	Reducción área km²	Reducción volumen m³	Retroceso glaciar m	Coeficiente actividad db/dz	Precipitación mm
Safuna	1968 - 1975	4 690 (Año1968)	5 024,0 (Año 1975)	-4 902 (Año 1975)	...	...	...	1,77	1 260 (Año 1975)
Broggi	1968 - 1997	0,580 (Año 1972)	5 100,0 (Año 1997)	...	0,530 (1972-1997)	29 000 000 (1972-1997)	765,80 (49 años)	...	...
Uruashraju	1968 - 1997	2 084 (Año 1980)	5 085,0 (Año 1988)	-2 896 (Año 1988)	0,319 (1980-1977)	36 160 000 (1980-1997)	606,40 (1948-1997)	3,62	1 302 (Año 1992)
Yanamarey	1972 - 1997	1 350 (Año 1962)	5 024,0 (Año 1997)	-0,983 (Año 1996)	0,653 (1962-1997)	63 450 000 (1962-1997)	521,90 (1948-1997)	2,13	2 037 (Año 1994)
Santa Rosa	1977 - 1997	2 360 (Año 1962)	4 914,0 (Año 1997)	-0,632 (Año 1996)	0,255 (1962-1997)	59 787 000 (1962-1997)	525,00 (1962-1997)	3,57	...

Figura Nº 2.2 Ubicación de los glaciares en la Cordillera Blanca



Fuente: CONAM - INAGGA. Estudios de Vulnerabilidad de Recursos Hídricos de Alta Montaña. Benjamín Morales Amao.

al sur de la Cordillera Blanca con un área de 2 090 km²

- Glaciar Yanamarey en la cuenca de la laguna Querococha al sur de la Cordillera Blanca con un área de 1,35 km²
- Glaciar Santa Rosa en la cuenca del río Quichas en el extremo sur de la Cordillera Raura con un área de 2,35 km²

Para determinar el balance de masas entre 1968 y 1997 se han efectuado las mediciones dos veces al año de ablaciones glaciares (fusión de hielo por el calor), retrocesos glaciares, movimientos de los glaciares, precipitación - temperatura y levantamientos topográficos (control retroceso - movimiento).

Los resultados obtenidos a través del monitoreo glaciar de los cinco lugares piloto se encuentran en el cuadro Nº 2.1

1. A nivel de las cordilleras tropicales del Mundo, el Perú fue el primer país donde se iniciaron las investigaciones glaciológicas, teniendo los récords más antiguos tomados del balance glaciar en los glaciares piloto.
2. En todas las lenguas glaciares estudiadas se encuentra un balance negativo importante cuya progresión es bastante similar, pudiéndose indicar notables balances negativos en los años 1978-1979, 1982-1983 y 1987-1988. Sin embargo, se han encontrado balances positivos con pequeñas crecientes del frente glaciar en los años 1974-1975 en los glaciares del Uruashraju y Yanamarey.
3. En la estación 1997-1998, se ha encontrado una menor precipitación de nieve y una mayor caída de lluvias, aún sobre la cota 5 000, lo que ha contribuido a una mayor fusión de los glaciares.
4. La reducción de las áreas glaciares ha sido de gran importancia:

- El glaciar Broggi en 25 años ha reducido su superficie en más del 88%
- El glaciar Uruashraju en 17 años ha reducido su superficie en más del 16%
- El glaciar Yanamarey en 35 años ha reducido su superficie en más del 48%
- En los últimos 5 años el retroceso glaciar se ha incrementado notablemente, acelerándose el proceso a partir de la década de los 80 en que éste se dio a un ritmo que triplicaba el retroceso de años anteriores.

Por efecto de los balances negativos medidos en cuatro glaciares monitoreados, se han perdido en un lapso de 17 a

50 años, más de 188 millones de m³ de reservas de agua que dejarán de aportar recursos hídricos a la cuenca del Santa y Huaral (ver figura Nº 2.3).

3. Primer inventario de glaciares (1962-1970)

Con ocasión del II Congreso Nacional de Geografía, realizado en Arequipa en 1964, se hace conocer por primera vez la existencia de 20 cordilleras glaciares distribuidas entre los paralelos 8º y 18º Sur (ver figura Nº 2.6).

Durante el desarrollo del Decenio Hidrológico Internacional (1965-1974) bajo los auspicios de la UNESCO, el comité peruano propuso la realización del inventario de glaciares del Perú, iniciándose en 1966 las observaciones de los glaciares de la Cordillera Blanca. En 1978, se inicia en el Perú el inventario de glaciares de 18 cordilleras auspiciado por el Instituto de Geología y Minería, para lo cual concreta un convenio de cooperación técnica con el Secretariado Técnico Temporal para el Inventario Mundial de Glaciares con sede en Zurich - Suiza.

Siguiendo los procedimientos y técnicas establecidas por el Secretariado Técnico Temporal para el Inventario Mundial de Glaciares, se efectúa el inventario de las 18 cordilleras peruanas, utilizando como fuente de información las fotografías aéreas tomadas en los años 1962 y 1970. El procedimiento

A partir de 1860 se inicia una etapa continua de calentamiento global

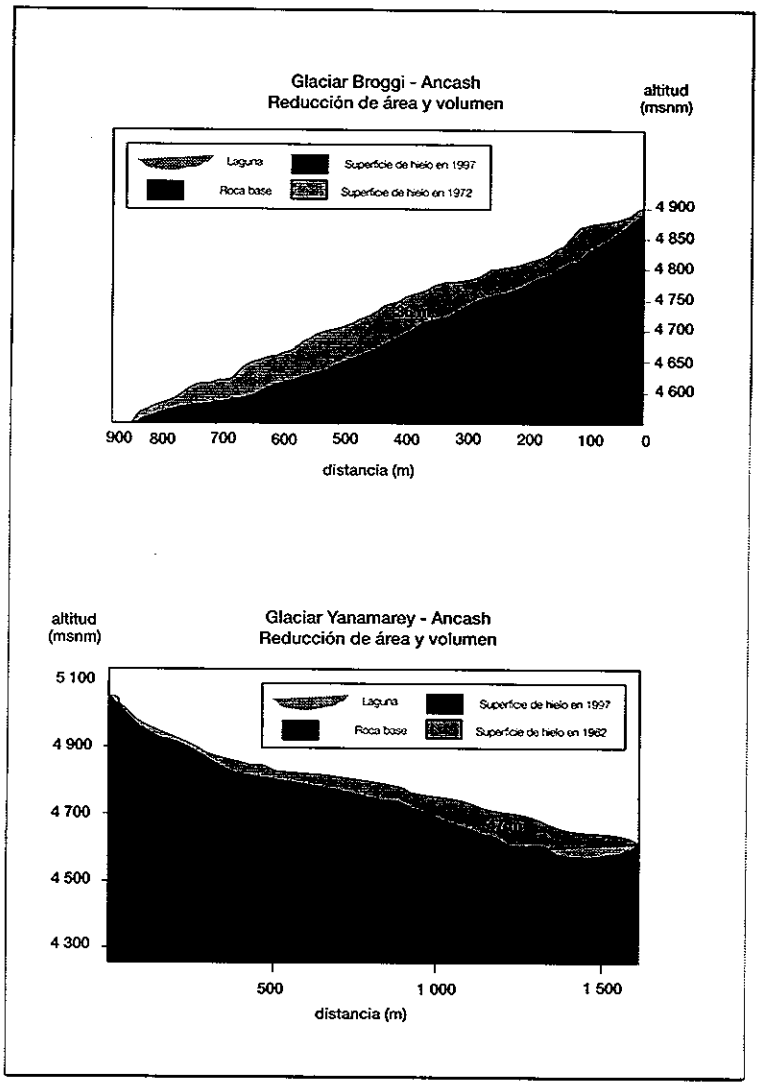
para la recopilación de informaciones fue el recomendado por esa misma institución. Se utilizó la foto-interpretación con estereoscopio de espejos y la transferencia de los límites de cada unidad glaciar al mapa a escala 1:25 000.

En este inventario no se pudo completar el relevamiento integral de las 20 cordilleras del país por la falta de recubrimiento aéreo fotográfico de las cordilleras Vilcabamba, Vol-

Cuadro Nº 2.2 Inventario de glaciares - 18 cordilleras

Nombre cordillera	Inventario 1962 - 1970		Inventario imágenes satélite - 1997				Total volumen estimado millones de m³
	Total área	Total volumen estimado km²	Reducción estimada millones m³	Area total estimada km²	Reducción % en área km²	Reducción en volumen estimado millones de m³	
Total 18 cordilleras	2 041,85	55 641,165	-446,248	1 595,60		-11 303,220	44 337,945
Blanca	723,37	22 604,863	-111,89	611,48	-15,46	-3 414,496	19 190,367
Huallanca	20,91	432,536	-3,27	17,64	-15,64	-67,649	364,887
Huayhuash	84,97	2 474,462	-13,29	71,68	-15,64	-387,006	2 087,456
Raura	55,20	1 337,290	-26,28	28,92	-47,60	-636,550	700,740
La Viuda	28,60	426,083	-13,61	14,99	-47,60	-202,816	223,267
Central	116,65	2 535,954	-37,33	79,32	-32,00	-811,505	1 724,449
Huagoruncho	23,40	401,652	-10,02	13,38	-42,80	-171,907	229,745
Huaytapallana	59,08	1 146,728	-21,51	37,57	-36,40	-417,409	729,319
Chonta	17,85	255,009	-8,50	9,35	-47,60	-121,384	133,625
Ampato	146,73	5 123,254	-46,95	99,78	-32,00	-1 639,441	3 483,813
Vilcabamba	37,74	721,058	-12,08	25,66	-32,00	-230,739	490,319
Urubamba	41,48	784,548	-13,27	28,21	-32,00	-251,055	533,493
Huanzo	36,93	598,824	-11,82	25,11	-32,00	-191,624	407,200
Chila	33,89	578,816	-10,84	23,05	-32,00	-185,221	393,595
La Raya	11,27	156,708	-3,61	7,66	-32,00	-50,147	106,561
Vilcanota	418,43	12 000,047	-42,68	375,75	-10,20	-1 224,005	10 776,042
Carabaya	104,23	1 955,624	-33,35	70,88	-32,00	-625,800	1 329,824
Apolobamba	81,12	2 107,709	-25,96	55,16	-32,00	-674,467	1 433,242

Figura Nº 2.3 Reducción de área y volumen de glaciares



cánica y Barroso.

Los resultados obtenidos en este inventario se muestran en el cuadro Nº 2.2 con un total de 3 044 glaciares y un área de 2 041,85 km² a 1970.

4. Inventario de glaciares por imágenes de satélite de 1997

La evidencia demuestra el rápido deterioro de las masas de hielo de las cordilleras Blanca y Raura, sobre todo en la ultima década donde el retroceso de los frentes se ha triplicado.

Glaciares de pequeña extensión que no poseen una gran cuenca de alimentación están en proceso de franca desaparición; sólo aquellos de mayores dimensiones con cuencas de acumulación amplias y a gran altura aún subsisten y pueden tener largos años de existencia.

Dada la gran influencia de los cambios climáticos globales en los glaciares y teniendo en cuenta que el primer inventario nacional fue efectuado con informaciones de más de 28 años, se tomó la decisión de efectuar un inventario actualizado, utilizando imágenes del satélite landsat de los años 1995-1997.

Para este trabajo se han escogido las principales cuencas glaciares de las siguientes cordilleras: Cordillera Blanca, Cordillera Raura, Cordillera Central, Cordillera Huaytapallana, Cordillera Huagoruncho y Cordillera Vilcanota.

En el cuadro Nº 2.2 se presentan los resultados de la comparación de los inventarios rea-

Figura Nº 2.4 Reducción de área de la Cordillera Blanca, en 27 años

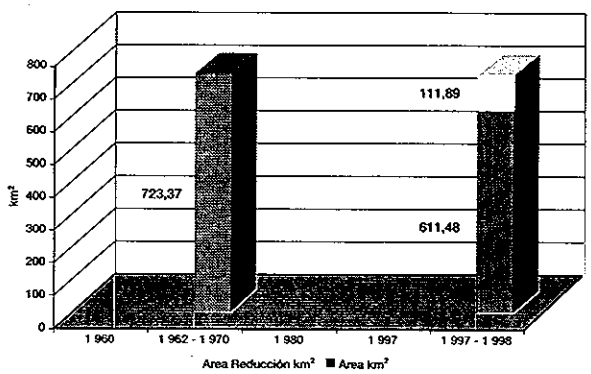


Figura Nº 2.5 Reducción de área de 18 Cordilleras, en 27 años

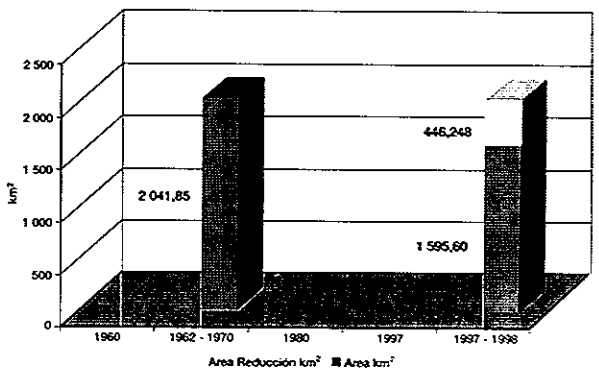
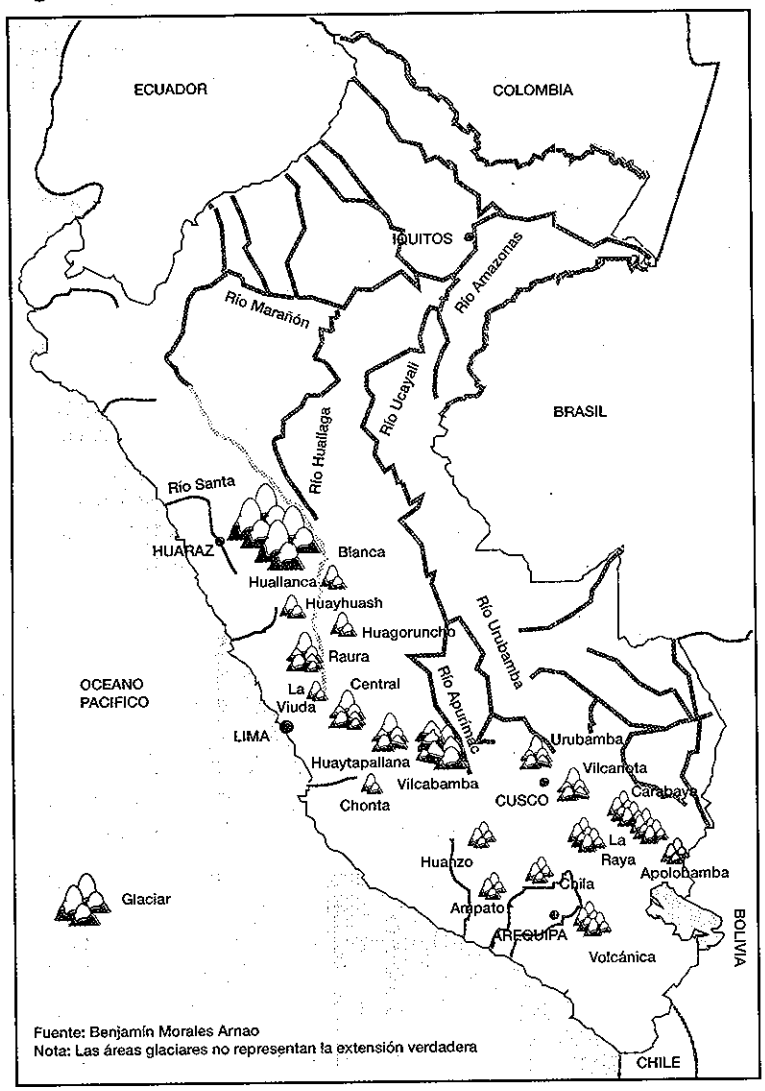


Figura Nº 2.6 Ubicación de las áreas glaciares en el Perú



lizados sobre la base de fotografías aéreas de 1962-1970 con el inventario efectuado con imágenes de satélite de los años 1995 y 1997. Tomando como referencia los porcentajes de disminución de áreas glaciares encontradas en las cuencas hidrográficas de cada una de estas cordilleras y extendiendo estos porcentajes por similitud de dimensiones hacia las otras cordilleras glaciares del Perú, adelantamos una estimación global de la disminución de superficies y volúmenes de las 18 cordilleras que se midieron en el Primer Inventario de 1962-1970.

Hoy casi estamos en el máximo período cálido post glaciar de los últimos 10 000 años

El resultado de esta estimación de nuevas áreas glaciares, está indicada en el cuadro Nº 2.2 y en las figuras Nº 2.4 y 2.5. De los resultados obtenidos, podemos hacer los siguientes comentarios:

- La magnitud de la disminución de áreas glaciares esta en razón inversa a la altitud y magnitud de las cordilleras. Las cordilleras más extensas y altas como la Blanca, Huayhuash y Vilcanota, tienen una reducción de su superficie del orden del 10% al 15%.
- Las cordilleras menos altas y extensas presentan una reducción de sus áreas glaciares con magnitudes preocupantes del orden del 30% al 47%. Es el caso de todas las cordilleras del país excepto las indicadas anteriormente.
- Una de las consecuencias de esa disminución de áreas glaciares es la formación de lagunas, lo cual influye decisivamente en la vulnerabilidad física por la ocurrencia de aluviones y avalanchas de hielo de carácter catastrófico, que ya han afectado en diferentes oportunidades a nuestro país.

En algunas cuencas glaciares como la del río Quillcay en la ciudad de Huaraz, se ha podido observar a simple vista lo significativo de las variaciones de los glaciares por la desaparición de la cobertura de hielo de la mayoría de cumbres que se encuentran en la parte este de la ciudad.

También algunas cuencas específicas han tenido un tratamiento independiente: tales como la del río Shullcas en la cordillera Huaytapallana, la cuenca del río Yuracmayo, afluente del río Rímac en la cordillera Central y el glaciar Quelcaya en la cordillera Vilcanota, cuyas variaciones en área y porcentaje se muestran en el cuadro Nº 2.2.

5. Consecuencias de la desglaciación andina

- **Disminución de reservas hídricas**

Se ha demostrado que el proceso continuo de la desglaciación andina, acrecentado a partir de la década del 80, esta reduciendo en magnitudes sumamente preocupantes las reservas de hielo que tienen nuestras cordilleras. Esta reducción de reservas de hielo está trayendo en forma lenta, la disminución de los caudales de los ríos de cuencas hidrográficas que atienden a numerosas áreas agrícolas, centros urbanos e industriales, así como a centrales hidroeléctricas, proceso que debe ser investigado en detalle para que se tomen las medidas pertinentes.

- **Vulnerabilidad física**

Como una consecuencia de la desglaciación andina, se tiene una mayor dinamización de las cuencas glaciares, la elevación de la temperatura propicia una mayor fusión de los glaciares y a la vez de mayor movilización de las masas de hielo que se mueven corriente abajo con mayor velocidad.

La mayor fusión de los glaciares se traduce en la formación de nuevas lagunas que quedan encerradas bajo arcos morrénicos que les sirven de diques de material agregado de consistencia inestable. La condición precaria de estos diques ha ocasionado en el pasado múltiples catástrofes por los aluviones ocurridos debido a la rotura de estas presas naturales. Se tienen casos dolorosos como los ocurridos en la ciudad de Huaraz el 13 de Diciembre de 1941, en la ciudad de Urubamba en 1942 y muchos otros en el Callejón de Huaylas y de Conchucos.

En todas las lenguas glaciares estudiadas se encuentra un balance negativo importante

Si bien la tecnología ha conseguido mitigar este peligro a través de obras civiles de seguridad, se tiene a otro gran problema, el de las grandes avalanchas de hielo tipo Huascarán que ha ocasionado las más grandes desgracias de origen glaciar en el mundo, con avalanchas de los años 1962 y 1970 que arrasaron la ciudad de Yungay y muchos pueblos más en su recorrido. Hasta la fecha no hay medio de evitar o controlar estos fenómenos.

- **Turismo de aventura**

Una de las actividades económicas emergentes que ya está sufriendo las consecuencias de la desglaciación andina, es el turismo de aventura que escoge las regiones que tienen cordilleras glaciares con lagunas y ríos propicios para la pesca.

Tanto el turismo de aventura para caminantes como el turismo de aventura para escaladores buscan como atractivo principal los paisajes de alta montaña y la tranquilidad de esos parajes. Por efectos de la desglaciación andina, vemos como las cordilleras glaciares están perdiendo aceleradamente tremendas superficies de hielo que van restando el atractivo que tienen ese tipo de paisajes.

Es fácil comprobar por ejemplo en el glaciar de Pastoruri, único campo de esquí en el Perú, cómo año a año tiene menos nieve para la práctica de este deporte y cómo los paisajes andinos de algunos lugares de las distintas cordilleras se modifican perdiendo los glaciares que se tenían, afectando así significativamente al turismo.

Referencias bibliográficas

Ames A., Francou B., Cordillera Blanca, Glaciares en la Historia, Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos 24 (1): 37-64

Claperton C.M, Quaternary Glaciation in the Cordillera Blanca, Perú and Cordillera Real Bolivia, Memoria del Primer Seminario sobre el Cuaternario de Colombia, Bogotá, 1981

Kaser G., Glacier Fluctuations and Climate in the Cordillera Blanca, Perú, Annals of Glaciology Nº 14, pp. 136-140

Kinzl H., Schneider E., Cordillera Blanca: Innbruck, Universitatsverlag: Wagner Tiroler Graphic, 1950, 167 p.

Llibontry L. Morales Arnao B. and Shneider B., Glaciological Problems Set by the Control of Dangerous Lakes is the Cordillera Blanca of Perú. Study of Moraines and Mass Balances at Safuna, Journal of Glaciology Nº 18, 1977

Mercer J.H. and Palacios O., Radio Carbon Dating of the Last Glaciation in Perú Geology Nº 5, 1977

Morales Arnao B., Estudios de Ablación en la Cordillera Blanca, Bol. del Instituto Nacional de Glaciología Nº 1, 1966-1968

Morales Arnao B., Estudios de Vulnerabilidad de Recursos Hídricos de Alta Montaña en el Perú, CONAM, 1999

Rodbell T. Donald, Sub Division of Late Pleistocen Moraines in the Cordillera Blanca, Perú, Based on Rock Weathering Features, Soils and Radio Carbon Dates, Quaternary Research Nº 39, 1991

Thompson, L.G., 1500 Años de Variabilidad Climática Registrada en Testigos de Hielo Procedentes de los Andes del Sur del Perú, The Ohio State University, 1988

Wright H.E., Late Pleistocen Glaciation and Climate Around the Junín Plain, Central Peruvian Highlands, Geografiska Annaler Nº 65A, 1983

Benjamín Morales Arnao

Es el glaciólogo peruano más destacado y conocido. Ingeniero Geólogo especializado en Glaciología, Riesgos Geológicos y Geoambiente que, en 1966, inició investigaciones de glaciología en el Perú y en 1976 formó y dirigió el Instituto de Geología y Minería (INGEOMIN). Dos años después formó y dirigió el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). En 1984 participó de la expedición a la Antártida con el gobierno de Nueva Zelanda, En 1996 creó el Instituto de Glaciología y Geoambiente y en 1999 formó el Centro Internacional de Glaciología, Riesgos Naturales y Geoambiente.

Entre sus recientes publicaciones incluye:

- Satellite Image Atlas of Glaciers of the World, South America-Glaciers of Perú, U.S. Geological Survey Professional Paper 1386-1, 1998
- Desglaciación y Disminución de Recursos Hídricos, Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima, Volumen 111, 1998
- Desglaciación en los Andes y sus Consecuencias, Congreso Internacional de Minería y Medio Ambiente, Colegio de Ingenieros del Perú, 1999
- Estudios de Vulnerabilidad de Recursos Hídricos de Alta Montaña en el Perú, CONAM, 1999
- Vulnerabilidad Frente al Cambio Climático. Aproximaciones a la Experiencia con el Fenómeno del Niño, 1999

e-mail: inagga@peru.itete.com.pe
Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente - INAGGA
Av. Javier Prado Este Nº 210 Piso 10 - San Isidro
Telf: 221-1725 Fax: 442-4161

3 Combinando antiguas y modernas técnicas, podemos multiplicar los escasos suelos del Perú

Se ha perdido mucho suelo por la urbanización y malas prácticas agrícolas, pero también hay experiencias exitosas de recuperación

El cuadro estadístico Nº 96 (pág. 285) sobre erosión de suelos a nivel nacional, indica que cerca de 40 millones de ha. se encuentran en calidad de moderada a severamente erosionadas, predominantemente en la Sierra del Perú. En opinión de la autora, un mal manejo del agua tiene impacto negativo en el suelo y genera efectos de erosión, salinización, acidez, mal drenaje, etc.

Carmen Felipe-Morales B.

Hace algunos años, en un recorrido por los Andes centrales del Perú, un científico francés, especialista en suelos, me comentó: "Ustedes tienen muchas tierras pero muy pocos suelos".

Con esas pocas palabras, el visitante interpretó el potencial real de suelos que tiene el Perú. Por las limitaciones del clima en la Costa, así como por la accidentada geografía que impone la cordillera de los Andes a la Sierra y Selva Alta, la formación de suelos profundos y fértiles es escasa en relación con la extensión del territorio peruano.

El potencial de suelos está relacionado a la capacidad de uso que tienen principalmente para la productividad agrícola, pecuaria y forestal. Es decir, para la producción de alimentos, de fibras y madera. En cambio, en otras actividades como la minería o la industria, lo que interesa no es contar con un buen suelo sino con tierras apropiadas. Así un suelo de mala calidad para la actividad agropecuaria o forestal puede constituir un excelente yacimiento minero. El conflicto surge cuando sobre un suelo de buena calidad agrícola se instala, por ejemplo, una fábrica o una urbanización que usa el suelo simplemente como un terreno de construcción, sin tomar en cuenta el tiempo que ha llevado formar ese suelo fértil.

El cuadro Nº 3.1 indica la extensión absoluta y relativa de clases de tierras, según su capacidad de uso. Lo que vemos es que el Perú es un país con una escasa extensión de suelos agrícolas y donde la principal vocación de sus suelos es para la producción forestal y para la protección u otros usos.

Como se puede observar, sólo el 3,8% de las tierras son aptas para la agricultura intensiva, es decir, tierras con suelos de muy buena calidad donde pueden instalarse los cultivos más exigentes y rentables. Mientras tanto, el 42,3% de tierras son marginales para la actividad agrícola, pecuaria y forestal, debido a que en dichas tierras no hay formación de suelos o éstos se encuentran en un proceso de desarrollo incipiente o son muy frágiles al deterioro, constituyendo tierras de protección.

También entran en esta categoría de tierras de protección las zonas ubicadas en las cabeceras de las cuencas hidrográficas. La razón es que en estas áreas es dónde se retienen las lluvias que, al infiltrarse en el suelo, van formando corrientes subterráneas de agua que luego afloran en forma de manantiales en las partes bajas de la cuenca.

Estos manantiales son muy importantes por dotar de agua para el consumo humano a las poblaciones rurales y para su uso agrícola o pecuario. Por esa razón, estas tierras, aún cuando contengan suelos profundos, no deberían ser usadas para otras actividades ya que perjudicarían la función primordial que cumplen en la "producción de agua".

1. Aptitud de los suelos para la forestación

De acuerdo con el mapa de clasificación de tierras por capacidad de uso mayor en el Perú, en la Costa se podría reforestar aproximadamente 200 000 ha. sin considerar la extensión de bosques naturales de algarrobo en la Costa Norte, los que después del último Niño, deben estar superando los dos millones de hectáreas.

En la Sierra, se estima que se pueden reforestar con fines productivos unos dos millones de ha. Sin embargo, con fines de protección de zonas marginales (laderas muy empinadas, fajas ribereñas y cabeceras de cuencas) se podría llegar a los 25 millones de ha.

Sólo el 3,8 % de las tierras son aptas para los cultivos más exigentes y rentables

En la Selva, la extensión de bosques productivos a los que habría que aprovechar con un buen manejo, es de 46,5 millones de ha. siendo los bosques de protección (reservas naturales y otros) de aproximadamente 19 millones de ha.

2. Principales problemas en el uso y manejo de los suelos

En la actualidad, a la escasez natural de suelos que existe en el Perú, se agrega la disminución de áreas por efecto de un uso inapropiado de ellos, así como de prácticas de mal manejo del suelo. Estos problemas son principalmente los siguientes:

- **La expansión urbana sobre los suelos agrícolas**

  La expansión urbana en suelos de alta calidad agrícola está causando la pérdida irreversible de este recurso. Este proceso se está acentuando cada vez más alrededor de las grandes ciudades de la Costa y de la Sierra. En el caso de Lima la expansión urbana sobre tierras agrícolas se ha incrementado notablemente después de la reforma agraria. Así, hasta 1964 el porcentaje de tierras dedicadas a la agricultura era de 85%, en 1979 ella había bajado a 28% y en 1991 fue de tan sólo 4,7%. A la fecha, el porcentaje de tierras dedicadas a la agricultura es alrededor de un 3%. El problema radica en que mientras el precio de la tierra agrícola es muy bajo, el precio de los terrenos urbanos se eleva cada vez más, haciendo atractiva la venta de terrenos.

Cuadro Nº 3.1 Clasificación de tierras por capacidad de uso en el Perú

Clase de capacidad de uso	Extensión (en hectáreas)	Extensión (%)
Tierras aptas para cultivos intensivos	4 902 000	3,8
Tierras aptas para cultivos semi-intensivos/permanentes	2 707 000	2,1
Tierras aptas para pastos	17 916 000	13,9
Tierras aptas para producción forestal	48 696 000	37,9
Tierras marginales para la agricultura ó de protección	54 300 000	42,3

Fuente: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), 1985.

- **Erosión del suelo**

Uno de los mayores problemas que afecta a los suelos en el Perú, es la erosión o arrastre del suelo, principalmente por efecto del agua. Ello en razón del relieve accidentado de gran parte del territorio. A lo que se agrega la agresividad climática propia de las regiones tropicales, al concentrarse las lluvias en unos pocos meses, alcanzando intensidades erosivas. Esta situación, evidentemente, es mayor en las regiones de la Sierra y la Selva Alta.

En 35 años el área agrícola de Lima disminuyó del 85% al 3%

En la Costa, si bien las lluvias son normalmente muy escasas, de tiempo en tiempo, cuando ocurre el Fenómeno "El Niño", se producen lluvias torrenciales que desencadenan procesos erosivos muy severos. Cabe sino, recordar los eventos desastrosos ocurridos en 1972, 1983 y 1998.

Según ONERN (1986) el 60% de los suelos de la Sierra estarían afectados por erosión hídrica, es decir, causada por las lluvias o escorrentías, en grados moderado a muy severo.

Entre otras causas de alta erosión en la Sierra se tiene, en primer lugar, el uso del suelo con fines agrícolas o pecuarios en áreas cuya capacidad de uso es más bien para la reforestación o para protección. Con ello se crea un conflicto de uso que favorece la degradación o erosión del suelo.

A ello se agrega la aplicación de prácticas erosivas del suelo, como la tala y quema de los bosques y de los pastos en laderas, el sobrepastoreo, la siembra en sentido de la pendiente, el mal manejo del riego en laderas, etc. Por efecto de estas prácticas muchas laderas que antes fueron terrenos de cultivos ahora están severamente erosionadas y abandonadas.

En la Selva, con el avance de la deforestación y la instalación de cultivos erosivos como la coca, maíz, yuca y plátano, la erosión de los suelos se está extendiendo cada vez más.

C. Felipe-Morales y colaboradores (1994) determinaron los siguientes valores de erosión de suelos y pérdida de agua en forma de escorrentía superficial, para condiciones de Sierra y Selva Central (ver cuadro Nº 3.2).

- **Salinización de los suelos**

La acumulación de sales en el suelo por encima de los valores normales, es un problema que afecta principalmente a los suelos de la Costa. Ello en razón, en primer lugar, del carácter eminentemente árido de esta región, en donde la falta de lluvias impide la remoción o lavado de las sales. A ello se agrega la naturaleza salina de muchas tierras costeras.

Pero evidentemente, la causa principal de la salinización es el mal manejo del agua de riego, así como la instalación de cultivos que exigen

Cuadro Nº 3.2 Erosión del suelo y pérdida del agua por efecto de un mal manejo del suelo en dos localidades de Sierra y Selva Central del Perú

Localidad	Cultivo	Pendiente de terreno	Pérdida de agua (en % de lluvia)	Erosión del suelo (en t/ha)
Huancayo	Maíz	25 %	23 %	20
	Papa	25 %	15 %	12
San Ramón	Suelo desnudo	32 %	10 %	148
	Piña	32 %	11 %	72

Fuente: C. Felipe-Morales, "Pérdida de agua, suelo y nutrientes bajo diversos sistemas de cultivo y prácticas de conservación del suelo en zonas áridas, sub-humedas y muy humedas en el Perú", Sepia V, 1994, pp. 637-656

abundancia de agua, como el arroz. En este último caso, el exceso de agua que percola o desagua de dichos arrozales, provoca problemas de mal drenaje y salinización a los suelos ubicados en las partes bajas.

Se estima que el 40% de la superficie total de la Costa, que representa más de 300 000 ha. están afectadas con problemas de sales en grados que van de ligero a muy fuerte, estimándose que de ellas 150 000 ha. están seriamente afectadas (INRENA, 1994).

Es así que, de los 53 valles de la Costa, 45 de ellos presentan problemas de salinidad y mal drenaje. Los cinco valles más afectados por sales son, en orden decreciente: Chancay-Lambayeque, Piura-San Lorenzo, Chicama, Jequetepeque y Pisco.

- **Suelos afectados por mal drenaje**

  El problema de mal drenaje afecta principalmente a los suelos de la Selva Baja, estimándose que el área afectada es de aproximadamente 14 700 000 ha. lo que representa el 14,5% del área total del territorio peruano.

  Esta limitante en el uso del suelo puede, sin embargo, ser superada mediante la adaptación de ciertos cultivos tolerantes a estas condiciones de hidromorfismo o estancamiento de agua en forma permanente, como el arroz, o la palma aceitera.

  En la Costa, se estima que las áreas mal drenadas abarcan aproximadamente unas 300 000 ha. En muchos casos el problema de la salinización de los suelos en la Costa está asociado a condiciones de mal drenaje.

- **Acidez de los suelos**

  El problema de la excesiva acidez de los suelos se presenta principalmente en la Selva Baja, pero también afecta a zonas ubicadas en Selva Alta y en la Sierra.

  La acidez del suelo se produce como consecuencia del lavado o arrastre de los minerales solubles del suelo hacia las profundidades de éste, por efecto de lluvias abundantes. El impacto de las lluvias es más severo cuando el suelo está desprotegido de su cubierta vegetal. El suelo se va empobreciendo en nutrientes necesarios para el normal desarrollo de las plantas, los que son reemplazados por una acumulación de aluminio o fierro, los que en exceso resultan tóxicos para la mayoría de los cultivos.

- **La contaminación de los suelos**

  En muchos lugares, sobre todo en la Sierra, se viene produciendo una contaminación de los suelos con minerales pesados como plomo, mercurio, arsénico, etc. al regarse estos suelos con aguas contaminadas por relaves mineros que se vierten a dichas aguas.

El 60% de los suelos de la Sierra estarían afectados por erosión hídrica

En algunas zonas, sobre todo en la Costa, en donde se lleva a cabo una agricultura comercial muy intensiva, la aplicación excesiva de agrotóxicos al suelo (fertilizantes, herbicidas, insecticidas, nematicidas, fungicidas, etc.) está provocando problemas de contaminación del suelo y de las aguas de los ríos aledaños.

Estos son los problemas puntuales. Sin embargo, la existencia de estos problemas reflejan problemas mayores que tienen que ver con una inadecuada legislación de tierras y de aguas, y leyes de conservación, una negligencia en la aplicación y cumplimiento de las normas que sí existen, ausencia de políticas de apoyo e incentivo al aprovechamiento racional de los recursos, y tal vez como determinante de todo lo anterior, la falta de conciencia de la ciudadanía en general, acerca de la importancia de la conservación de suelos y del agua.

3. En busca de mejorar los suelos

En el país estamos aún a tiempo de mejorar la situación de los suelos y el agua. Para esto, habría que diseñar e implementar un trabajo serio en las siguientes áreas:

- Trabajar a nivel de cuencas. Establecer la oferta y demanda de los recursos hídricos por cuencas, de modo que, en aquellas cuencas en que hubiera una sobreoferta potencial de agua, se utilice este potencial mejorando el uso eficiente del agua y expandiendo el aprovechamiento de la misma. Mientras que en aquellas cuencas en que hubiera una escasez de agua, habría que

mejorar y velar por el uso más racional del recurso.

- Recuperar prácticas tradicionales, a la vez que se introducen nuevas prácticas modernas, con miras a incrementar la oferta real del agua ya existente. Hay técnicas de irrigación y manejo de suelos y agua, tanto tradicionales como modernas, que efectivamente economizan el agua.
- Capacitar, a diferentes niveles, pero en particular a los pobladores rurales, en la conservación y uso racional del suelo y del agua.

A lo anterior habría que añadir adecuadas y efectivas políticas, normas y legislación de manejo de suelos y de agua. Actualmente, no existe en vigencia una ley de suelos ni de aguas, ni mucho menos de conservación. Además de legislación, se requiere de instituciones eficientes de fiscalización y control, así como normas de promoción, calidad y exportación de productos ecológicos que coadyuven a la conservación de suelos.

Sería importante además, incentivar a los agentes que están haciendo cosas a favor de una agricultura racional y ecológica y, en general, a favor de un manejo adecuado de los suelos y del agua.

Probablemente el obstáculo principal para que se implementen estas leyes, normas, políticas e instituciones, y que sean respetadas y acatadas por la colectividad, es la ausencia de una conciencia ambiental. Por tanto, un aspecto primordial consiste en implementar una educación ambiental en el país.

Un trabajo a conciencia debería apuntar a recuperar unas 350 000 ha. en la Costa y hasta 20 millones de ha. en la Sierra que hoy en día son afectadas por una erosión moderada a severa, con fines de usos forestales y para pastizales, más que para agricultura.

Mucho del suelo disponible o potencial es no apto para la agricultura. En estos suelos habría que instalar pastos naturales o bosques, dependiendo de su aptitud para sostener al uno o al otro y de cuán rentable sea la actividad pecuaria o forestal en la zona. El uso forestal tiene el beneficio adicional de mejorar el paisaje con fines ecoturísticos. La reforestación es otra forma para recuperar los suelos y practicar un mejor uso de los mismos. Una práctica beneficiosa es la de establecer rotaciones largas con bosques y periodos cortos de cultivo, lo cual ayuda a recuperar la fertilidad de los suelos.

Otra alternativa favorable para la fertilidad y conservación de los suelos es la agroforestería, la cual consiste en la asociación de árboles y cultivos con otros beneficios múltiples como: mejoramiento del microclima, conservación de la humedad del suelo, producción de leña a base de podas o cortes periódicos de árboles, etc.

No deseamos dar la impresión de que se está en pañales en el área de conservación de suelos. Es muy posible, incluso, que la situación haya mejorado en algo en los últimos veinte años. Definitivamente ha mejorado en algunas regiones. En particular, el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) está trabajando con bastante seriedad y continuidad en la Sierra para extender la conservación de suelos. Hace falta el mismo nivel de esfuerzo y dedicación en las regiones de la Costa y la Selva.

4. Uso y manejo del suelo en el Perú pre-hispánico

No siempre hubo tan mal manejo y despreocupación frente a los suelos. El tratamiento de los suelos fue muy diferente en la época pre-hispánica. De acuerdo a las evidencias históricas, en los últimos 10 000 años no se han producido cambios sustanciales en las condiciones climáticas ni geográficas del territorio peruano. Por lo tanto, es lógico suponer que los antiguos peruanos tuvieron que enfrentar las mismas limitaciones de escasez de suelos que la naturaleza nos impone actualmente. Sin embargo, ellos supieron superar estas limitaciones con gran esfuerzo organizativo e ingenio y usar adecuadamente los recursos naturales escasos, en particular el agua y el suelo.

El 40% de la superficie total de la Costa tiene problemas de salinización

Entre las numerosas evidencias de tecnologías desarrolladas por los antiguos peruanos para el buen manejo del agua y del suelo, vamos a referirnos a tres que aún se mantienen en uso, con posibilidades de recuperar y ampliar la extensión efectiva de suelos:

a) Las terrazas agrícolas o andenes
b) Los camellones o waru waru's
c) Los sistemas agroforestales

a) Las terrazas agrícolas o andenes

Constituyen una de las modificaciones y acondicionamientos de tierras más importantes de la

agricultura pre-hispánica. Los andenes transformaron las laderas de los cerros, abruptas y escasas de suelos, en fértiles campos de cultivo a los cuáles en muchos casos dotaron de riego.

Todos los andenes presentan dos partes: un **muro de piedra** que sostiene el relleno de tierra, y una **plataforma** conformada por el relleno de tierra que se coloca detrás del muro. Según Ravines (1978), el relleno del andén se hacía o por acumulación del suelo original del cerro (cuando existía un suelo moderadamente profundo), o por acarreo de suelo de otros lugares (cuando el suelo del cerro era muy superficial o no existía suelo).

La legislación de tierras y aguas es inadecuada, y hay negligencia en el cumplimiento de normas existentes

Según refiere Garcilazo de la Vega esta última forma de relleno del andén era la más frecuente, un trabajo que exigía un gran esfuerzo y una excelente organización. Un caso espectacular al respecto son los andenes de Ollantaytambo, en el Valle Sagrado de los Incas (Urubamba-Cusco) en donde incluso las enormes piedras que constituyen los altos muros de contención fueron llevadas de otros lugares. De acuerdo al inventario nacional de andenes iniciado por la ex-ONERN y continuado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), se ha determinado que en 10 Departamentos de los 17 que conforman la Sierra, la extensión de andenes ocupa un área de 324 205 ha. De esto, sólo el 10% se encuentra en buen estado de conservación, el 40% está en estado semiderruido y el 50% en estado derruido. Según estimaciones de Luis Masson (1984), la extensión total de andenes en el Perú estaría bordeando el millón de hectáreas.

Al margen de las cifras, lo importante es que a través de los andenes el hombre andino ha ido "construyendo suelo" allí donde, en muchos casos, sólo existían piedras. Por otro lado, al modificarse la pendiente del terreno, disminuyeron los riesgos de erosión por efecto de las lluvias y se facilitó la infiltración y conservación del agua para beneficio de los cultivos instalados en dichos andenes.

b) Los camellones o campos elevados

También conocidos en quechua como "waru waru's", constituyen sistemas ingeniosos de manejo del agua y del suelo en zonas planas e inundables. En estas zonas, la superficie original del terreno ha sido modificada formando elevaciones, a manera de grandes mesas, de anchos que pueden oscilar entre 1 a 10 metros, alternados por canales profundos (de 0,8 a 2m.) y de anchos variables. El suelo extraído en la excavación de los canales, es acumulado sobre la superficie de terreno para formar los camellones.

Estas formaciones se encuentran localizadas mayormente en la zona circunlacustre del Lago Titicaca, tanto del lado peruano como boliviano. En Bolivia se le conoce con el nombre de "sukakollu". Según el inventario efectuado por el Programa de Investigaciones en Waru Waru (PIWA), la extensión de camellones en el departamento de Puno es de 102 442 ha.

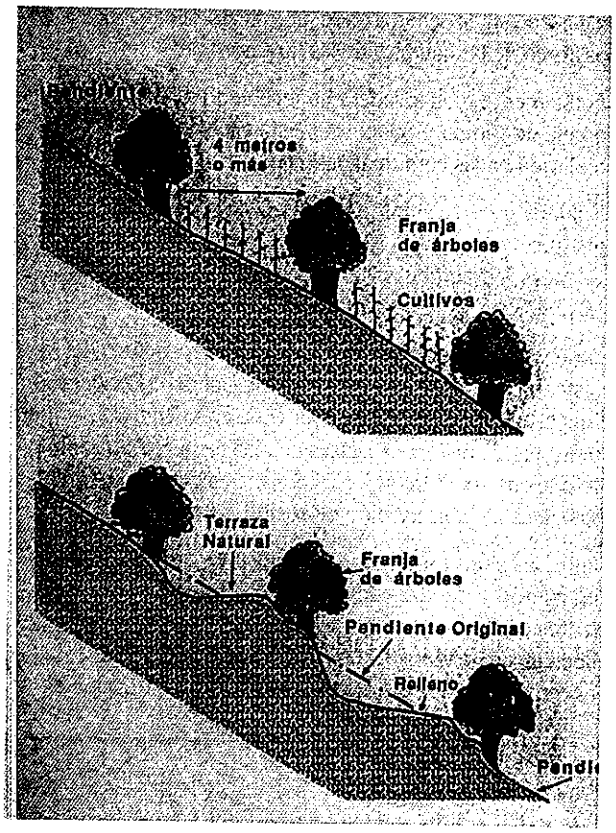
Los camellones cumplen diversas funciones tales como evitar la inundación del terreno durante la época de lluvias ó por desborde del lago o ríos, crear microclimas favorables al cultivo disminuyendo los riesgos de heladas; y, al favorecer el almacenamiento de agua en los canales, asegurar por mayor tiempo la humedad del suelo en los camellones adyacentes permitiendo así que los cultivos sufran menos durante una sequía.

Hay todavía mucha falta de conciencia sobre la protección del suelo y el agua

c) Los sistemas agroforestales

Consisten en el uso eficiente de la vegetación leñosa (arbórea y/o arbustiva) en los terrenos de cultivo, proporcionando diversos beneficios al

Figura Nº 3.1 Cultivo de árboles en faja para formación natural de terrazas



suelo y a los cultivos.

C. Reynel y C. Felipe-Morales (1987) en una investigación efectuada sobre los sistemas agroforestales tradicionales en la Sierra, determinaron 20 prácticas agroforestales. Entre ellas cabe destacar la instalación de barreras vivas mediante el uso de plantas arbóreas y arbustivas de crecimiento denso y porte bajo como la queñua, mutuy, huaranguay, chilca, etc. Estas plantas instaladas en sentido transversal a la pendiente, constituyen un obstáculo a las aguas de lluvia que al caer sobre el suelo no llegan a infiltrarse, sino que discurren sobre la superficie del terreno, arrastrando a su paso las partículas finas de suelo (ver figura Nº 3.1).

Las barreras vivas, convenientemente distanciadas entre sí a lo largo de la ladera, con el tiempo permiten la formación lenta de terrazas con taludes de tierra, controlando así la erosión de los suelos.

5. Experiencias exitosas de manejo y conservación de suelos

"Todo problema técnico tiene solución", ¡felizmente!. Y así como hay malas prácticas de manejo del suelo que tienden a su deterioro y pérdida (en muchos casos definitiva), también existen buenas prácticas de manejo del suelo, que permiten su mejoramiento y conservación.

Algunas experiencias exitosas son logros personales de agricultores innovadores y sensibles al cuidado y buen manejo de los recursos naturales. Otras experiencias son comunitarias o grupales, otras son institucionales, del sector privado o estatal. Todas son valiosas. Quisiéramos brevemente ilustrar con algunos ejemplos lo que se está haciendo y lo que se puede hacer.

Un caso personal es el del Sr. Elías Sánchez, modesto campesino del pueblo de La Encañada en Cajamarca. Don Elías era uno de los tantos campesinos "sin tierra" que existen en el Perú. Con una numerosa familia que mantener y cansado de trabajar de jornalero para otros, decidió instalarse con su familia en una ladera eriaza. Allí no había prácticamente suelo pero sí muchas piedras, algunas eran enormes trozos de rocas. Pero él conservaba en su recuerdo las enseñanzas de su abuelo y de su padre, campesinos como él, y decidió "construir" su propio suelo. Y es así que, con una barreta y un pico como únicas herramientas y una gran fuerza de voluntad, coraje y destreza, fue removiendo las piedras, construyendo los cimientos y levantando los muros de sus terrazas. Al igual que los antiguos peruanos, acarreó material del cerro y de otros lugares para rellenar los espacios detrás de cada muro.

Cuando completó la primera terraza, ubicada cerca de su casita, justo al inicio de la temporada de lluvias, pudo hacer sus primeras siembras, un poco de cada cultivo: maíz, papa, habas, verduras. Los abonó con guano de los cuyes y gallinas que criaba su esposa. La primera cosecha fue regular, pero le dio para alimentar a su familia. Parte de los residuos de cultivos sirvió también de alimento para sus animalitos, pero otra parte los dejó en su terracita "para mejorar su suelo". Siguió construyendo otras terrazas, sembrando, cosechando y mejorando cada vez sus suelos. Actualmente, Don Elías ha transformado toda la ladera en un hermoso vergel, en donde cada terraza está bordeada de un cerco vivo a base de plantas nativas como la queñua. Sus vecinos lo están imitando y están cambiando esas laderas eriazas en laderas productivas, y mejorando el paisaje.

Un caso similar es el realizado por el Sr. Jerónimo Huamán, en el caserío de Cachuna, ubicado en las faldas de un cerro de la microcuenca de Marcapozo, en el departamento de

Huánuco.

En una ladera pedregosa, llena de alacranes, ha plantado en 10 años, 10 000 árboles de Aliso para captar y conservar el agua y también controlar la erosión del suelo. Ahora

El hombre andino ha ido "construyendo suelo" allí donde, en muchos casos, sólo existían piedras

cuenta con un buen número de terrazas sembradas de diversos cultivos como frijoles, cebollas, alfalfa etc., rodeados de árboles de alisos dentro de una armoniosa agroforestería, en donde el agua y el suelo son eficientemente aprovechados.

Otro caso es la experiencia de la ONG "Naturaleza, Ciencia y Tecnología Local" (NCTL), liderada por el Ing. Agrónomo Luis Masson, y llevada a cabo en la comunidad de San Pedro de Casta, en la cuenca del río Santa Eulalia (Lima).

En una armoniosa conjunción de esfuerzos entre NCTL y la comunidad de San Pedro de Casta, se inició hace 15 años una paciente labor de rehabilitación de andenes pre-hispánicos en estado semiderruido, por efecto del abandono, del pastoreo de las cabras y de las lluvias.

Actualmente toda la ladera ha recobrado su antigua fisonomía de campo productivo, y esta experiencia está siendo replicada en las comunidades aledañas.

Finalmente, reiteramos la meritoria labor que realiza una institución del Estado, el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS), en la región de la Sierra.

Desde 1982 en que se creó dicho programa dentro del Ministerio de Agricultura, con ayuda inicial de la Cooperación Norteamericana (AID), hasta la fecha en que cuenta con un presupuesto propio y diversas ayudas de la cooperación internacional, el PRONAMACHCS viene ejecutando numerosas obras de conservación de suelos.

Entre las obras más difundidas caben destacar: los surcos en contorno, terrazas de absorción, terrazas de formación lenta con uso de barreras vivas, acequias de infiltración, rehabilitación de andenes, corrección de cárcavas, defensas ribereñas. A ello se agregan las obras de construcción de

Cuadro Nº 3.3 Efecto de obras de conservación del suelo en el rendimiento de cultivos, en la Sierra peruana

Obras de conservación del suelo	Cultivos	Rendimiento del suelo sin conservación (t/ha.)	Rendimiento del suelo con conservación (t/ha.)	Incremento del rendimiento (%)
Surcos en contorno	Papa	11 872	14 846	25
	Maíz	6 100	9 916	63
	Lechuga	9 063	18 124	100
Terrazas de absorción	Papa	7 533	10 343	37
	Maíz	1 705	3 954	132
	Olluco	3 378	4 078	21
Andenes 1/	Papa	4 581	11 091	142
	Trigo	723	1 113	54
	Cebolla	5 500	8 644	57

1/ Sin usar fertilizantes.
Fuente: PRONAMACHCS, Ministerio de Agricultura, Lima, Perú.

canales de riego y reservorios, así como reforestación y protección de tierras altas.

A través de estas obras no sólo se está logrando controlar la erosión causada por las lluvias, sino que se ha incrementado notablemente la productividad de los cultivos gracias a la conservación del agua y del suelo. En el cuadro Nº 3.3 se ilustra con algunas cifras estos resultados.

6. Una visión a futuro: la gestión ambiental del agua y del suelo

El manejo del suelo está estrechamente vinculado al manejo del agua. Si el agua es mal manejada su impacto en el suelo es negativo y trae consigo diversos problemas como la erosión, salinización, acidez, mal drenaje, etc. Si, por el contrario, se efectúa un buen uso del agua, el suelo es el primero en beneficiarse.

El Ing. Jacobo Zénder, insigne catedrático de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en su curso sobre suelos, resumía la importancia del manejo del agua sobre el suelo, en esta frase: "más vale un suelo pobre, bien regado, que un suelo rico mal regado". De esta manera tan sencilla, él resaltaba el rol vital del agua en el suelo de diluir los nutrientes minerales, facilitando así su absorción por las raíces de las plantas cultivadas, contribuyendo al crecimiento, desarrollo y buena producción de ellas.

Felizmente, existe una creciente toma de conciencia a nivel mundial a favor de la conservación, que poco a poco, con el trabajo de instituciones, ONGs, redes, colegios, se debe ir extendiendo en el país cada vez más en el próximo milenio.

Finalmente, es importante lograr una gestión integrada del agua y del suelo pero con un enfoque ambientalista. Ello significa que el manejo de ambos recursos, para las diversas actividades productivas: agricultura, ganadería, industria, minería, etc. debe tomar en cuenta no sólo la eficiencia técnica y económica de ellas, sino también el impacto que generan en el ambiente.

Referencias bibliográficas

CIUP, Perú, Estrategia Ambiental, Publicación del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico/BID, Lima, Perú, 1995, 204p.

Este estudio actualiza, en parte, la información dada por el "Perfil ambiental del Perú" (ONERN, 1986) pero, además, establece las estrategias a desarrollar para solucionar los problemas ambientales en áreas críticas más específicas y priorizadas en el Perú.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), Andenes y Camellones en el Perú Andino, Lima, Perú, 1986

Esta publicación recoge un grupo de ponencias magistrales expuestas en el primer Seminario sobre Tecnologías Andinas en el Perú. La información que ofrece es valiosa y constituye el punto de partida para otras investigaciones sobre el tema.

Felipe-Morales, Carmen, La Erosión de los Andes en Zonas Pobladas de Altura, publicado en: Pensamiento Iberoamericano N°12, ICI/CEPAL, Madrid, España, 1982, pp. 97-108.

En esta publicación se hace un análisis de los factores determinantes de la erosión de los suelos en los Andes, del uso y manejo dado a los suelos en la época pre-hispánica y en la época actual. Se ilustra con ejemplos el efecto de algunas prácticas de manejo del suelo en la conservación del agua, del suelo y del rendimiento de cultivos.

Felipe-Morales, Carmen, Pérdida de Agua, Suelo y Nutrientes Bajo Diversos Sistemas de Cultivo y Prácticas de Conservación del Suelo en Zonas Aridas, Sub-húmedas y muy Húmedas en el Perú, SEPIA V: "Perú, el Problema Agrario en Debate", Lima, Perú, 1 994, pp. 637-656.

Recoge los resultados de 14 años de investigación en el tema de la erosión y la conservación de los suelos en diversas zonas del país, desarrollados por la autora y sus tesistas de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Es una de las pocas publicaciones que ofrece cifras de pérdida de agua y suelo por efecto de la erosión hídrica en el Perú. Ello en razón del poco apoyo que se da a la investigación de largo plazo en el tema de los recursos naturales.

Masson, M. Luís, La Recuperación de los Andenes para la Ampliación de la Frontera Agrícola en la Sierra, COFIDE, Proyecto Regional de Patrimonio Cultural, PNUD-UNESCO, Lima, Perú, 1984

Es una publicación pionera en cuanto a la reflexión sobre el potencial que tiene el Perú en la andenería pre-hispánica y las posibilidades de la Sierra peruana.

ONERN, Clasificación de las Tierras del Perú, Lima, Perú, 1982, 113p.

Es un documento importante de consulta que establece los criterios empleados para la clasificación de las tierras en el Perú en función de su capacidad de uso. Asimismo, indica la extensión que ocupa cada clase de tierra en las tres regiones naturales: Costa, Sierra y Selva. Las cifras consignadas deberían ser revisadas periódicamente con estudios de mayor nivel de detalle.

ONERN, Perfil Ambiental del Perú, Lima, Perú, 1986, 275p.

Es otro documento de consulta muy útil que informa sobre el estado de deterioro del medio ambiente y los recursos naturales en el Perú. Establece cuáles son las áreas ambientales críticas en donde deberían efectuarse acciones de manejo y conservación de los recursos naturales. Es un documento que da una visión panorámica de los problemas ambientales en el Perú, pero que igual que en el caso de la publicación anterior, debería ser revisado periódicamente.

Carmen Felipe-Morales B.

Se encuentra entre los profesionales más destacados del Perú, expertos en suelos. Es Ingeniera Agrónoma y Doctora en Ciencias Agronómicas con especialidad en suelos; grado obtenido en la Facultad de Ciencias Agronómicas de Gembloux, Bélgica; especialista en Conservación de Suelos y Agroecología. Fue docente y decana de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Actualmente consultora a nivel nacional e internacional.

Ha publicado numerosos artículos científicos en su especialidad y patrocinado muchas tesis de pre-grado y post-grado en la especialidad de suelos. Es co-autora de algunos libros, entre los que cabe destacar:

- C. Reynel y C. Felipe-Morales, Agroforestería Tradicional en los Andes del Perú, Publicación del Proyecto FAO/HOLANDA/INFOR, 1987, 2ª edición impresa en 1989, Lima, Perú, 154 p.
- C. Felipe-Morales, N. Bernex, C. Llerena, J. Alfaro y R. Apaclla, Metodología para la Elaboración de Planes Maestros de Cuencas, Publicación del Instituto de Promoción y Gestión del Agua (IPROGA), Lima, Perú, 1996

e-mail: ped@amauta.rcp.net.pe
Av. Mariscal Cáceres N° 560 San Antonio - Miraflores
Telf: 445-4907

4 La biodiversidad en el Perú está entre el uso sostenible y la degradación

El Perú es líder en diversidad biológica mundial, pero esta riqueza está seriamente amenazada por la contaminación y la sobreexplotación

Los cuadros estadísticos Nº 76 y 47 (págs. 263 y 174, respectivamente), indican las cantidades de residuos sólidos que tienen una disposición no controlada en Lima Metropolitana y las emisiones de colectores primarios arrojadas al mar en la ciudad capital, respectivamente. El autor describe, entre otros, los impactos que tiene la inadecuada disposición de nuestros residuos sólidos o líquidos, en ecosistemas acuáticos.

Antonio Brack Egg

En el Perú, como en gran parte del mundo, la acción del hombre está teniendo un tremendo impacto negativo sobre los ecosistemas acuáticos y, por ende, sobre la biodiversidad. En los últimos tiempos han desaparecido, por causa de la contaminación, el sobre-aprovechamiento de recursos y otras acciones humanas, una cantidad importante de especies. Tan poca es la importancia que le damos como sociedad a la biodiversidad, que no se tiene siquiera una idea cabal, apoyada en cifras, sobre exactamente qué y cuánto se ha perdido y se sigue perdiendo.

El cuadro Nº 4.1 muestra la lista oficial de especies protegidas y en peligro de extinción de la fauna nacional propia de ecosistemas acuáticos. En total, en el país son 222 especies en peligro de desaparecer, incluyendo 81 especies acuáticas. Este cuadro oficial subestima la situación real, en particular en cuanto al drama de las especies endémicas. Parte del drama es la ausencia de información y de monitoreo. Por ejemplo, no existe información estadística sobre las poblaciones y sus tendencias. Una de las cosas a resaltar del cuadro Nº 4.1 es precisamente la cantidad de especies que se encuentran en una situación indeterminada. Esto es, en gran medida, reflejo de nuestra ignorancia sobre su situación real.

1. La biodiversidad acuática y el desarrollo: fuente de oportunidades

El país no aprovecha el potencial de los recursos acuáticos disponibles. Por otro lado, mucho de lo que sí se aprovecha, no se hace en forma ecológicamente sostenible. De ahí que frecuentemente surja la inquietud acerca de cierta contradicción entre la explotación de nuestra riqueza biodiversa y su conservación. Sin embargo, la diversidad biológica acuática, bien manejada, ofrece claras oportunidades para el desarrollo futuro del país, en especial en tecnología, en producción racional y en acuicultura.

Hace falta una actitud favorable a la conservación para asegurar el uso sostenible de los recursos y así revertir los procesos de deterioro, recuperando las especies, desarrollando a la vez alternativas productivas como la cría de camarones, la acuicultura, la piscicultura, todo en forma cuidadosa y racional. Una actitud conservacionista también puede permitir y, de hecho, alentar el desarrollo tecnológico del país, especialmente en la investigación de nuevos productos en base a las especies con potencial y a los recursos genéticos nativos. Muchas especies de peces, anfibios, reptiles, moluscos y crustáceos ofrecen excelentes oportunidades para la acuicultura. A continuación presentamos algunas posibilidades como ilustración.

El mar frente a las costas del país ofrece condiciones únicas para el desarrollo de una actividad pesquera y de ma-

Cuadro Nº 4.1 Especies protegidas y en peligro de extinción de la fauna acuática

Situación	Nombre científico	Nombre común
En peligro de extinción		
Mamíferos	*Arctocephalus australis*	lobo fino
	Lutra longicaudis	nutria del noroeste
	Lutra felina	gato marino
	Pteronura brasiliensis	lobo de río
Aves	*Netta erythrophthalma*	pato cabeza castaña
	Pelecanoides garnotii	potoyunco
	Phoenicoparrus andinus	flamenco andino
	Phoenicoparrus jamesi	flamenco de James
	Podiceps taczanowskii	zambullidor de Junín
	Spheniscus humboldti	pingüino de Humboldt
Reptiles	*Crocodylus acutus*	cocodrilo de Tumbes
	Podocnemis expansa	charapa
En situación vulnerable		
Mamíferos	*Otaria byronia*	lobo chusco
Aves	*Ajaia ajaja*	espátula rosada
	Centropelma micropterum	zambullidor del Titicaca
	Fulica gigantea	gallareta gigante
	Jabiru mycteria	jabirú
	Larosterna inca	zarcillo
	Larus dominicanus	gaviota dominicana
	Larus serranus	gaviota andina
	Merganetta armata	pato de los torrentes
	Neochen jubata	ganso selvático
	Pelecanus occidentalis	pelícano
	Pelecanus thagus	alcatraz
	Phalacrocorax olivaceus	cuervo de mar
	Phalacrocorax bougainvillii	guanay
	Phalacrocorax gaimardi	chuita
	Phoenicopterus chilensis	parihuana
	Sula dactylatra	piquero blanco
	Rynchops niger	rayador
	Sula nebouxii	camanay
	Sula variegata	piquero común
Reptiles	*Caiman crocodylus*	lagarto blanco
	Caretta caretta	tortuga boba
	Chelonia mydas	tortuga verde
	Dermochelys coriacea	tortuga dorso de cuero
	Eretmochelys imbricata	tortuga carey

continúa...

Cuadro Nº 4.1 Especies protegidas y en peligro de extinción de la fauna acuática

Situación	Nombre científico	Nombre común
	Lepidochelys olivacea	tortuga de mar pequeña
	Melanosuchus niger	lagarto negro
	Podocnemis unifilis	taricaya
Situación rara		
Aves	*Daption capensis*	paloma del cabo
	Diomedea irrorata	albatros de las Galápagos
	Fulica rufifrons	choca pico amarillo
	Haematopus ater	ostrero negro
	Haematopus ostralegus	ostrero común
	Recurvirostra andina	avoceta andina
Reptiles	*Eunectes murinus*	anaconda
	Paleosuchus palpebrosus	lagarto enano
	Podocnemis sextuberculata	cupiso
Situación indeterminada		
Mamíferos	*Chironectes minimus*	ratón de agua
Aves	*Anas specularioides*	pato cordillerano
	Dendrocygna autumnalis	pato silvador de vientre negro
	Dendrocygna bicolor	pato silvador colorado
	Dendrocygna viduata	pato silvador cara blanca
	Sarkidiornis melanotos	pato crestudo
Reptiles	*Chelus fimbriatus*	matamata
	Kinosternon leucostomum	ashna charapa
	Kinosternon scorpioides	ashna charapa
	Phrynops geoffroanus	tortuga
	Phrynops gibbus	tortuga cuello de serpiente
	Phrynops nasutus	tortuga
	Phrynops rufipes	tortuga
	Platemys platycephala	tortuga
Anfibios	*Atelopus peruensis*	sapo
	Bolitoglossa peruviana	salamandra peruana
	Bufo cophotis	sapo
	Bufo dapsalis	sapo picudo
	Bufo flavolineatus	sapo
	Ceratophrys stolzmanni	rana cornuda
	Dendrobates reticulatus	ranita rojita
	Dendrobates imitator	ranita
	Eleutherodactylus cajamarcensis	ranita
	Eleutherodactylus lymani	ranita
	Gastrotheca ochoai	rana marsupial
	Gastrotheca peruana	sapo
	Leptodactylus elenae	rana

continúa...

Cuadro Nº 4.1 Especies protegidas y en peligro de extinción de la fauna acuática *Conclusión.*

Situación	Nombre científico	Nombre común
	Physalaemus pustulatus	rana
	Syncope antenori	rana microhilida
	Telmatobius culeus	rana gigante del Titicaca
	Telmatobius marmoratus	rana
	Trachycephalus jordani	rana arborícola cabeza de sapo

Fuente: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), 1985.

nejo de recursos marinos muy variados como:

- La pesca racional de la biomasa de especies industriales y para alimentación. Estos recursos bien manejados pueden ser una de las bases económicas para el desarrollo sostenible.
- El manejo de los lobos marinos en forma racional puede ser una fuente de ingreso para comunidades costeras y para el país en forma de carne, cueros, pieles y grasas.
- El manejo de las poblaciones de aves marinas guaneras para la producción de guano de las islas ha sido un rubro importante en el pasado y puede ser una fuente importante de abono natural para la agricultura nacional.
- El potencial de acuicultura de conchas, algas y crustáceos.

En la Costa el mayor potencial lo ofrece la cría del camarón de río y los langostinos en el norte.

En la Sierra existen cerca de 12 000 lagos y lagunas altoandinos que albergan una diversidad de especies muy alta y con numerosos endemismos de aves, anfibios, peces y otros grupos. La cría de las ranas de Junín, de peces nativos del Titicaca y la truchicultura son las potencialidades más destacadas. Para la truchicultura en los lagos debe usarse el sistema de jaulas y no el sembrado desordenado a fin de no comprometer las especies nativas.

Una actitud conservacionista alentaría el uso sostenible de los recursos y también el desarrollo tecnológico

La piscicultura con especies nativas amazónicas puede ser una actividad muy rentable porque el país posee la tecnología para la cría de gamitana, paco, sábalo, paiche y algunas otras especies. La producción de carne, especialmente de gamitana y especies similares (paco, sábalo), puede estar entre 1 000 kg/ha/año con tecnología baja y 10 000 kg/ha/año con tecnología alta; para producir hasta 5 000 kg/ha/año no se necesita importar alimentos supletorios, porque estos pueden ser producidos en la misma región. Igualmente, un proyecto muy viable y rentable sería la cría del paiche, lo cual crearía fuentes nutricionales a la vez de incrementar la presencia del paiche en los ríos del Amazonas, en lugar de reducirla como ocurre actualmente. Existen mercados locales y regionales para la producción, especialmente en las ciudades más importantes (Iquitos, Pucallpa, Tarapoto, etc.). También es posible colocar el producto fuera de la región, aún a nivel internacional, por la creciente demanda de carne de peces exóticos.

Existe una falta de conciencia, dejadez y falta de voluntad de parte de la sociedad y autoridades para revertir los procesos de deterioro

La demanda mundial de peces ornamentales para los aficionados a los acuarios es una actividad económica creciente. De la Amazonía peruana se exportan unas 108 especies de peces ornamentales, casi todas provenientes de la recolección de los ecosistemas naturales y con muy poco desarrollo de la reproducción en instalaciones especiales. Se calcula que la Amazonía Peruana ofrece un potencial de

unas 150 especies de peces ornamentales para la exportación, y el fomento de la piscicultura de estas especies constituye un potencial interesante.

La cría del caracol churu *(Pomacea spp.)* en la Amazonía es otra posibilidad. El churu es un caracol acuático amazónico de carne apreciada y de fácil reproducción en estanques. Su cría es interesante porque existe tecnología local, es adecuado para consumo fresco (cebiche y chupes), así como en enlatados, no necesita de instalaciones sofisticadas ni de alimentos especiales por ser una especie herbívora, además, tiene muy altas tasas de reproducción. En la actualidad se consume a nivel local y existen experiencias de cría en la Selva. Para llegar a tener unas 1 000 ha. de estanques y producir unos US$20 millones al año, la inversión necesaria asciende a US$1,5 millones en cinco años.

2. Falta una mentalidad conservacionista en el país

Las actividades humanas están conduciendo a alteraciones graves de diversa índole sobre los componentes del ambiente. Los procesos de deterioro en los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad que contienen son alarmantes y están comprometiendo seriamente las actividades productivas y la estabilidad de las sociedades humanas del país. Los procesos principales y más graves son los que afectan la calidad del agua, la disposición de los residuos sólidos y peligrosos, la sobrepesca y sobrecaza.

La única forma en que se podrá aprovechar adecuada y sostenibilemente la biodiversidad nacional es si se evita su deterioro y, en muchos casos, se revierte el daño ya hecho. Pero hacerlo requiere de un cambio de mentalidad y de actitud. Es preocupante la falta de conciencia de la sociedad en general y de las autoridades en particular sobre el tema ambiental, lo cual se traduce en dejadez de los involucrados, falta de previsión, desconocimiento de la situación de las poblaciones existentes, despreocupación ante la creciente contaminación de ecosistemas y falta de voluntad para frenar o revertir los procesos de deterioro. Más que un problema de legislación, es un problema de mentalidad, puesto que muchas veces las leyes pueden existir pero no son acatadas, tanto por falta de voluntad y de control, como de compromiso presupuestal para financiar la implementación de la legislación existente.

Casi todas las poblaciones vierten sus aguas servidas en los ambientes acuáticos contiguos

Una consecuencia de esta falta de conciencia es la ausencia de conocimiento y de monitoreo adecuado sobre el ambiente. A diferencia de otros países, el Perú no tiene un sistema institucionalizado de monitoreo y protección. Como consecuencia, no existe información sobre tendencias en las poblaciones de las especies, con excepción de algún seguimiento en el caso de lobos marinos y de peces de explotación industrial de parte del IMARPE. Y, si bien existen diversas instituciones con responsabilidades ambientales, (Ministerio de Agricultura, de Pesquería, INRENA, IMARPE, CONCYTEC) éstas no siempre colaboran adecuadamente entre sí para implementar acciones y políticas, y para acceder a fondos internacionales disponibles.

3. Contaminación de los ambientes acuáticos

El deterioro de la calidad del agua es uno de los problemas más graves del país e impacta directamente sobre los ecosistemas acuáticos y las especies, muchas de ellas de importancia económica. Las causas principales están en la contaminación industrial, la falta de tratamiento de las aguas servidas y el uso indiscriminado de agroquímicos.

La contaminación industrial más significativa es la que proviene de la minería, la industria pesquera y el sector hidrocarburos, afectando las aguas continentales y marinas en sectores determinados.

La contaminación minera se da a través del vertimiento de los desechos o relaves mineros portadores de metales contaminantes (cobre, zinc, cadmio, plomo, arsénico y otros) y, en la minería aurífera, por la contaminación de mercurio, especialmente en Madre de Dios. Este tipo de contaminación llega a niveles críticos en algunas regiones de la Sierra Central como Cerro de Pasco, el Mantaro, La Oroya, el lago Junín.

La industria pesquera origina grave contaminación marina en sectores definidos (Paita, Chimbote, Huarmey, Casma, Pisco-Paracas) por el vertimiento de agua de cola, de bombeo y soda cáustica directamente al mar, por lo que se produce la alteración de las aguas y la mortandad de las especies. Este problema es especialmente grave en Chimbote (Bahía de Ferrol) y Paracas.

La explotación de petróleo, especialmente en la Amazonia Norte, es responsable de contaminación por derrames esporádicos de petróleo y por el vertimiento de las aguas de

formación, cargadas de sales y ciertos compuestos metálicos.

Otra causa de contaminación es el vertimiento directo de aguas servidas de las ciudades a los ambientes acuáticos sin tratamiento previo, pues muy pocas ciudades tienen plantas de tratamiento. Las ciudades más grandes (Lima, Callao, Chimbote, Huancayo, Cusco, Arequipa, Puno, Juliaca, Pucallpa e Iquitos, entre otras) están originando una grave contaminación de ambientes acuáticos, entre ellos el lago Titicaca, los ríos Urubamba, Mantaro y Santa entre otros, así como de ambientes marinos. Casi la totalidad de las poblaciones vierten sus aguas servidas en los ambientes acuáticos contiguos sin ninguna preocupación por el impacto. Un caso particularmente crítico es el del lago Titicaca, que recibe aguas servidas de la ciudad de Puno. Actualmente existe un proyecto binacional para salvar al lago Titicaca, entre Perú y Bolivia.

4. Disposición de basuras sólidas y peligrosas

En el país se generan aproximadamente 5 624 t. de basura por día, correspondiendo más de la mitad a la ciudad de Lima. La mayor parte de los centros urbanos del país no cuenta con rellenos sanitarios adecuados y los desechos se vierten en lugares inapropiados, incluyendo aguas.

Los desechos peligrosos, que provienen especialmente de la industria química (metalúrgica, metálica, manufacturera, imprentas, refinerías de petróleo, curtiembres, etc.) y de los hospitales son vertidas a los desagües y al ambiente sin tratamiento alguno y en el mejor de los casos en los depósitos de basuras comunes.

5. Degradación de ecosistemas acuáticos

La degradación de ecosistemas acuáticos importantes y, con frecuencia altamente productivos, es creciente, especialmente en los manglares (Tumbes y Piura); los humedales y pantanos de la Costa y Sierra; los ecosistemas marinos costeros (Paita, Chimbote, Chancay, Lima, Paracas, Ilo); los ríos costeros en su totalidad; muchas lagunas altoandinas y áreas de la Amazonía Alta y Baja (Napo, Huallaga).

Existen al menos 222 especies animales a nivel general y 81 especies acuáticas, en peligro de extinción

6. Extinción de especies

La lista oficial de especies en peligro de extinción de la fauna nacional comprende 222 especies a nivel general, con 81 especies acuáticas (D.S. 013-99-AG) (ver cuadro N° 4.1).

Recuadro N° 4.1 El Perú: un país megadiverso

El Perú es uno de los quince países de mayor diversidad de la Tierra en términos de ecosistemas terrestres y acuáticos, especies y recursos genéticos. Esta tremenda biodiversidad está en gran medida determinada por el agua, tanto en su cantidad como su calidad.

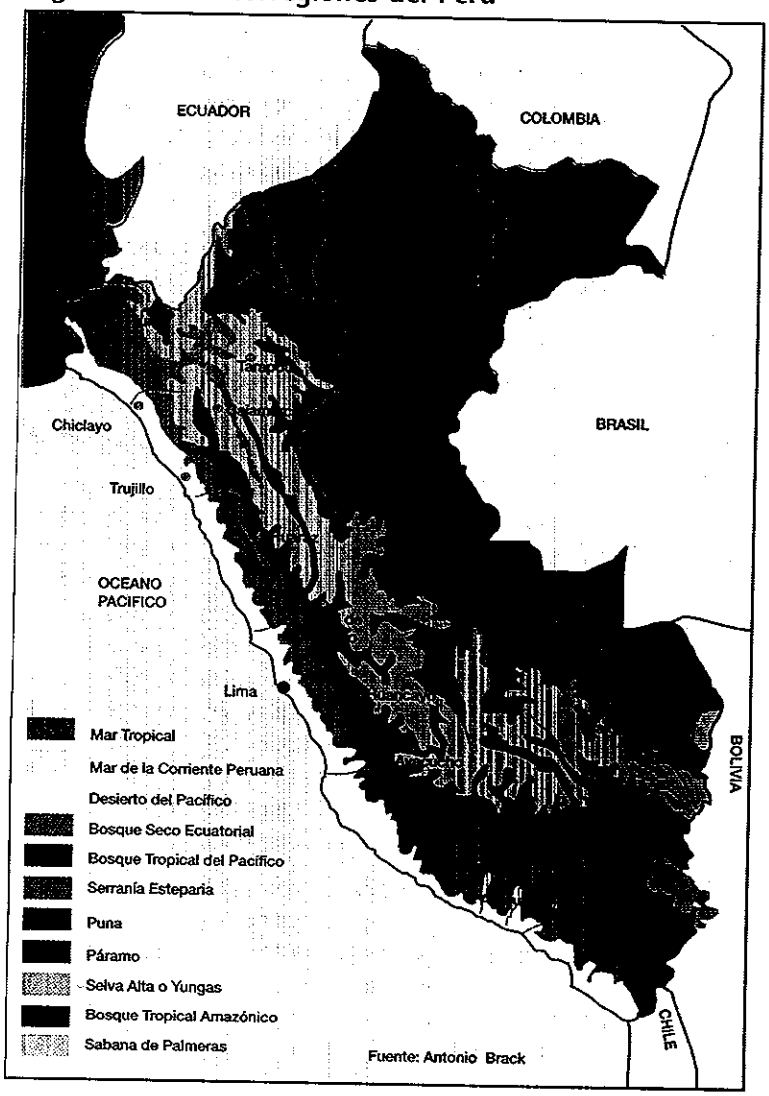
Como regla general, a mayor disponibilidad de ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, lagunas, pantanos, etc.), mayor es la biodiversidad.

La existencia de los ecosistemas se debe, en gran medida, a factores naturales como la precipitación, afluencia de aguas subterráneas y su ubicación en la Costa, Sierra o Selva.

La importancia de nuestra biodiversidad es ecológica y científica, pero también económica. Gran parte del quehacer económico nacional se sustenta en el aprovechamiento de nuestra riqueza de recursos biológicos. Sin embargo, no existe un aprovechamiento pleno de estos recursos en todo su potencial.

Los procesos de deterioro en los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad son graves y están afectando seriamente las actividades productivas del país. Los procesos más graves incluyen la contaminación por el vertimiento de residuos sólidos y peligrosos, y la sobrepesca y sobrecaza. Para poder explotar en forma sostenible la biodiversidad nacional hace falta proteger los ecosistemas. Esto requiere de un cambio de mentalidad y de actitud. Se necesita una toma de conciencia de parte de las autoridades y de la sociedad en general, un mejor conocimiento de la situación ambiental, previsión y preocupación ante la creciente contaminación de ecosistemas y voluntad para frenar o revertir los procesos de deterioro.

Figura Nº 4.1 Ecorregiones del Perú



Una de las causas de la extinción de especies nativas es la introducción de especies foráneas. El caso más patético es el del lago Titicaca con la introducción de la trucha y del pejerrey a partir de 1940. Estas especies han impactado tremendamente en las especies nativas por su voracidad (trucha) y su capacidad de reproducción (pejerrey).

7. Pesca y caza excesivas

La pesca y caza excesivas han comprometido a muchas especies en las zonas marinas y continentales. Las especies más comprometidas son las siguientes:

I. En el mar: la sobrepesca de la anchoveta en los años 70 impactó en las poblaciones de peces (bonito) y de aves guaneras (guanay, alcatraz, piqueros, pingüinos y otras). La caza excesiva afectó a las poblaciones de ballenas y cachalotes que migraban hacia nuestras costas desde las zonas australes. A raíz de la suspensión de la caza las especies se están recuperando. Por otro lado, hasta los años 30 la población de lobos marinos llegaba a unos 500 000 ejemplares. La población fue reducida a unos 40 000 en los años 70 por la caza excesiva.

II. En la Costa es grave el caso del camarón de río, la nutria del noroeste y el cocodrilo de los manglares. El camarón de río ha sido diezmado por la pesca incontrolada y la contaminación. En la actualidad se están desarrollando experiencias de cría en cautiverio.

III. En la Sierra las especies más afectadas por la sobrepesca son las ranas de Junín, cosechadas en forma irracional.

IV. En la Amazonía los más afectados son el paiche por la sobrepesca y las tortugas acuáticas (charapa, cupiso y taricaya) por la recolección abusiva de sus huevos.

Estos son solamente los casos que conocemos, puesto que se sabe que existe un despoblamiento de muchas especies, sin que se tenga siquiera una idea de la magnitud.

Para dar cierta idea de la magnitud del problema, de seguir la tendencia actual sería muy posible que dentro de treinta años ya no exista ni el paiche, ni las tortugas charapa, ni varios otros peces importantes como el sábalo en la Amazonía; que los manglares vayan reduciéndose hasta la desaparición; que aves del Pacífico, como el potoyunco y el pingüino, desaparezcan o se reduzcan dramáticamente sus poblaciones al ver su hábitat reducido; que algunas especies nativas del lago Titicaca y especies endémicas de varias regiones del país desaparezcan. En el caso de las especies endémicas, la desaparición de sus hábitats dentro del Perú significaría su extinción a nivel mundial.

8. Características de la megadiversidad peruana

En gran medida la megadiversidad del país se debe y se de-

fine por el mar frente a sus costas, los Andes y la Amazonía.

El mar territorial es heterogéneo por la confluencia de dos corrientes marinas de características distintas: la Corriente Peruana o de Humboldt, de aguas frías y que hace que la Costa sea de clima templado y no tropical, y la Corriente de El Niño, de aguas cálidas y que ejerce su influencia permanente en el norte, y temporal más hacia el sur cuando se produce el Fenómeno El Niño. La presencia de estas corrientes marinas determina cuatro zonas frente a nuestras costas (mar frío o templado, el mar tropical, la zona oceánica y la zona de transición entre el mar frío y el mar tropical).

La Cordillera de los Andes determina una alta heterogeneidad geográfica, expresada en tres grandes masas continentales (Costa, Sierra y Amazonía), tres cuencas hidrográficas (Pacífico, Atlántico y Titicaca), diversas ecorregiones en la Sierra (páramo, jalca, puna y el Altiplano). El desplazamiento altitudinal de los Andes determina diferentes pisos verticales, desde el nivel del mar y de la Selva Amazónica hasta las altas cordilleras.

La Amazonía posee complejas formaciones vegetales y un desplazamiento altitudinal desde las vertientes orientales andinas hasta las partes bajas, lo cual determina una altísima variedad de ambientes acuáticos y diversidad de especies.

Como consecuencia, se han determinado once ecorregiones con climas, formaciones vegetales, suelos y fauna de características distintas: el mar frío de la corriente peruana, el mar tropical, el desierto del Pacífico, el bosque seco ecuatorial, el bosque tropical del Pacífico, la serranía esteparia, la puna y los altos Andes, la Selva Alta, el bosque tropical amazónico o Selva Baja y la sabana de palmeras (ver figura Nº 4.1).

9. Biodiversidad del mar frío de la Corriente Peruana

El mar frío se extiende desde cerca de los 5º L.S., muy cerca de la frontera norte del Perú, hasta el centro de Chile. Dentro de la clasificación geográfica de los mares a nivel mundial, forma parte del reino de los mares del sur del Pacífico Oriental y de la región peruano-chilena.

La temperatura baja de las aguas, la ubicación tropical y los afloramientos de aguas sub-superficiales le dan características muy especiales que determinan una extraordinaria variedad de especies, especialmente de mamíferos, aves, peces, invertebrados y algas.

El Fenómeno El Niño u Oscilación del Pacífico Sur (ENSO=El Niño Southern Oscillation) es un suceso que ocurre en ciertos años y consiste en una serie de alteraciones oceanográficas y climáticas, siendo tal vez lo más notorio una elevación anormal de la temperatura de las aguas. Estos cambios provocan a su vez alteraciones biológicas (mortandad y alteración de la composición de especies) y el incremento de las lluvias en la Costa peruana.

El mar frío de la Corriente Peruana es una de las áreas más resaltantes del mundo y del Perú en diversidad de especies de mamíferos (ballenas, cachalotes, delfines, lobos marinos y nutria de mar), aves marinas y migratorias, peces (unas 600 especies) e invertebrados (moluscos, crustáceos, equinodermos). Es de importancia global por su originalidad y las especies migratorias (cetáceos y aves). Para el país es de muy alta importancia ecológica y económica.

En esta área existen unas 27 especies diferentes de cetáceos entre ballenas, cachalotes y delfines. Hasta la primera mitad del siglo XX las poblaciones de ballenas y cachalotes eran muy numerosas, pero fueron diezmadas por las estaciones balleneras de Pisco y Paita. Perú es firmante de un convenio prohibiendo la caza de la ballena, y desde hace varios años que no se caza en aguas peruanas. Como resultado, las poblaciones de las especies están en lenta recuperación, si bien no existen cifras que den cuenta de esta mejora. Se trata de poblaciones migrantes desde la Antártida, que llegan a nuestras costas durante el invierno austral.

Esta área es una de las más importantes de diversidad de especies de aves marinas, con concentración de poblaciones en las islas y penínsulas. Antes del establecimiento de la gran industria en base a anchoveta y sardina en los años 60, la población de aves guaneras superaba los 28 millones de individuos de unas pocas especies (guanay, piqueros, alcatraz).

A partir de los años 70 las poblaciones descendieron intensamente por la sobrepesca y en la actualidad se ubican en cerca de los 4 millones, con el consecuente descenso de la producción del guano de las islas. Actualmente, el descenso de estas poblaciones parece haberse estabilizado.

La diversidad de peces es alta y llega a unas 600 especies, de las que unas 60 son de importancia económica para la industria pesquera y la alimentación popular. Entre los invertebrados los grupos más importantes son los moluscos (conchas y caracoles), los crustáceos (langostinos y cangrejos) y los equinodermos (erizos y estrellas de mar).

Varias especies son ampliamente aprovechadas para el consumo humano. En las orillas marinas y en el zócalo continental existen más de 100 especies de algas, aprove-

Cuadro Nº 4.2 Especies endémicas, en peligro y migratorias del mar peruano

Situación	Nombre científico	Nombre común
Mamíferos		
Ballenas	*Balaenoptera borealis*	boba
	B. physalus	de aleta
	Megaptera novaeangliae	ballena jorobada
	Eubalaena australis	ballena franca del sur
	Balaenoptera musculus	ballena azul
Cachalotes	*Physeter catodon*	cachalote
	Kogia spp.	cachalotes enanos
Delfines	20 especies	delfines y marsopas
Lobos de mar	*Arctocephalus australis*	lobo fino o de dos pelos
	Otoria flavescens	lobo chusco o de un pelo
Nutrias	*Lutra felina*	gato marino, chingungo o huallaque
Aves		
Migratorias	unas 60 especies	
Endémicas	*Spheniscus humboldti*	pingüino de Humboldt
	Pelecanoides garnoti	potoyunco peruano
	Larosterna inca	zarcillo
	Phalacrocorax gaimardi	chuita
Reptiles		
Tortugas marinas	*Chelonia mydas*	tortuga blanca
	Dermochelys coriacea	Tinglada
	Eretmochelys imbricata	
	Lepidochelys olivacea	
	Caretta caretta	
Peces	unas 600 especies	
Endémicos	*Syngnathus spp.*	peces aguja

chadas en forma muy limitada para la alimentación.

El mar frío es de destacada importancia a nivel de la biodiversidad mundial por las especies endémicas, en peligro y migratorias presentes (ver cuadro Nº 4.2) y es uno de los centros mundiales de importancia para la conservación de la biodiversidad marina.

La tendencia general es de disminución alarmante de las poblaciones de muchas especies durante los últimos 30 años a causa de la extracción irracional y la contaminación de los ambientes marinos por las aguas servidas de las ciudades, la industria pesquera y minera.

A pesar de que existen algunas mejoras en el manejo de los recursos marinos y campañas de concientización organizadas por la sociedad civil, como la campaña a favor de los delfines, la situación es de preocupación y no se esperan aspectos muy positivos a futuro, mientras el Ministerio de Pesquería está implementando los Programas de Adecuación Ambiental (PAMA) para la industria pesquera.

10. Biodiversidad del mar tropical

El mar tropical se ubica al norte de los 5° L.S., hasta Baja California. Forma parte del reino tropical y de la región del Pacífico Oriental, desde el norte del Perú hasta el sur de California. Las características más destacables son las aguas cálidas, la menor salinidad, el menor contenido de nutrientes, los manglares y la fauna propia de los mares tropicales.

El mar tropical es importante en términos de diversidad biológica por albergar las áreas más al sur de manglares (Piura, Chira y Tumbes) y por la alta diversidad de especies.

Es de importancia por la presencia de especies propias de aves (petrel gigante, paloma del cabo, avefregata, ave del trópico, piquero blanco y otras); reptiles (serpiente marina); peces (peces voladores, atún de aleta amarilla, atún de ojo grande, barrilete, pez espada, merlín negro, merlín azul, tiburón azul, etc.); crustáceos (langostinos, langostas) y otros.

Los ecosistemas más importantes del área son los manglares de Tumbes y Piura, muy depredados desde 1970 por el establecimiento de langostineras, por la tala consecuente de los bosques de mangle y por la sobrepesca de ciertas especies, en especial de las conchas (pata de burro, concha negra). De las 28 000 ha. existentes en el pasado quedan apenas unas 5 000 remanentes en proceso de degradación gradual. Una de las especies más amenazadas es el cocodrilo americano o cocodrilo de los manglares *(Crocodylus acutus)*, casi extinto. Se ha establecido el Santuario Nacional de los Manglares en Tumbes como área protegida, que abarca un poco más de 2 000 ha. Las áreas destruidas de manglares se podrían recuperar con relativa facilidad resembrando los bosques, pero sería necesario trabajar estrechamente con la población local.

11. Biodiversidad acuática del bosque tropical del Pacífico

Desde América Central hasta el interior del departamento de Tumbes en el Perú se extiende una formación boscosa, conocida como el bosque tropical del Pacífico, cuya fauna pertenece a la provincia pacífica del dominio amazónico. En el Perú esta ecorregión abarca una pequeña área en El Caucho (Tumbes) en la frontera con Ecuador. Los ríos principales son el Tumbes que limita la región, por el lado peruano, al este y sur y el Zarumilla, cuya cuenca alta drena el área. Existen una serie de afluentes secundarios, que drenan hacia los ríos principales y que tienen agua permanente sólo en las partes altas.

Existe una importante diversidad acuática en especies de peces (varias endémicas) y anfibios. La mayor parte de las especies tienen en el río Tumbes su distribución más al sur. Además, contiene dos especies amenazadas a nivel mundial: la nutria del noroeste *(Lutra longicaudis annectens)* y el cocodrilo americano *(Crocodylus acutus)*, casi extintos en el Perú. Se han registrado 11 especies de anfibios de las familias Bufonidae *(Bufo marinus)*, Dendrobatidae *(Colostethus sp., Epipedobates tricolor)*, Hylidae *(Phrynohyas venulosa, Tachycephalus jordani)*, Leptodactylidae *(Ceratophrys stolzmanni, Eleuterodactylus condor, E. lymani, Leptodactylus labrosus)* y Ranidae *(Rana bwana, R. vaillanti)*.

El río Tumbes tiene una ictiofauna muy rica, con muchas especies relacionadas con la Amazonía y el río Guayas de Ecuador. También existen cuatro especies de camarones y una de cangrejo de río.

El bosque tropical del Pacífico está amenazado de desaparecer y necesita ser conservado urgentemente, porque allí existen primates, grandes felinos y muchas especies en peligro de extinción de la fauna nacional y mundial. Si no se

El bosque tropical del Pacífico está amenazado de desaparecer

toman medidas el bosque desaparecería en el próximo siglo, lo que sería trágico por la pérdida irreparable de un ecosistema único y por las especies que contiene. Si se per-

mitiera la destrucción de esta área el patrimonio natural del país sufriría pérdidas irreparables. La conservación de esta zona puede producir ingresos importantes por el turismo para el departamento de Tumbes, pues se trata de una región única en el país. Hasta el presente se ha establecido la Zona Reservada de Tumbes y la región forma parte de la Reserva de Biósfera del Noroeste, declarada por la UNESCO como patrimonio de la humanidad.

12. Biodiversidad acuática del bosque seco ecuatorial

En el norte del Perú existe un área de bosques tropicales secos que se extiende en la Costa a través de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y norte de La Libertad, y a lo largo del piso inferior del valle del Marañón. A esta ecorregión se le conoce con el nombre de bosque seco ecuatorial y comprende una franja costera de 100 a 150 km. de ancho, desde la península de Santa Elena (Ecuador) hasta la cuenca media del río Chicama (La Libertad) y el valle del Marañón.

Las comunidades acuáticas principales en el bosque seco son los ríos, las lagunas y los charcos. Los ríos principales de la región son Zarumilla, Tumbes, Piura y Chira, que tienen agua permanente. Las lagunas son mas bien escasas y son de importancia en casos de lluvias extraordinarias durante el Fenómeno El Niño, periodos en que las lagunas de Ramón y Ñapique, en el cauce inferior del río Piura, llegan a tener extensiones importantes. En toda la región existen quebradas o cursos de agua secundarios, que llevan agua durante la época de lluvias y en la época seca se reducen a charcos que en la zona se conocen como jagüeyes.

Los ambientes acuáticos son los últimos refugios de la nutria del noroeste *(Lutra longicaudis annectens)* y del cocodrilo americano *(Crocodylus acutus)*, que al parecer ya solamente existen en el rio Tumbes.

Los anfibios son bastante escasos, destacando dos especies de sapos. Los peces son numerosos tanto en los ríos como en los charcos de agua. Los crustáceos son abundantes tanto en los ríos como en los charcos de agua, con nueve especies en el río Chira, de los cuales dos son cangrejos *(Pseudothelphusa plana y P. chilensis)* y siete son camarones de agua dulce *(Macrobrachium spp., Palaemon hancocki, Atya rivalis)*. Hacia el sur el número de especies se reduce. El cangrejo de río *(Pseudothelphusa)*, muy frecuente en los ríos y charcos, es el hospedero de un gusano parásito *(Paragonimus peruvianus)* que se transmite a los carnívoros y humanos.

La tendencia de la biodiversidad en la región es mas bien de ir en descenso por la alteración de los cauces (obras hidráulicas) y la contaminación por los desagües de las ciudades y las actividades agrícolas. Se han establecido varias áreas protegidas, entre ellas el Parque Nacional Cerros de Amotape y el Coto de Caza El Angolo.

13. Biodiversidad acuática del desierto y las lomas costeras

A lo largo de la Costa del Pacífico, desde el norte del Perú (6° L.S.) hasta el norte de Chile (22° L.S.) se extiende uno de los desiertos más áridos del mundo, el desierto del Pacífico. A pesar de las extremas condiciones de aridez, el desierto ofrece una interesante variedad de ecosistemas y una diversidad biológica muy original.

La región es cortada por más de 40 ríos pobres en agua, cuyas cuencas colectoras están situadas en los altos Andes. Muchos de estos ríos se secan antes de llegar al mar. Son frecuentes las lagunas y pantanos, especialmente cerca de las orillas marinas, muchas de ellas salobres y con abundante vegetación acuática. La región es importante por las lagunas y humedales como lugares de descanso para aves migratorias, y por la fauna acuática de los ríos, con la presencia de varias especies endémicas, entre ellas el camarón de río. La fauna conspicua de los ríos está conformada por los crustáceos, los peces, los anfibios, las aves y los mamíferos.

En los ríos de la Costa peruana se encuentran hasta siete especies de crustáceos, entre camarones y cangrejos, con la peculiaridad de que las especies van disminuyendo de norte a sur. Desde el río Rímac hasta el norte de Chile existen solamente dos especies: el cangrejo de río *(Pseudothelphusa chilensis)* y el camarón de río o camarón rojo *(Cryphiops caementarius)*.

Las especies de peces van disminuyendo, por razones naturales, de norte a sur y al sur del río Mala ya sólo quedan dos. Los principales son la charcoca *(Lebiasina bimaculata)*, el pámpano, la carachita *(Bryconamericus peruvianus)*, el bagre o life *(Pygidium punctulatum)*, el pejerrey de río *(Basilichthys archaeus)* y la lisa *(Mugil spp.)*.

No se tiene una idea siquiera de la magnitud del despoblamiento de muchas especies

Las aves son numerosas entre los martines pescadores (2 especies), los zambullidores (2 especies), los patos (19 especies), las pollas de agua (3 especies) y las garzas (5 especies). En las lagunas salobres existe el flamenco común.

El único mamífero detectado en los ríos del desierto costero es la nutria de mar o gato marino *(Lutra felina)*, que en los ríos Majes y Ocoña penetra en busca de camarones, cangrejos y peces.

El único anfibio presente es el sapo común *(Bufo spinulosus)*. También se encuentran numerosas especies de insectos (libélulas) y sus larvas, y caracoles acuáticos. La fauna de los ambientes acuáticos costeros está gravemente amenazada por el desecamiento de los pantanos y lagunas que se hace para dedicar el terreno a la agricultura y la urbanización, así como por la contaminación de desechos sólidos, líquidos y los pesticidas. Estos ambientes acuáticos son sumamente importantes para la fauna acuática (aves, peces, anfibios, crustáceos, insectos), las aves migratorias y la flora acuática. Su conservación debe ser una acción bajo responsabilidad de los municipios, que pueden transformarlas en áreas de recreación y educación.

14. Biodiversidad acuática de la serranía esteparia

Desde La Libertad hasta el norte de Chile, en las vertientes occidentales andinas, el desierto costero va pasando de la aridez casi total a formaciones de estepas andinas, bosques andinos y formaciones de chocho *(Lupinus spp.)* hasta limitar con la Puna. En el centro del Perú el límite del desierto costero está hacia los 1 000 msnm., donde también termina la influencia de las neblinas invernales. El límite superior está hacia los 3 800 msnm. En el sur el desierto llega a más altura, como también el límite con la puna. Hacia el norte es más bajo a medida que se acerca a la línea ecuatorial.

El mar frío de la Corriente Peruana es una de las áreas más resaltantes del mundo en diversidad de especies de mamíferos

En la serranía esteparia, por su compleja orografía, no existen casi lagunas y los ríos y riachuelos son muy turbulentos por las altas pendientes. En contados lugares existen pequeños pantanos, pero de escasa importancia.

Dos especies de aves son características de los ríos: el pato de los torrentes *(Merganetta armata)* y el mirlo acuático *(Cinclus leucocephalus)*.

Existen varias especies de anfibios. Las ranas del género *Telmatobius*, son casi todas ellas endémicas de la región, como *Telmatobius rimac* endémica de la cuenca del río Rímac. Una sola especie de sapo *(Bufo spinulosus)* está presente en estos ríos. Durante el invierno (Junio a Octubre) se pueden observar los renacuajos en las aguas tranquilas, poco profundas y donde llega el calor del sol.

Los peces están casi ausentes por el ambiente adverso de las aguas torrentosas y sólo algunas especies han logrado adaptarse a estas condiciones. Encima de los 3 200 msnm. se encuentran algunas especies nativas *(Orestias spp.)*, un género endémico de los altos Andes y cuyo centro de evolución es la cuenca del lago Titicaca. Se trata de peces pequeños y de escasa importancia económica. La trucha *(Salmo sp.)* ha sido introducida, proveniente de América del Norte y es propia de aguas frías y torrentosas.

La fauna de las aguas en esta región ha sido muy poco estudiada hasta el presente, se tiene un conocimiento muy parcial de ella y está amenazada de extinción por las intensas actividades humanas en la región, especialmente la contaminación intensa (relaves mineros, sedimentos de la erosión, aguas servidas de los centros poblados).

15. Biodiversidad acuática de la puna y los altos Andes

La Cordillera de los Andes ha condicionado en las zonas altas el desarrollo del bioma de la puna y, encima de los 5 200 msnm., la formación de los glaciares. La región de la puna se extiende, en promedio, desde los 3 800 msnm. hasta los 5 200 msnm; y desde aquí hasta más de los 6 700 msnm. se extienden las nieves perpetuas.

Las comunidades acuáticas de la puna están conformadas por lagos y lagunas, numerosos ríos y zonas pantanosas, que constituyen comunidades muy importantes. En la región existe una biodiversidad acuática de importancia global, regional y nacional por las especies endémicas de peces *(Orestias spp., Trichomycterus spp.)*, anfibios *(Telmatobius spp., Gastrotheca spp., Batrachophrynus spp.)* y aves (zambullidores del Titicaca y Junín, y dos especies de flamencos – *Phoenicoparrus spp.*).

En la puna existen más de 12 000 lagos y lagunas, siendo los más importantes los lagos de Junín o Chinchaycocha, el Titicaca y el Parinacochas. La mayoría de estos lagos son de aguas dulces, con totorales y sin ellos. Hay sólo dos de im-

portancia con aguas salobres: Parinacochas en Ayacucho y Salinas en Arequipa.

Entre las aves destacan varias especies de patos (cordillerano, sutro, puna o yucsa, colorado, cuchara, etc.), el ganso andino o huallata y varias garzas, especialmente el huaco o garza nocturna. Son frecuentes las pollas de agua o gallaretas, y la gaviota andina, con cabeza negra durante la época de reproducción. La choca u ojojo o gallareta gigante *(Fulica gigantea)* es la más grande y construye nidos flotantes de plantas acuáticas. Tres especies de flamencos o parihuanas se encuentran en las lagunas, dos de ellas endémicas de la región: el flamenco andino *(Phoenicoparrus andinus)* y el flamenco de James *(Phoenicoparrus jamesi)*. El más común es la parihuana *(Phoenicopterus ruber)*. En las orillas de las lagunas siempre se encuentran los churretes *(Cinclodes spp.)* y el negrito *(Lessonia rufa)* que buscan insectos.

De 28 000 ha. de manglares en el pasado, quedan apenas unas 5 000 en proceso de degradación gradual

Entre los anfibios existen muchas especies propias de los géneros *Telmatobius, Batrachophrynus* y *Gastrotheca*. El género *Telmatobius* tiene cerca de 20 especies endémicas en la puna del Perú, especialmente en el lago Titicaca, donde existe la rana toro o gigante, con cerca de 45 cm. de largo *(Telmatobius culeus)*. Las ranas del género *Batrachophrynus* con dos especies, son endémicas del lago de Junín y alrededores, donde son un plato preferido y se comercializan como "ranas". Las ranas *Gastrotheca* desarrollan sus huevos en bolsas en el dorso y después depositan los renacuajos en los charcos.

Los peces nativos de la puna son del género *Orestias*, y se extiende desde el lago Titicaca hasta el centro del Perú, siendo la mayoría de ellas (14 especies) endémicas del lago Titicaca, donde son pescados por los Uros y forman parte de su dieta. Se han introducido especies de trucha (*Salmo sp.*) en muchos lagos andinos y el pejerrey en el lago Titicaca. Las truchas son originarias de América del Norte y el pejerrey de Argentina. La introducción de estas especies de hábitos carnívoros, ha reducido las poblaciones de especies nativas y ha puesto a varias de ellas en peligro de extinción.

Cuatro lagos son sumamente importantes por su fauna acuática característica: Titicaca, Junín, Parinacochas y Salinas. El lago de Salinas, en Arequipa, es el lago salado más importante del país y donde existen las tres especies de parihuanas *(Phoenicopterus chilensis, Phoenicoparrus jamesi y Phoenicoparrus andinus)*, además de otras especies.

Muchos ambientes acuáticos andinos están sufriendo un fuerte impacto por las actividades contaminantes, especialmente las provenientes de las aguas servidas de las ciudades y de los relaves mineros. La destrucción es paulatina, aún en lagos de gran importancia por los endemismos presentes, como Junín y Titicaca.

Recuadro Nº 4.2 La biodiversidad acuática y la economía nacional

La economía peruana depende en gran parte de la diversidad biológica de los ambientes acuáticos. Resalta sobre todo la producción pesquera tanto industrial como artesanal, frecuentemente fuente principal de sostenimiento de comunidades humanas rurales.

La actividad pesquera marina es sumamente importante como fuente de recursos económicos para el país en forma de divisas (exportación de pescado enlatado y congelado, harina y aceite de pescado). Aproximadamente 20% de las exportaciones peruanas dependen de la actividad pesquera del mar. De similar importancia es la actividad pesquera como fuente de alimentos. Cerca de 400 000 t. de pescado se proporciona para consumo humano interno al año. La actividad pesquera depende en más del 99% de especies nativas marinas y continentales.

La pesca en la Amazonía contribuye al año con cerca de 80 000 t. de pescado para el autoabastecimiento de proteínas en la región y es la fuente más importante de proteínas para las poblaciones amazónicas, muy por encima de la producción ganadera, que apenas llega a unas 10 000 t./año. Por ejemplo, la ciudad de Iquitos consume por año unas 14 000 t. de pescado frente a sólo unas 500 t. de carne vacuna y bubalina.

Mientras tanto, en el lago Titicaca la pesca ha disminuido de 4 411 t. anuales en 1982 a 1 730 t. en 1997. La pesca de especies nativas (boga, carachi, ispi, mauri, suche) llegó en 1997 a 750 t., mientras la de especies introducidas (pejerrey y trucha) llegó a 980 t. en el mismo año.

Recuadro Nº 4.3 Ecorregiones

Durante mucho tiempo, los especialistas dividieron el Perú en sólo tres regiones: la Costa, la Sierra y la Selva. A pesar de que esta sencilla clasificación refleja de modo general la geografía peruana, la realidad es mucho más compleja. Algunas condiciones especiales como la presencia de elevados macizos, vientos que soplan desde lejanas regiones o la proximidad de grandes corrientes de agua, hacen que la naturaleza adopte características peculiares haciendo de algunas regiones del país zonas únicas y creando hábitats marcadamente diferenciados que requieren una mayor investigación.

Antonio Brack, un biogeógrafo especializado, ha identificado 11 ecorregiones en el Perú, que van desde las zonas oceánicas hasta las junglas y montes amazónicos a través de desiertos y valles, pantanos y selvas alta.

1. El mar tropical

En la Costa Norte del Perú se presenta una corriente tibia o mar tropical que forma nubes que ocasionan lluvias en Tumbes y Piura. Los Manglares son posibles gracias a la proximidad del mar tropical: formados por la mezcla del agua de los ríos (fresca y rica en sedimentos) y el agua salada del mar. Crecen a orillas del océano formando una jungla rica en especies animales y vegetales, algunas de ellas extremadamente raras como el mapache y el cocodrilo americano; decenas de variedades de moluscos y crustáceos como la langosta y los langostinos, peces que van desde el atún hasta el merlín y el tiburón.

2. El mar frío

La Corriente Peruana o de Humboldt, que avanza desde la Antártida hacia Sudamérica, corre paralela a la línea costera desde Tacna, en la frontera con Chile hasta Punta Pariñas en el departamento costero de Piura. La influencia de esta corriente en esta parte del continente es suficientemente fuerte como para eliminar las lluvias en la Costa y crear una fuerte neblina en el invierno. Sin embargo, las aguas de la corriente son también ricas en plancton el cual crea condiciones para la presencia de una gran variedad de especies marinas.

3. El desierto y las lomas costeras

Se extiende desde Piura en el norte hasta Tacna en el sur. El clima es tibio en verano y húmedo en el invierno, cuando una suave garúa y una gruesa capa de nubes bloquea el paso de la luz solar. En algunas zonas la neblina que sopla contra las montañas forma las lomas, pequeños oasis que acogen una rica vida animal y vegetal. Los vientos alcanzan la mayor intensidad en el departamento de Ica, donde son conocidos como paracas. Los desiertos con dunas y colinas rara vez alcanzan más de 700 m. de altura. La vida animal y vegetal es escasa, pero las largas extensiones desérticas, son interrumpidas por la presencia de los fértiles valles formados por los 52 ríos que cruzan el desierto hacia el Océano Pacífico.

4. El bosque seco ecuatorial

Una formación típica natural en la Costa Norte, formada por la adaptación de especies vegetales al desierto. En ella los tradicionales ceibos (que almacenan el agua de las escasas lluvias de verano en sus troncos), protegen extensas zonas de ricas variedades vegetales que permiten a la población abastecerse de pastos y forraje, materiales de construcción y otros productos. Es también la tierra del venado de cola blanca, el zorro de Costa, la ardilla de cuello blanco.

5. El bosque tropical del Pacífico

Un enclave especial en el corazón del departamento de Tumbes e inusual a la Costa, es una pequeña área que cuenta con enormes árboles y exuberantes selvas que son el hogar de jaguares, cocodrilos y monos aulladores. De clima característicamente húmedo y con una marcada temporada de lluvias de Diciembre a Marzo y una larga temporada seca el resto del año, esta región es la más lluviosa de la Costa peruana permitiendo así el desarrollo de una rica vida vegetal.

6. La serranía esteparia

Cubre las franjas occidentales de los Andes y se ubica a los 1 000 msnm, solo un poco más allá de la permanente capa de nubes costeras. Es una región de montañas y riscos, fértiles valles y caudalosos ríos, que han cavado profundos cañones. Un tiempo seco y soleado durante el día da paso a frías noches. Mientras se asciende a las zonas más altas, cercanas a las mesetas o puna, las lluvias se hacen más frecuentes.

Diversas especies de cactus y arbustos de coloridas flores caracterizan el paisaje de estas montañas, habitadas por el puma y

el venado gris, el huanaco y el gato andino, la viscacha y el zorro andino.

7. La puna y los altos Andes

Sobre los 3 800 msnm, donde los cambios extremos de temperatura son característicos de un clima extremadamente duro, en el que las noches intensamente frías son seguidas de calurosos días. La temporada de lluvias o "invierno" como se le conoce en la Sierra empieza en Diciembre y dura hasta Marzo.

En la Puna, generalmente plana, las extensas pampas están flanquedas por glaciares y nevados con picos que frecuentemente superan los 6 000 m. Aquí pueden verse lagos de azules aguas que dan origen a los principales ríos del Perú. Sin embargo, el rudo clima y la falta de oxígeno han impedido la evolución de la vida, tan sólo una pequeña variedad de especies se ha adaptado al intenso frío y puede sobrevivir con los escasos recursos del medio. Este es el reino del cóndor, la vicuña y los pumas, las viscachas y la taruca (el venado andino más grande).

8. El páramo

Similar a una puna húmeda, el páramo es una tierra de clima frío y húmedo cubierto generalmente por un velo de niebla y vaho. Es típico del departamento de Cajamarca y de Piura en el norte. Por encima de los 3 000 msnm donde el aire es generalmente helado, los pastos se alternan con pequeños bosques en miniatura donde los troncos torcidos de los árboles se cubren de una gruesa capa de musgos que acoge a una peculiar variedad de criaturas. Uno de ellos es el pudu o sachacabra, un venado de apenas unos 30 cm. de altura. Otras especies de la zona son el tapir o pinchaque, algunas especies de murciélagos y el oso ucumari.

9. La Selva Alta

Conocida también como Yunga en lengua Quechua, se extiende a lo largo de la vertiente oriental de los Andes justo por encima de la planicie amazónica. Con la mayor cantidad de lluvias en todo el Perú (por encima de 5 000 mm anuales), nacen en ella numerosos torrentes y cascadas.

Un abrupto y complejo relieve se cubren de bosques, envueltos en neblina en las regiones más altas mientras que en sus faldas se forman las junglas bajas. La vegetación de la yunga es la más exuberante de los trópicos y presenta orquídeas, begonias y helechos gigantes. Es el hogar del Gallito de las Rocas, el ave nacional del Perú, el oso, el mono de cola amarilla (que se creía extinto hasta hace algún tiempo), patos y más de veinte variedades de colibríes y pájaros fruteros.

10. La Selva Baja

Conocido también como el Bosque Húmedo Amazónico, es la zona de mayor diversidad del planeta y cubre dos tercios de la superficie del Perú. El ambiente es caliente y extremadamente húmedo, llueve constantemente de Diciembre a Marzo, aún en el resto del año hay fuertes lloviznas. Extensos ríos como el Amazonas, Ucayali y Madre de Dios dominan el paisaje y son fuente de alimento, así como medios de comunicación para la población local. Hay numerosas cochas (lagunas) y pantanos. La flora de la región comprende más de 20 000 especies que van desde finos árboles y beneficiosos frutales hasta especies medicinales. Habitan la región el mono aullador, felinos como el ocelote, el puma y el jaguar, la sachavaca o tapir y el roedor más grande del mundo: el ronsoco o capybara. Sus aguas albergan enormes peces como el paiche y el gran pez gato, dos especies de delfines de río y varias especies de tortugas. La jungla baja alberga también al águila harpía y a una variedad de minúsculos colibríes y picaflores, así como a enormes reptiles como el caimán negro y la anaconda, seguidos de variados insectos y arácnidos, muchos de los cuales aún no han sido identificados científicamente.

11. La sabana de palmeras

En el extremo sureste del departamento de Madre de Dios, cerca de la frontera con Bolivia, se extiende una región con altos pastizales y árboles que se distinguen de la jungla tropical.

Conocida como "Las Pampas del Heath" establece la frontera entre las dos naciones. Caliente y húmeda, con una marcada estación de lluvias, el área se hace a veces tan lluviosa que enormes porciones de la inundada sabana se transforman en inmensos lagos donde sólo las partes altas de las palmeras y los nidos de termitas brindan refugio a las criaturas más pequeñas. Aquí viven el ciervo de pantano, el zorro, el tucán y el pájaro carpintero que comparten la sabana con tapires, jaguares y macacos.

16. Biodiversidad acuática del páramo

En el norte del Perú, al norte del paso de Porculla (2 145 msnm.) y encima de los 3 200–3 400 msnm. se encuentran formaciones vegetales parecidas a la puna, pero mucho más húmedas y con características especiales, que distinguen esta región como páramo. Se extiende por los altos Andes a través de Ecuador y Colombia hasta Venezuela. La porción peruana es muy pequeña, no supera los 4 000 km² y es la más meridional de la región de los páramos.

La diversidad acuática ha sido escasamente estudiada y se tienen algunos datos puntuales. Hasta esta región llegan algunas especies de ranas altoandinas *(Telmatobius y Gastrotheca)*. La mayor parte de los anfibios son especies pro-

Cuadro Nº 4.3 Especies de importancia mundial de los ambientes acuáticos amazónicos

Situación	Nombre científico	Nombre común
Mamíferos		
Cetáceos	*Inia geoffrensis*	delfín rosado o bufeo colorado
	Sotalia fluviatilis	delfín plomo
Sirenios	*Trichechus inunguis*	manatí o vaca marina
Carnívoros	*Lutra longicaudis*	nutria
	Pteronura brasiliensis	lobo de río
	Procyon cancrivorus	oso cangrejero
Aves		
Garzas	10 especies	
Ciconiidos	*Jabiru mycteria*	jabirú
	Mycteria americana	huanchaco
Anátidos	*Cairina moschata*	pato criollo
Opistómidos	*Opisthocomus hoatzin*	shansha o hoatzin
Reptiles		
Ofidios	*Eunectes murinus*	anaconda
Tortugas	*Kinosternon scopioides*	lorocharapa o ashna charapa
	Peltocephalus tracaxus	guacamayo charapa
	Podocnemis expansa	charapa
	Podocnemis unifilis	taricaya
	Podocnemis sextuberculata	cupiso
	Chelus fimbriatus	matamata
	Phrynops gibbus	charapa de aguajal
	Phrynops nasutus	charapita de aguajal
	Platemys platycephala	charapa de fango
Caimanes	*Melanosuchus niger*	lagarto negro
	Caiman crocodilus	lagarto blanco
	Paleosuchus palpebrosus	lagarto almizclado
	Paleosuchus trigonatus	caimán almizclado brasileño
Anfibios	al menos 250 especies	
Peces	unas 800 especies	

pias, siendo muy comunes los jambatos *(Atelopus spp.)*. Entre las aves están la gaviota andina y varias gallaretas.

17. Biodiversidad acuática de la Selva Alta

En el lado occidental del norte y en todo el lado oriental de los Andes existen bosques lluviosos y secos cuya estructura y características ecológicas van cambiando con la altura. Reciben diversos nombres: Selva Alta, bosques lluviosos de altura y ceja de montaña. En el norte occidental se ubican en las cuencas altas de los ríos Chicama, Zaña, La Leche, Piura y Chira. En el valle del Marañón ocupan las partes medias. En la parte superior esta región limita con la puna y el páramo, y en la parte inferior con el bosque seco en las vertientes occidentales y el valle del Marañón, y con la Selva Baja o bosque tropical amazónico al este de los Andes. Las comunidades acuáticas de la Selva Alta están conformadas por numerosos ríos. Las lagunas son muy escasas por tratarse de una región de altas pendientes y muy compleja orografía. Los ríos y riachuelos son muy torrentosos, con caídas de agua y cataratas frecuentes, transportando alta cantidad de sedimentos provenientes de la erosión.

La fauna de estos ríos es escasa por las condiciones adversas de rápida corriente y alto contenido de sedimentos. Entre los mamíferos destaca la muca o cuica de agua *(Chironectes minimus)*, un marsupial de costumbres nocturnas, adaptado al agua, excelente nadador, que se alimenta de peces y crustáceos.

La nutria o lobito de río *(Lutra longicaudis)* llega hasta los 2 000 msnm. y vive en las aguas más tranquilas, alimentándose de peces y crustáceos. Ambas especies están amenazadas de extinción por la contaminación y las alteraciones del hábitat fluvial.

Las aves más frecuentes son el pato de los torrentes *(Merganetta armata)*, que vive en los lugares más torrentosos y se alimenta de plantas e insectos acuáticos, el mirlo acuático *(Cinclus leucocephalus)* que se alimenta de insectos acuáticos zambulléndose continuamente en las torrentosas aguas, la garza blanca pequeña *(Leucophoyx thula)* y la garza bueyera *(Bubulcus ibis)* que anidan en la vegetación de las orillas, el cazamoscas *(Serpophaga cinerea)*, un ave pequeña de color gris con negro, que tiene su hábitat en el río y se lo ve sobre las piedras cazando insectos, la tanrilla *(Eurypyga helias)* de hermosos colores grises y marrones, es

Cuadro Nº 4.4 Peces alimenticios de la Amazonía peruana

Nombre científico	Nombre común
Cichlidae	
Astronotus ocellatus	acarahuazú
Cichla monoculus	tucunaré
Osteoglossidae	
Osteoglossum bicirrhosum	arahuana
Prochilodontidae	
Prochilodus nigricans	boquichico
Loricariidae	
Pterygoplichtys multiradiatus	carachama
Scienidae	
Plagioscion squamosissimus	corvina
Cynodontidae	
Rhaphiodon vulpinus	chambira
Pimelodidae	
Pouliceа lütkeni	cunchimama
Phractocephalus hemioliopterus	pez torre
Pseudoplatystoma fasciatum	zúngaro doncella
Brachyplatystoma flavicans	zúngaro dorado
Brachyplatystoma filamentosum	zúngaro salton
Erythrinidae	
Hoplias malabaricus	fasaco

continúa...

Cuadro Nº 4.4 Peces alimenticios de la Amazonía peruana

Conclusión.

Nombre científico	Nombre común
Characidae	
Brycon erythrocephalum	sábalo cola roja
Colossoma macropomum	gamitana
Mylossoma duriventris	palometa
Piaractus brachypomus	paco
Serrasalmus spp.	paña, piraña
Triportheus spp.	sardina
Anostomidae	
Schizodon sp.	lisa
Hypophthalmidae	
Hipophthalmus edentatus	maparate
Arapaimidae	
Arapaima gigas	paiche
Curimatidae	
Curimata sp.	ractacara, ractofogón
Potamorhina sp.	yahuarachi
Psectogaster amazonica	yahuarachi
Doradidae	
Oxydoras niger	turushuqui
Prochilodontidae	
Semaprochilodus sp.	yaraquí
Hemiodontidae	
Anodus sp.	yulilla

Cuadro Nº 4.5 Peces ornamentales de la Amazonía peruana

Nombre científico	Nombre común
Potamotrygonidae	
Potamotrygon spp.	stinger ray
Lepidosirenidae	
Lepidosiren paradoxa	lungfish
Osteoglossidae	
Osteoglossum bicirrhosum	arahuana
Characidae	
Acestrorhynchus spp.	cachorro
Aphyocharax sp.	cola roja
Boehlkea fredcochui	tetra azul
Chalceus spp.	arari
Characidium fasciatus	craracidium
Hemigramus ocellifer	hemigramus

continúa

Cuadro Nº 4.5 Peces ornamentales de la Amazonía peruana

Nombre científico	Nombre común
Hemigramus sauchen	hemigramus
Hemigramus sp.	rodostromus
Hyphessobrycon loretoensis	tetra loreto
Hyphessobrycon bentoni	rosaceus
Hyphessobrycon erythostigma	bleeding heart
Hyphessobrycon sp.	black ulrey
Hyphessobrycon sp.	roberty tetra
Metynnis hypsauchen	metynnis
Myleus rubripinnis	red hook
Moenkhausia oligolopis	moenkhausia
Moenkhausia lepidura	argentino tetra
Paraheirodon innesi	neón tetra
Prianobrama filigera	boodfin amazon
Serrasalmus spp.	piraña
Thayeria obliqua	oblicua
Triportheus rotundatus	catalina
Gasteropelecidae	
Carnegiella strigata	hachet strigata
Carnegiella marthae	hachet marthae
Thoracocharax stellatus	hachet toracocharax
Hemiodontidae	
Hemiodus sp.	arana
Ctenolucidae	
Boulengerella maculata	beedle fish
Lebiadinidae	
Copeina guttata	copeina guttata
Copella spp.	copeina guttata
Nannostomus trifasciatus	trifasciatus
Nannostomus spp.	copeina auratus
Paradontidae	
Apareidon pangoensis	pongo pongo
Prochilodontidae	
Semaprochilodus amazonensis	yaraquí
Curimatidae	
Curimata vittata	ractafogón
Anostomidae	
Abramites hypelonotus	abramites
Anostomus anostomus	anostomus
Leporinus friderici	leporinus friderici
Leporinus fasciatus	leporinus faciatus
Chilodontidae	
Chilodus punctatus	chilodus
Gymnotidae	
Eigenmannia sp.	green knife fish
Electrophoridae	
Electrophorus electricus	electric eel
Sternopygidae	

continúa...

Cuadro Nº 4.5 Peces ornamentales de la Amazonía peruana

Nombre científico	Nombre común
Sternopygus macrurus	ghost knife fish
Hypopomidae	
Hypopomus sp.	spoted knife fish
Rhamphichthydae	
Rhamphichthys rostratus	elephant nose
Doradidae	
Agamyxis pectinifrons	rafael spotted
Amblydoras hancockii	spinosissimus
Hassar sp.	bufeo cunshi
Megalodoras irwini	zuntarito hurero
Oxydoras niger	oxidoras niger
Platydoras costatus	rafael stripped
Auchenipteridae	
Auchenipteichthys thoracatus	zamora cunchi
Paraauchenipterus galiatus	novia cunchi
Asprendinidae	
Bunocephalus sp.	banjo cat
Pimelodidae	
Brachyplatystoma filamentosum	zúngaro saltón
Brachyplatystoma juruense	zúngaro alianza
Brachyplatystoma flavicans	zúngaro dorado
Callopphysus macropterus	zúngaro mota
Duopalatinus sp.	cunshi blanco
Hemisorubim platyrhynchos	toa
Leiarius marmoratus	achara
Microglanis sp.	bumple bee cat
Phractocephalus hemioliopterus	red tailed cat (torre)
Pimelodus pictus	pimelodella angelica
Pimelodus sp.	pimelodella común
Pirinampus pirinampus	long finned cat
Paltystoma atiychthys-sturio	zúngaro toa
Platysilurus barbatus	zungarito barbatus
Psuedoplatystoma fasciatum	zúngaro doncella
Pseudoplatystoma tigrinus	zúngaro tigre
Sorubim lima	shovelnose (shiripira)
Sorubimichthys planiceps	acha cubo
Callichthydae	
Brachis splendens	cory green cat
Corydoras arcuatus	cory arcuatus
Corydoras agassizi	cory agassizi
Corydoras elegans	cory elegans
Corydoras hastatus	cory hastatus
Corydoras julii	cory julii
Corydoras punctatus	cory puntatus
Corydoras rabauti	cory rabauti
Corydoras melanistus	cory melanistius
Corydoras sp.	cory sanjuan

continúa...

Cuadro Nº 4.5 Peces ornamentales de la Amazonía peruana

Conclusión

Nombre científico	Nombre común
Corydoras sp.	cory orange cat
Dyanema longibarbis	parthol corriente
Dianema urostriata	parthol rayado
Loricariidae	
Farlowella sp.	farlowella
Loricaria spp.	loricaria
Otocinclus spp.	otocinclus
Hypostomus sp.	plecostomus
Chaetostomus spp.	xenocara
Rubulidae	
Pterolevias peruensis	rivolus peruensi
Rivulus spp.	rivulus común
Symbranchidae	
Symbranchus marmoratus	atinga, marbled eal
Nandidae	
Monocirrhus polyacanthus	leaf fish
Cichlidae	
Aequidens spp.	aequidens moroni
Apistogramma agassizi	apistograma
Apistogramma spp.	apistograma
Crenicichla spp.	añashúa
Heros severum	severum
Mesonauta festivus	festivum
Pterophyllum scalare	scalare
Satanoperca jurupari	jurupari
Symphysodon aequifasciatum	discus aequifasiatum
Soleidae	
Achirus achirus	sun fish
Tetradontidae	
Colomesus asellus	puffers
Arapaimidae	
Arapaima gigas	paiche

un ave zancuda a la que se le atribuyen poderes especiales.

Los anfibios están representados por 2 especies de sapos y 8 de ranas endémicas de la región. Encima de los 2 000 msnm. las especies de anfibios pertenecen a los géneros *Atelopus* y *Phrynopus*. Del género *Phrynopus* existen 9 especies endémicas en los bosques de altura. Por la gran abundancia de achupallas o bromelias en la región que tienen la capacidad de almacenar varios litros de agua entre sus hojas, muchos anfibios se reproducen en estas plantas y no necesitan de los cursos de agua para hacerlo.

Los peces, por la turbulencia de los cursos de agua, son escasos, destacando ciertas especies de bagres o cunchis, de tamaño por lo general pequeño, que tienen cierta importancia para los pobladores. Estos peces viven en el fondo del río y debajo de las piedras, donde se protegen de las aguas torrentosas.

En las zonas altas y de aguas más frías ha sido introducida la trucha. En las cuevas con ríos subterráneos, como las de San Andrés de Cutervo, existen peces adaptados a los ambientes oscuros, son de color claro y con los ojos atrofiados, como adaptación a la falta permanente de luz, pues no necesitan de pigmentación y de ojos.

Los crustáceos están representados principalmente por los cangrejos de río *(Pseudothelphusa spp.)* muy abundantes y

que en algunos lugares son aprovechados para la alimentación humana. Los insectos acuáticos son abundantes y sus larvas sirven de alimento a los peces y aves, especialmente al pato de los torrentes y al mirlo acuático.

En muchas zonas la contaminación de estos ecosistemas es creciente por los desechos urbanos y la minería.

18. Biodiversidad acuática de la Selva Baja

La ecorregión más extensa del país es la de los bosques tropicales amazónicos o la Selva Baja. Su límite superior está alrededor de los 800 msnm. Los ecosistemas acuáticos son los muy abundantes lagos y lagunas, los ríos, los pantanos y los ambientes acuáticos en las coronas de los árboles constituidos por las piñas o bromelias que almacenan agua.

La cuenca del río Amazonas, con una extensión de un poco más de 7 millones de km², posee más de 2 000 especies de peces, esto es, diez veces más que en todo el continente europeo.

La región es de resaltante importancia mundial, regional y nacional por su biodiversidad acuática, con especies en peligro a nivel mundial de mamíferos (manatí, bufeos amazónicos, nutrias), aves, reptiles (tortugas, caimanes, anaconda), anfibios (más de 200 especies) y peces, además de invertebrados aún poco conocidos.

La fauna de los ecosistemas acuáticos de la Selva Baja es muy variada y de tremenda importancia económica para las poblaciones locales. Además, contienen especies únicas y en peligro de extinción (ver cuadro Nº 4.3).

Los mamíferos acuáticos de la Amazonía son bastante numerosos y algunos muy destacados como los delfines (dos especies) y el manatí. La cuica o muca de agua *(Chironectes minimus)* y el ronsoco *(Hydrocherus hydrochaeris)* es el roedor más grande del mundo, siempre vive cerca de las aguas y al ser perseguido se refugia allí.

La fauna acuática, sobre todo los peces, es de tremenda importancia económica para la alimentación y la exportación, en el caso de los peces ornamentales.

La pesca de consumo en la Amazonía asciende al menos a unas 60 000 t. anuales y es la fuente de proteínas más importante de la región, muy superior a la carne de animales domésticos (35 000 t. anuales). También se exportan unas 108 especies de peces ornamentales. Las especies alimenticias más importantes se señalan en el cuadro Nº 4.4 y las de peces ornamentales en el cuadro Nº 4.5.

La biodiversidad acuática de la Amazonía está en proceso de deterioro por la contaminación de los ríos por las actividades hidrocarburíferas que emiten aguas de formación y el vertimiento de desechos urbanos. La pesca y caza irracional están diezmando diversas especies y en los últimos años han puesto en peligro a los caimanes o lagartos, al lobo de río, al manatí, al paiche y a la tortuga charapa. Estas actividades se están intensificando y el futuro no es muy promisor para muchas especies.

Referencias bibliográficas

Barthem B., R. et Al., Diagnóstico de los Recursos Hidrobiológicos de la Amazonía, TCA, Lima, 1995

Brack, A., La Fauna, en: La Gran Geografía del Perú. Edit. Manfer-Mejía Baca, Tomo 3, 1986, 247 p.

Brack, A., Ecología de un País Complejo, en: La Gran Geografía del Perú. Edit. Manfer-Mejía Baca, Tomo 2, 1986, 177-319 p.

Brack, A. y S. Charpentier, Diversidad Biológica y Desarrollo en el Perú, CONAM, Lima, 1998

CONAM 1999 Peces Continentales.
http:/www.conam.gob.pe/endb/fauna/peces

CONAM 1999 Anfibios.
http:/www.conam.gob.pe/endb/fauna/anfibios

CONAM 1999 Reptiles.
http:/www.conam.gob.pe/endb/fauna/reptiles

CONAM 1999 Aves.
http:/www.conam.gob.pe/endb/fauna/aves

CONAM 1999 Mamíferos.
http:/www.conam.gob.pe/endb/fauna/mamiferos

D'achille, B., El Territorio del Cóndor, Edic. PEISA, Lima, Perú, 1994

D'achille, B., El Territorio del Jaguar, Edic. PEISA, Lima, Perú, 1996

Dourojeanni, M. J., Amazonía: Qué hacer?, CETA, Iquitos, Perú, 1990

Dourojeanni, M., Recursos Naturales, Desarrollo y Conservación en el Perú, en: Gran Geografía del Perú, Vol.4, 1-240, Ed.Manfer-Juan Mejía Baca, Lima, 1986

Dourojeanni, M., Manejo de la Fauna, en: Gran Geografía del Perú, Vol.5, 227-360, Ed. Manfer-Juan Mejía Baca, Lima, 1986

Emmons, L., Neotropical Rainforest Mammals. A Field Gui-

de, University of Chicago Press, Chicago, USA, 1990

Gaviria, A., La Fauna Silvestre y su Aprovechamiento por las Comunidades Campa del río Pichis, Revista Forestal del Perú 10(1-2):192-201, Lima, 1981

Guerra, H., Alcantara, F. y Campos, L., Piscicultura Amazónica con Especies Nativas, Tratado de Cooperación Amazónica, No. 47, Lima, Perú, 1996

Kalliola, R. et Al. Amazonía Peruana, Finnida-ONERN, Lima y Finlandia, 1993

Koepcke, M. Las Aves del Departamento de Lima, Lima, Perú, 1964

Rebaza A., M. et Al. Manual de Piscicultura del Paiche (Arapaima gigas Cuvier), TCA, Caracas, 1999

Rodriguez O., L. y W.E. Duellman, Guide to the Frogs of the Iquitos Region, Amazonian Perú

Aceer y NHM Kansas, Kansas, 1994

Sanchez R., J., Aspectos Biológicos y Pesqueros del Mar Peruano. Historia Marítima del Perú, Tomo, Vol. 2. Lima, Perú, 1975

Schulte, R., Frösche und Kröten. Ulmer, Stuttgart, 1980
World Resources Institute, Recursos Mundiales 1992-1993, Washington, 1993

WRI-UICN-PNUMA, Estrategia Global para la Biodiversidad, 1992, 244 p.

Antonio Brack Egg

Ha sido durante 25 años, y sigue siendo, una figura de primera importancia en temas relacionados con la ecología en el Perú y otras partes de Sudamérica. Nacido en Villa Rica, Oxapampa, en la Selva Central, fue educado en la escuelita de su pueblo, luego en Lima se graduó como Profesor de educación secundaria. Viajó a Italia y luego a Alemania, donde se graduó de Doctor en Ciencias Naturales, en la especialidad de Ecología.

Ha publicado 9 libros y más de 100 artículos cortos sobre recursos naturales y asuntos relacionados con el ambiente. La obra de más prestigio es el Diccionario Enciclopédico de las Plantas Utiles del Perú, que reúne 25 años de investigaciones sobre 5 000 plantas utilizadas en nuestro país para 49 fines distintos.

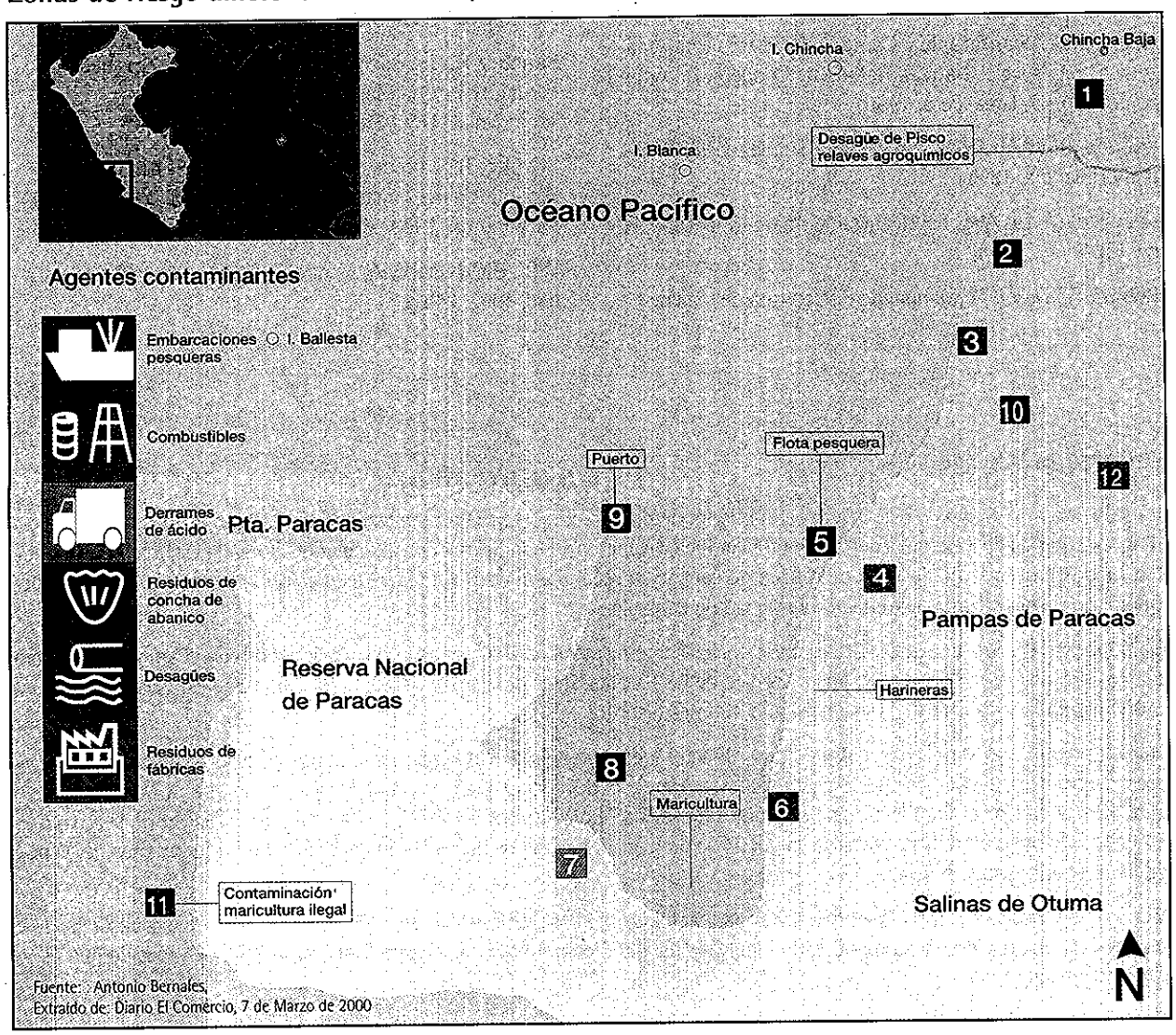
Fue funcionario del Ministerio de Agricultura, Director Ejecutivo del Proyecto Especial Utilización Racional de la Vicuña y Director Técnico del Proyecto Especial Pichis-Palcazú. Ejerció la docencia en la Universidad Nacional Agraria La Molina, en FLACSO y en la Universidad Nacional San Andrés de La Paz. Fue consultor de la FAO, de la OIMT, COTESU, USAID, DSE, GTZ, BID, PNUD y otros organismos internacionales. Fue director de proyectos de las Naciones Unidas en Surinam, Guyana, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia.

Durante 25 años viene investigando la diversidad biológica del Perú, en especial de la Amazonía, y tiene dedicadas 2 especies de la fauna nacional a su nombre. Premio Nacional del Medio Ambiente-Bárbara D'Achille (1996) y 2 veces Premio al Mérito Forestal.

Su opinión es solicitada por organismos nacionales e internacionales como el Congreso de la República, el Consejo Nacional del Ambiente, diversos organismos de las Naciones Unidas y financieros multilaterales.

e-mail: antonio.brack@pnud.org.pe
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Av. Alfredo Benavides Nº 786 - Miraflores
Telf: 447-0054 447-6255 241-0544 Fax: 241 4839 447-2278

Zonas de riesgo ambiental en Paracas, Ica



Fuente: Antonio Bernales.
Extraído de: Diario El Comercio, 7 de Marzo de 2000

1. Delta del río Pisco: desagües urbanos e industriales, residuos sólidos, relaves de la cuenca minera
2. San Andrés: contaminación por embarcaciones y actividad pesquera artesanal
3. Petro Perú: riesgo de fugas en tuberías submarinas y derrames de combustibles
4. Zonas de fábricas de harina y aceite de pescado: contaminación por residuos
5. Zona de acoderamiento de flotas pesqueras: fugas de combustibles y lubricantes
6. Playa El Chaco: contaminación por desagües de hoteles y restaurantes
7. Carretera Pisco-Puerto General San Martín: riesgo de derrames de ácido sulfúrico
8. Zona de Maricultura: sobrecarga por siembra excesiva de concha de abanico
9. Puerto General San Martín: riesgo de derrames de ácido sulfúrico e hidrocarburos
10. Carretera Paracas-San Andrés: arrojo de valvas de concha de abanico y otros residuos
11. Bahía de Independencia: contaminación por embarcaciones marítimas. Mal manejo del banco natural de conchas de abanico
12. Carretera Panamericana Sur (sector lanchas): emisión de Funsur y Aceros Arequipa

5 El lago más grande y sagrado de los Andes se recuperaría en veinte años

Después de décadas de deterioro, está en marcha un proceso serio de recuperación de la cuenca altiplánica

El cuadro estadístico Nº 6 (pág. 136) muestra los niveles del lago Titicaca a lo largo de casi un siglo. El siguiente artículo explica que un punto de riesgo importante en la cuenca altiplánica es la sensibilidad de su balance hídrico. Un apropiado manejo del nivel del lago, sustentado en estudios recientes, puede llevar a un mejor aprovechamiento de sus riquezas, sin ponerlo en peligro.

Raúl Gutiérrez

En la cuenca del lago Titicaca existen una serie de ecosistemas con características únicas y especies de flora y fauna muchas veces también únicas, que le dan una importancia ecológica mundial. El deterioro ecológico de la cuenca podría llevar a la desaparición de numerosas especies de la faz de la tierra.

La mayor dificultad para la conservación ambiental es la pobreza de la población rural que amenaza sus recursos naturales con el deterioro de las pasturas altoandinas, tala de las especies leñosas como la queñua y tola, reducción del área cubierta con totora, sobrepesca y erosión de suelos. En cuanto al lago en sí, la contaminación de sus aguas es de carácter local: en Pirín hay aguas de "recuperación" de un pozo de petróleo abandonado; en la bahía interior de Puno los desagües de la ciudad; y otros puntos menos visibles o de menor magnitud son las minas abandonadas de Milluni y Matilde.

Dada la relación entre pobreza y conservación del ambiente, existe el reto de mejorar el nivel de vida del poblador a la vez que se revierte el deterioro del medio ambiente. Si bien mantener los equilibrios hidrológico y climático reduce las posibilidades de aprovechamiento de los recursos naturales, también es cierto que un uso más racional de los recursos hídricos y naturales puede incrementar el aprovechamiento efectivo y sostenible de los mismos sin menoscabar los ecosistemas a los que pertenecen.

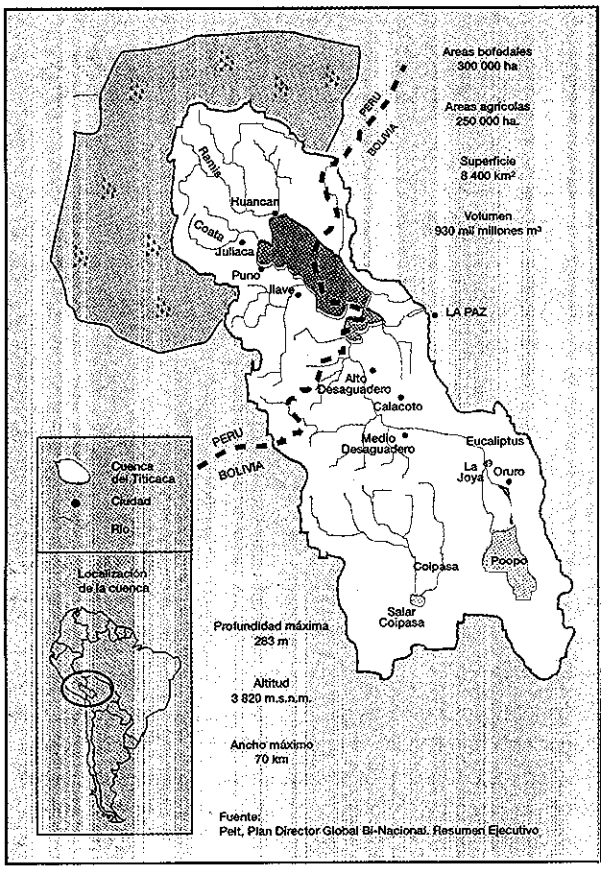
Felizmente, los procesos de deterioro que se han dado en la cuenca no han llegado a niveles críticos y aún son reversibles. En los últimos años se han logrado avances importantes en la toma de conciencia de la gravedad de los problemas y en la identificación de alternativas de solución. Existen una serie de programas e instituciones que apuntan a ello con relativo éxito. La institución más importante ha sido la Autoridad Autónoma Binacional del lago Titicaca. Aunque queda mucho que hacer, se ha avanzado lo suficiente como para poder afirmar que la estabilidad ecológica está en camino a estar bajo control, con la esperanza de que en unos 20 años los ecosistemas de la cuenca se encuentren razonablemente recuperados

1. Procesos de deterioro del medio ambiente

El nivel de vida de la mayor parte de la población es bajo, lo que genera diversos problemas ambientales por la presión que ejercen las necesidades poblacionales sobre los recursos naturales. La mayor parte de la población se concentra en las áreas cercanas al lago Titicaca, donde el clima es más benigno, la agricultura más fructífera y hay mayor disponibilidad de los recursos naturales como la pesca y la totora.

En el altiplano están ocurriendo una serie de procesos de deterioro ambiental entre los que destacan: el sobrepasto-

Figura Nº 5.1 Cuenca del lago Titicaca



reo, la erosión de suelos, la disminución de superficie acuática con totora y la contaminación de las aguas.

Los principales focos de contaminación del lago están constituidos por las actividades mineras, aguas de recuperación de pozos de petróleo abandonados y desagües domésticos (bahía interior de Puno). De éstos, los más preocupantes son los denominados pasivos ambientales, es decir, relaves de las minas abandonadas de Matilde y Milluni que fueron arrojados a las planicies y conducidos por escorrentía de las épocas de lluvias hacia el lago, y los pozos abandonados de Pirín. En estos casos no es posible aplicar el principio "el contaminador paga".

Las pasturas de la cuenca abarcan alrededor de 2,5 millones de hectáreas y cuentan con un potencial para soportar ganado del orden de una unidad ovino por hectárea. El sobrepastoreo se manifiesta en el cambio de la composición florística hacia una con especies menos apetecidas por el ganado y en una disminución de la cobertura vegetal. Los problemas de sobrepastoreo se agravan como consecuencia del uso del estiércol seco como combustible, lo que ocasiona una disminución gradual de la fertilidad de los suelos al cortar el reciclaje de los nutrientes. Este aspecto está ligado a la falta de vegetación leñosa, arbustiva y arbórea, que permita la disponibilidad de leña y madera.

La erosión de suelos abarca un total de 48 600 hectáreas, de las cuales 35 350 hectáreas tienen erosión moderada y 13 250 hectáreas erosión severa. La erosión es de origen tanto natural como por las actividades humanas (sobrepastoreo, tala, agricultura de ladera, etc.). El PRONAMACHCS viene realizando algunas actividades de conservación de suelos en la cuenca.

La superficie de totora en los sectores poco profundos del lago se ha reducido de alrededor de 60 000 hectáreas a unas 40 000 hectáreas (30%). La totora es sumamente importante para la ecología lacustre ya que es utilizada por las aves para anidar y por los peces para desovar; asimismo, se observa un uso creciente de la totora como forraje.

Las áreas protegidas de la cuenca del lago son:

- Reserva Nacional del Titicaca: es un ecosistema lacustre conformado por totorales, aguas poco profundas, aves, fauna acuática, comunidades nativas de Urus, vegetación acuática, etc.
- Reserva Aymara-Lupaka: es un ecosistema terrestre con fauna terrestre del altiplano, flora (tola), población nativa que realiza actividades agropecuarias, etc.

2. Balance hídrico

Uno de los aspectos ecológicos más sensibles de la cuenca del Titicaca es el balance hídrico. La lluvia directa sobre el lago Titicaca es la principal fuente de agua para mantener el balance hídrico del lago y equivale al 55% de los aportes hídricos. Los afluentes: Ramis, Coata, Ilave, Huancané, Suches, etc., representan el 44%. La principal salida de aguas del lago es la evaporación que representa el 90%, las descargas hacia el río Desaguadero representan únicamente el 5% de las salidas del lago (ver figura Nº 5.1 y 5.2). Las descargas medias anuales de los principales ríos de la cuenca son los siguientes:

Ramis: 75,6 m³/s.
Coata: 41,5 m³/s.
Ilave: 38,5 m³/s.
Huancané: 20,0 m³/s.

El nivel del lago tiene una variación de 6,3 metros entre el mínimo de 1943 y el máximo de 1986 (ver figura Nº 5.2).

El registro de niveles data desde 1912 (87 años) y es un indicador del comportamiento climático del lago, observándose períodos húmedos y secos (sequías) y eventuales inundaciones. El nivel medio del lago se encuentra en la cota 3 810 msnm. al cual corresponde una superficie de 8 400 kilómetros cuadrados.

Estudios hidrológicos realizados por el Perú y Bolivia (Sub Comisión Mixta Peruano-Boliviana para el Desarrollo de la Zona de Integración del lago Titicaca-SUBCOMILAGO) han establecido que el nivel de aprovechamiento factible de los recursos hídricos de la cuenca del lago, sin desequilibrar su balance hídrico, es equivalente a un caudal medio anual de 20 a 25m³/s., si son empleados para usos consuntivos (aguas que no regresan al sistema hidrográfico luego de ser utilizadas).

Asimismo, se estableció la necesidad de regular los niveles del lago, tanto para compensar el aprovechamiento de agua en la cuenca, como para prevenir parcialmente las inundaciones. Dichos estudios también descartaron los proyectos de riego faraónicos que se venían planteando, por amenazar con una marcada reducción del nivel del lago y de la superficie de éste, lo cual impactaría al ambiente lacustre y las modificaciones climáticas.

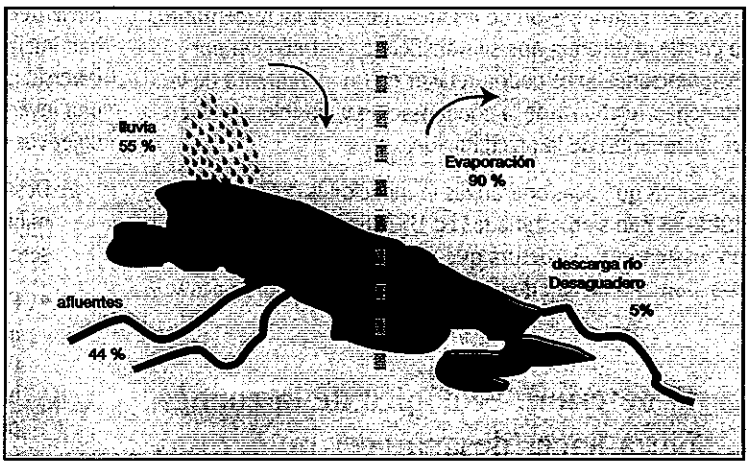
Desde hace varias décadas se vienen construyendo sistemas de riego buscando disminuir el grave impacto económico y social que ocasionan las sequías en el altiplano. Como ejemplo, los daños que ocasionó la sequía del año 1983 a la agricultura han sido estimados en US$52 millones, más US$7 millones a la ganadería, totalizando US$59 millones, magnitudes muy importantes para la economía tan precaria de la región. Se han presentado otras sequías aún más dañinas pero sus impactos no se encuentran debidamente documentados. En conjunto, los sistemas de riego abarcan una superficie de 50 000 hectáreas. Sin embargo, la falta de tradición de riego, capacitación y otras actividades complementarias de desarrollo agrícola, hacen que los sistemas de riego sean subutilizados, aprovechándose únicamente alrededor de 8 000 hectáreas. El riego es de gran importancia para el desarrollo agropecuario del altiplano ya que permite compensar la irregularidad de las lluvias y los requerimientos hídricos de los cultivos.

Los principales proyectos de irrigación que aprovechan los recursos hídricos de la cuenca del lago y que cuentan con obras parcialmente construidas y que, en parte, cuentan con áreas actualmente irrigadas son los siguientes:

Lagunillas: 30 000 ha. (incluye Cantería y Cabana- Mañazo)
Ilave: 18 000 ha. (incluye Pilcuyo, Camicachi y Totorani)
Illpa: 6 000 ha.
Chuquibambilla: 12 000 ha.
Aguas subterráneas: 3 500 ha.
Azángaro: 800 ha.
Taraco: 1 400 ha.
Huataquita: 800 ha.
Cabanillas: 1 200 ha.
Asillo: 5 000 ha.
Nuñoa: 1 500 ha.

La ejecución de los proyectos ha estado a cargo de diversas instituciones estatales (MF y OP, CORPUNO, CTAR Puno, INADE, Ministerio de Agricultura, entre otras). Los proyectos de elaboración reciente (Lagunillas e Ilave) cuentan con

Figura Nº 5.2 Balance hídrico del lago Titicaca



Cómo cambiaron los niveles del lago Titicaca

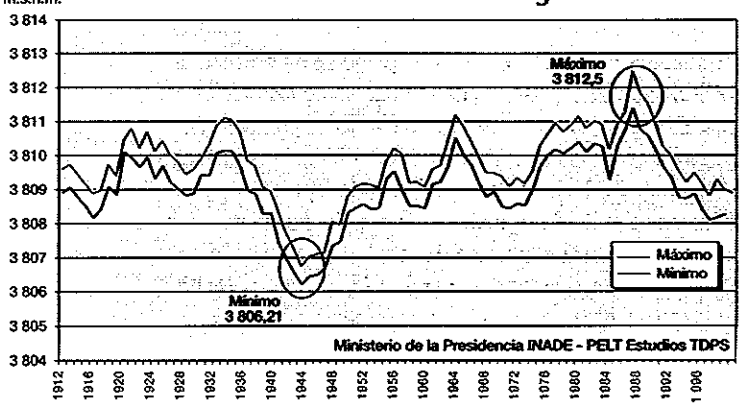
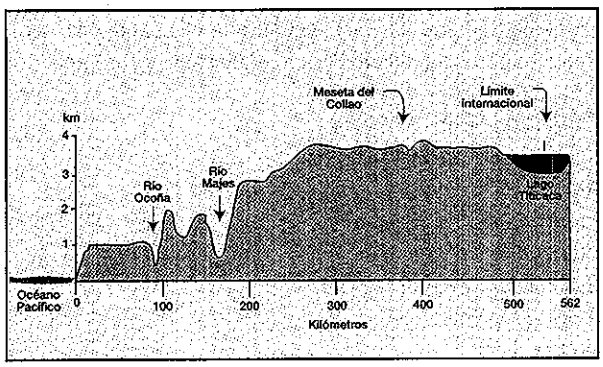


Figura Nº 5.3 Ubicación del lago Titicaca (Perfil topográfico del paralelo 16º15')



estudios de impacto ambiental.

El lago funciona hidrológicamente como un sistema semicerrado, donde la evaporación retroalimenta a las precipitaciones ocasionando que en el centro del lago precipite el doble de lluvia (islas Taquile y Soto) que en la zona litoral (Puno). De manera similar, la utilización de los recursos hídricos en la ampliación de las áreas de riego incrementaría la cantidad de agua que se transfiere a la atmósfera por evaporación. Ello se podría reflejar en un incremento de la humedad relativa y de la condensación y, posiblemente, en un incremento de la precipitación.

Los daños que ocasionaron las inundaciones del periodo 1986-88 han sido estimados en US$76 millones, impactando más en infraestructura que en actividades agropecuarias. Con la finalidad de disminuir el impacto económico y

El deterioro ecológico de la cuenca podría hacer desaparecer numerosas especies de la faz de la tierra

social de las inundaciones en el altiplano se ha previsto la construcción de un sistema de regulación de los niveles del lago. Este sistema se encuentra actualmente en construcción a cargo de la Autoridad Autónoma Binacional del lago Titicaca- ALT, e incluye una estructura de regulación en la salida hacia el río Desaguadero, el dragado del tramo inicial de dicho río y otra estructura de regulación a 40 kilómetros aguas abajo, en el lugar denominado Aguallamaya. Dicho proyecto cuenta con un estudio de impacto ambiental.

En el altiplano también existen aguas subterráneas que representan el 1% de los aportes al lago, con un potencial medio anual de 4m³/s. Aunque de magnitud reducida, estas aguas son de gran importancia estratégica porque son utilizadas para abastecimiento poblacional, industrias y otros, que requieren de cantidades más pequeñas de agua que el riego. El potencial aprovechable de aguas subterráneas para estos usos es importante, las que también podrían utilizarse para el riego en épocas de sequía. En la actualidad existen varios cientos de pozos tubulares que se usan para fines domésticos y que están equipados con bombas manuales, así como también miles de pozos a tajo abierto sin ningún tipo de equipo. Estos pozos también son utilizados para abrevar el ganado y podrían utilizarse para el riego de las carpas solares. También existen más de 100 pozos tubulares perforados por el Estado (PRASTER) para fines de riego que se encuentran en desuso por la imposibilidad o negativa de los agricultores beneficiarios a cubrir los costos del bombeo.

3. Actividades para conservar el medio ambiente

Recientemente la ALT y el Global Environment Facility- GEF han iniciado la ejecución del proyecto "Conservación de la Diversidad Biológica de la cuenca del lago Titicaca", con una inversión de US$4 millones y que tiene los siguientes objetivos y programas:

a) Desarrollar planes de manejo sostenible para los hábitats claves de totora, tola y bofedales, que serán adoptados por las comunidades locales.
   - Programa de manejo sostenible de la totora, incluyendo uso artesanal, descontaminación integrada de aguas, forraje para el ganado y lugares de reproducción para las especies de peces nativos. Los planes de manejo deben considerar el repoblamiento y uso sostenible, con el objeto de recuperar integralmente el ecosistema.
   - Técnicas de manejo sostenible de la tola.
   - Técnicas de manejo de bofedales.

b) Manejar las especies nativas de fauna: suri, pisaka, rana gigante y peces, en base a conocimientos técnicos, y comercializarlas siguiendo planes sostenibles de cosecha.
   - Técnicas para la crianza y la explotación comercial sostenible de las tres especies nativas amenazadas.
   - Programa de fortalecimiento de las capacida-

des de los pescadores artesanales para la conservación de las especies nativas de peces.

c) Establecer un marco para el monitoreo y evaluación de las actividades e inversiones futuras en la cuenca, desde una perspectiva de ecosistema, y para el fortalecimiento de las capacidades locales.

- Manejo participativo de las áreas protegidas, intercambio de experiencias, ejercicios de planificación conjunta, etc.
- Medidas para la conservación de la biodiversidad en la cuenca (manejo racional, zoocriaderos, etc.).
- Fortalecimiento de las capacidades técnicas y administrativas de los gobiernos locales en temas ambientales.
- Programas de manejo de hábitats y especies endémicas en áreas con biodiversidad sobresaliente y/o altamente vulnerable.

La solución al problema ocasionado por la contaminación de la bahía interior de Puno, si bien aún no se ha resuelto, viene siendo estudiada, tanto por el PELT, como por el Programa Nacional de Agua Potable- PRONAP. Este último

La mayor dificultad para la conservación ambiental es la pobreza de la población rural

cuenta con un proyecto de tratamiento de los desagües de la ciudad de Puno antes de su entrega al lago (lagunas de oxidación), mientras que el primero propone su conducción, tratamiento y reuso en el riego para evitar su descarga en el lago.

La reversión de los procesos de deterioro de los recursos naturales empleados en las actividades agropecuarias deberán complementarse con programas de recuperación de los ecosistemas degradados, principalmente a través de programas de manejo racional de los siguientes recursos:

- Manejo racional de la pesca, controlando la pesca en la zona litoral y promoviéndola en la zona pelágica, así como promoción de la acuicultura, sobre todo de truchas. Este control deberia tener como meta tanto la recuperación de las poblaciones de especies nativas, como el aprovechamiento racional y sostenible de todas las especies
- Manejo conservacionista de los totorales, incluyendo programas de repoblamiento en aquellas áreas donde han desaparecido (El PELT ha desarrollado la tecnología de repoblamiento de totorales y realiza algunas actividades al respecto, el Proyecto GEF contempla actividades sobre este tema)
- Control de la contaminación de las aguas, priorizando el sellado de los pozos petroleros abandonados, resolviendo el problema de los pasivos

Urge proponer medidas que mejoren el nivel de vida del poblador a la vez que se revierte el deterioro ambiental

ambientales mineros (acumulación de relaves de minas abandonadas) y evitando el ingreso de las aguas servidas de la ciudad de Puno hacia el lago Titicaca
- Mantenimiento del balance hídrico del lago, de acuerdo al "Plan Director Global Binacional del lago Titicaca". De ser necesario, es posible el incremento de los recursos hídricos para ampliar las áreas irrigadas mediante el drenaje de bofedales y los transvases de deshielos desde el nudo de Vilcanota
- Adecuado manejo de las áreas protegidas, sensibilizando a la población que habita en ellas, revirtiendo los procesos de deterioro de los recursos naturales, manejando la fauna terrestre, aérea y acuática adecuadamente
- Mejoramiento del paisaje urbano, buscando la armonía de las edificaciones con el entorno (siembra de árboles en las áreas urbanas, reemplazo de los techos de calamina por los de tejas, etc.) haciéndolo más acogedor

Lo que aún resta por resolver de las amenazas ambientales señaladas y que aún no está recibiendo el tratamiento necesario es lo referente a los "pasivos ambientales" sobre la contaminación de las aguas del lago, principalmente las minas y los pozos de petróleo abandonados.

4. Posibilidades para el desarrollo sostenible en la región

La pobreza es, en gran medida, causa pero también consecuencia del deterioro de la región. Es por ello que la conservación del medio ambiente también pasa por el desarrollo sostenible de la región. Las principales actividades económicas que muestran un importante potencial para el desarrollo regional son la pecuaria (vacunos, ovinos y alpacas) y en menor proporción, la agrícola. Además, ambas se pueden complementar con la actividad forestal. Los programas que se deben desarrollar para ello son los que se mencionan a continuación, los cuales no deben considerarse aisladamente, sino formando parte de un enfoque integral (que no ocurre en la actualidad en que sólo existen algunas actividades puntuales y dispersas):

a) Intensificación del uso de la tierra

- Reconstrucción de terrazas y andenes, técnica inca de manejo de laderas, permiten cultivar en áreas menos expuestas a heladas, con mayor retención de las lluvias y previniendo la erosión. El área de terrazas y andenes existente en el altiplano es de alrededor de 100 000 hectáreas (de lo cual no se ha determinado cuánto es recuperable). En los últimos años los proyectos promocionales del Estado y de ONGs han reconstruido más de 1 000 hectáreas de andenes.
- Reconstrucción de waru waru's, técnicas preincas de manejo de las planicies inundables que incrementan la tolerancia a las heladas y la disponibilidad de humedad para los cultivos. La técnica consiste en modificar la microtopografía de la planicie conformando un campo elevado o camellón donde se instala el cultivo y en la zanja que queda se acumula el agua de lluvia o freática o de río para generar un efecto termoregulador. El área de waru waru's existente en el altiplano es de alrededor de 140 000 hectáreas. Se ha realizado un estudio de identificación de las tierras que con prioridad podrían recuperarse alcanzando una superficie de 60 000 hectáreas. En los últimos años los proyectos promocionales del Estado y de ONGs han reconstruido una superficie de más de 1 000 hectáreas de waru waru's.
- Disminuir o eliminar las prácticas de descanso de las tierras agrícolas, incentivando la tecnificación (fertilización, control fitosanitario, mecanización, etc.) y el incremento de la productividad.

b) Manejo integral del suelo y del agua

- Una precipitación media anual entre 400 y 1 000 mm/año en la cuenca permite atender parcialmente las necesidades de humedad de las plantas para niveles óptimos de producción.
- En gran proporción de las partes bajas y planas del altiplano, existe un nivel freático a poca profundidad, donde el ascenso de humedad por capilaridad permite atender parcialmente las necesidades de humedad de las plantas para niveles óptimos de producción.
- Las técnicas agrícolas prehispánicas siguen constituyendo alternativas viables para el manejo integral del agua y del suelo (waru waru's, cochas, andenes, etc.).
- Las experiencias obtenidas con pasturas introducidas con riego y con alfalfa en áreas con nivel freático alto son realmente alentadoras. Comparativamente con una pastura natural, un campo cultivado con alfalfa y rye grass es diez veces más productivo.

c) Conservación de suelos

- Para controlar la erosión moderada de los suelos, se requieren programas que incluyan tanto medidas vegetativas como el manejo de pasturas, reforestación, cultivos en contorno y otras, así como la construcción de terrazas, zanjas de infiltración y otras similares. Tal como se ha mencionado, PRONAMACHCS está realizando programas de este tipo.
- Para controlar situaciones más severas de erosión como las cárcavas, se deberán construir obras de control tales como pequeñas presas, etc.

La falta de tradición de riego, capacitación, etc., hacen que del sistema de riego sólo se aprovechen 8 000 hectáreas, de las 50 000 existentes

- Los programas de reforestación deben orientarse hacia las tierras que tengan limitaciones para la agricultura pero que tengan potencial forestal. Asimismo, debe generalizarse la agroforestería, es decir, la siembra de arbustos y árboles útiles para los agricultores en los linderos de sus predios agrícolas y que, además, actúan como barreras rompe vientos; ello constituye no sólo una práctica de conservación de suelos, sino que mejora el microclima, minimizando el efecto de las heladas, permitiendo un cierto aporte de materia orgánica (nutrientes) hacia los campos de cultivo que circunda y brindando sombra al ganado. Además, se requiere un manejo conservacionista de bosques naturales remanentes, principalmente de queñua y colle.

d) Enfoque integrado

El enfoque integrado de manejo del medio rural incluyendo agroforestería, riego, hatos ganaderos pequeños, reciclaje de nutrientes, mejora del microclima, conservación de suelos, manejo de pasturas, entre otras medidas, minimiza el impacto de los rigores del clima del altiplano, sobre todo las heladas, durante la campaña agrícola y la irregularidad de las lluvias. Además, hace que el paisaje de "páramo", característico de la mayor parte de las áreas agrícolas del altiplano, se transforme en uno más acogedor de "campiña".

e) Producción agropecuaria

- Orientar las áreas irrigadas hacia la producción de forrajes, ya que las limitaciones del clima no son favorables para la agricultura.
- Orientar las áreas agrícolas cultivadas en secano hacia la producción de forrajes (cebada, avena forrajera, etc.).
- Manejo de pasturas altoandinas mediante rotaciones, evitando el sobrepastoreo. Las rotaciones se pueden lograr mediante cercos o dirigidas por pastores.
- Mejorar la productividad de las pasturas naturales mediante "islas de semillas". En las pasturas sobreexplotadas, la composición florística ha variado disminuyendo las especies más apetecidas por el ganado, permaneciendo las menos "palatables". Ello se puede revertir con pequeños campos cercados para evitar el ingreso del ganado, sembrados con aquellas especies deseadas.

  Los pastos del altiplano mayormente son gramíneas que cuando espigan el viento transporta las semillas repoblando la pastura con las especies deseadas.
- La instalación de alfalfa, cuyo sistema de raíces una vez que alcanza la profundidad del nivel freático, permite la producción de un excelente forraje por 10 años.
- Manejo de bofedales, mejorando el manejo del agua e incrementando la producción de pastos. Asimismo, la crianza de alpacas puede optimizarse combinando el pastoreo en bofedal con el de las pasturas altoandinas.
- Emplear carpas solares para la producción de alfalfa en reemplazo de los pastos del bofedal. Ello permite la producción de pasto verde todo el año empleando pequeñas áreas y destinar los recursos hídricos ineficientemente usados en los bofedales hacia la ampliación de las áreas irrigadas.
- Complementariamente, los programas de incremento de la producción pecuaria deben incluir:
  - Mejoramiento genético del ganado: vacunos, ovinos, alpacas, etc.
  - Manejo sanitario del ganado
  - Engorde del ganado
  - Organizar los mercados (ferias, camales, frigoríficos, etc.)

f) Carpas solares

Otra experiencia exitosa para la producción agrícola en el altiplano es la introducción de carpas solares o invernaderos de bajo costo, que permiten la producción de hortalizas y sobre todo, la producción de forrajes. En vista de que la principal limitación climática del altiplano son las heladas nocturnas y, al mismo tiempo, la radiación solar es alta, los invernaderos resultan ideales para la zona. Los invernaderos regulan el microclima haciéndolo favorable para la producción agrícola y, si bien requieren de riego, los requerimientos son de volúmenes pequeños los cuales son fáciles de conseguir a partir de los miles de pozos de agua existentes.

g) Minifundismo

El tamaño reducido de la propiedad agrícola y su dispersión es el mayor obstáculo para el desarrollo agrícola sostenible regional y sobre el cual no se dispone de alternativas de solución viables. Existen propuestas muy preliminares para tratar este problema que va desde la expropiación por el Estado con fines de consolidación parcelaria y posterior redistribución; titulación y fomento de un mercado de tierras para la consolidación predial; y no intervenir y desarrollar programas que asuman esa realidad. Hace varias décadas, el Proyecto Puno-Tambopata intentó (sin éxito) la consolidación de predios por la vía familiar, es decir, identificando los propietarios originales de generaciones anteriores cuyas herencias dieron origen a la división de las parcelas.

En 20 años los ecosistemas de la cuenca podrían recuperarse

h) Irrigación

- Aprovechamiento de los sistemas de riego existentes y en desuso, y que con poca inversión en actividades de desarrollo agrícola podrían cumplir sus objetivos.
- Terminación de las obras de los sistemas de riego parcialmente construidos y que cuentan con obras de infraestructura principales como bocatomas y canales de conducción.
- Creación, fortalecimiento y promoción de organizaciones de regantes existentes y nuevas, dotándolas de los medios necesarios para su funcionamiento: elaboración de padrones de regantes, inventario de la infraestructura de riego, mecanismos para autogeneración de fondos mediante tarifas para cubrir sus necesidades presupuestales, etc.
- Capacitación y asistencia técnica para la operación, mantenimiento, distribución y cobranza de tarifas del agua de riego, incluyendo la formulación de presupuestos y planes operativos.
- Fortalecimiento de las administraciones técnicas de los distritos de riego. En la actualidad, para fines de administración de las aguas, se han constituido las de Huancané, Ramis, Juliaca e Ilave, pero carecen de una adecuada implementación.
- Teniendo en cuenta que los recursos hídricos aprovechables son limitados y dado el insuficiente aprovechamiento de los numerosos sistemas de riego existentes, no se debe iniciar la ejecución de nuevos proyectos de irrigación.

El impacto que tendrían los programas mencionados en el desarrollo regional sería:

- Cuadruplicar el ingreso familiar de origen agropecuario, pasando del uso actual de la tierra de 0,62 ha./familia a 2,5 ha./familia
- Disminución de la migración
- Conservación y recuperación de los recursos naturales
- Reducción de la vulnerabilidad a sequías, inundaciones y heladas
- Reversión de los procesos de deterioro de los ecosistemas

Otros beneficios: incremento del turismo, producción de artesanías, comercio, agroindustria, etc. Cabe destacar que el ingreso familiar de origen agropecuario se encuentra en reducción y las familias están generando sus ingresos en otras actividades económicas tales como: comercio (incluyendo el contrabando "hormiga"), artesanías, venta de su fuerza de trabajo, migración temporal, etc.

Sequías e inundaciones han ocasionado daños por cientos de millones de dólares en los últimos veinte años

5. Instituciones

La principal institución existente para la gestión integral del lago Titicaca y su cuenca es la Autoridad Autónoma Binacional del lago Titicaca- ALT, que cuenta con dos unidades operativas una en el Perú- PELT y otra en Bolivia UOB. En la actualidad la ALT viene realizando diversas actividades

por encargo de ambos países tales como:

- Obras del sistema de regulación del lago Titicaca (nivel del agua, descargas hacia el río Desaguadero, etc.).
- Conservación de la Diversidad Biológica en la cuenca del lago Titicaca en convenio con el Global Environment Facility-GEF. Dicho Programa esta realizando diversas actividades de conservación de flora y fauna en la cuenca.
- Estudios hidrológicos de la cuenca.

El Proyecto Especial lago Titicaca-(PELT) ejecuta una serie de actividades en el sector peruano de la cuenca como proyectos de irrigación, reconstrucción de waru waru's, desarrollo pesquero y estudios diversos. La Unidad Operativa Boliviana- UOB ejecuta también actividades similares en el sector boliviano de la cuenca.

Las principales actividades tanto de la ALT como de las Unidades Operativas están enmarcadas en el "Plan Director Global Binacional de Protección - Prevención de Inundaciones y Aprovechamiento de los Recursos del lago Titicaca, Río Desaguadero, lago Poopó y lago Salar de Coipasa (Sistema TDPS)".

Aún no hay tratamiento adecuado de "pasivos ambientales" como minas y pozos de petróleo abandonados

En la cuenca de lago Titicaca el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) está realizando actividades de conservación de suelos, reconstrucción de andenes y reforestación.

El Programa Regional de Riego y Drenaje- PRORRIDRE-PRASTER está ejecutando proyectos de riego.

En el ámbito de la cuenca operan numerosas ONGs en aspectos de desarrollo rural, ambiente y otros temas; sin embargo, son de pequeña magnitud como consecuencia del reducido número de trabajos encargados por entidades de cooperación internacional. Entre las principales ONGs que intervienen cabe mencionar: CARE, SER- ECO, IRPA, etc.; en años anteriores existieron otras ONGs ahora desactivadas o con actividades muy reducidas. El Proyecto sobre diversidad biológica (GEF- ALT) tiene previsto encargar algunos trabajos a las siguientes ONGs: APECO, CAME y CDC.

Referencias bibliográficas

Repúblicas de Perú y Bolivia y Comunidad Económica Europea, Plan Director Global Binacional de Protección-Prevención de Inundaciones y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó y Lago- Salar de Coipasa., 1995.

Es un estudio multidisciplinario, integral y binacional del medio natural que incluyó una recopilación sistemática y validación de la información existente. Se han elaborado mapas de toda la cuenca de geología, geomorfología, cobertura vegetal, hidrogeología, suelos, erosión, climatología, entre otros; y mapas batimétricos y topográficos del lago Titicaca y del Río Desaguadero. Los estudios hidrológicos e hidráulicos se integraron mediante una modelización del sistema. Los estudios incluyeron una serie de diagnósticos tales como aspectos socio- económicos, ambientales, experiencias para el desarrollo agrícola, pecuario y pesquero, calidad del agua, daños ocasionados por las sequías e inundaciones. Se inventariaron todos los proyectos que comprometian usos de los recursos hídricos. El Plan Director elaborado incluye proyectos de control de inundaciones e irrigación y programas de recuperación del medio natural y de desarrollo regional integral con un enfoque de desarrollo sostenible. El tratamiento de los aspectos ambientales es muy amplio abarcando actividades como: estudios del medio natural, repoblamiento de totorales, conservación de suelos, manejo racional de la pesca, establecimiento de volúmenes máximos de aprovechamiento de los recursos hídricos, descontaminación de las aguas, manejo de áreas protegidas (flora y fauna), reforestación y estudios de impacto ambiental de los proyectos.

Raúl Gutiérrez

Ingeniero Agrícola, egresado de la Universidad Nacional Agraria La Molina en el año 1971. Ha desarrollado su experiencia profesional en el campo del aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos, incluyendo la hidrología, el manejo de cuencas y la irrigación. Cursó estudios de su especialidad en Estados Unidos, Canadá, ex URSS y Argentina. Fue el Director Peruano del Comité Binacional (Perú y Bolivia) encargado de la constitución de la Autoridad Autónoma Binacional del Lago Titicaca (ALT) y durante casi 20 años trabajó en la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). En la actualidad se desempeña como consultor en Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de aprovechamiento de los recursos hídricos y en la gestión integral de los sistemas de irrigación.

e-mail: rgutierrez@psi.gob.pe
Av. Conquistadores Nº 750- 302 - San Isidro
Telf: 441-587

6 Lima apunta a la cuenca del Mantaro para abastecerse de agua en el siglo XXI

Una Lima seca hasta los huesos se prepara para absorber cantidades masivas de agua del Atlántico al Pacífico a través de los Andes, al tiempo que la napa freática agoniza

Según el monitoreo de calidad de las playas de Lima, realizado por DIGESA y que se muestra en el cuadro estadístico Nº 46 (pág. 173), más del 60% de ellas califican de regulares a muy malas, y no podría ser de otra forma: según el cuadro Nº 47 (pág. 174) son arrojados al mar 11 248 m³/s de aguas residuales en promedio. Este artículo nos da un panorama completo de éste y otros problemas de calidad y disponibilidad del agua en Lima y cómo se están enfrentando.

Ruddy Noriega Pissani

Lima, la ciudad desértica más grande de las Américas y, después de El Cairo, la ciudad desértica más grande del mundo, en el siglo XXI estará bombeando cantidades masivas de agua a través de los Andes para cubrir las demandas de una población creciente.

Hoy en día, el Rímac, el río que abastece a Lima y que en su momento fue uno de los más grandes de la Costa Pacífico al sur del Guayas, es una acequia sucia contaminada. El acuífero en el valle, que antiguamente se encontraba a escasos metros debajo de la superficie, ahora se encuentra mayormente entre 250 y 400 m. Al mismo tiempo, cientos de pozos están cercanos al fondo rocoso o a nivel del agua salitre.

El agua del Rímac, que se bombea por ductos a alrededor de 6,2 millones de habitantes de la ciudad de un total de 7,5 millones, está mayormente libre de bacteria gracias al uso extensivo de cloro, un veneno poderoso. Pero el agua también contiene minerales, como hierro, manganeso, plomo, cobre, zinc, arsénico, cianuro y mercurio. Todos estos elementos están presentes en cualquier taza de café limeño.

Un millón trescientos mil limeños deben comprar agua entregada en camiones cisterna y pagar cinco ó seis veces la tarifa que pagan los usuarios que tienen conexión domiciliaria.

Mientras Lima avanza hacia el siglo XXI, se ha quedado básicamente sin agua. A no ser que se encuentren otras soluciones, toda el agua nueva tendría que ser trasladada desde la Cuenca del Atlántico hacia el Pacífico. Traer agua a través de los Andes es costoso y causará incrementos en las tarifas para todos. Alternativamente el gobierno lo tendría que subsidiar.

El problema mayor, sin embargo, no es el efecto financiero sino el efecto ecológico de los proyectos. ¿Cómo afectaría a la Cuenca del Mantaro, por ejemplo, el traslado de enormes cantidades de agua a través de los Andes al Pacífico?

En los recientes proyectos financiados con préstamos del Banco Mundial y la OECF del gobierno de Japón, por US$150 millones, se efectuaron los Estudios de Impacto Ambiental, EIA, principalmente porque SEDAPAL, la empresa estatal encargada del agua y alcantarillado, necesitaba presentarlos a los grupos que daban el financiamiento. Según ley, el sector competente de la actividad que realiza una empresa, debe recibir los estudios de impacto ambiental, revisarlos y ver que se cumplan. Sin embargo, en el caso de la infraestructura de saneamiento, no había un sector que se encargara de revisar los EIA de esta actividad. Recién en Julio de 1999 se establece que DIGESA (del sector Salud) tome esta responsabilidad. Por lo tanto al no existir estas directivas, todos los proyectos hasta Marca III, no han sido evaluados de manera específica desde el punto de vista ambiental.

Para enfrentar esta situación SEDAPAL se ha regido por unas normas de diseño e infraestructura sanitaria para zonas urbanas dadas por ellos mismos. Lamentablemente, aún no hay reglamentos ni programas de manejo del medio ambiente en el Ministerio de la Presidencia. Otros sectores están adelantados en este sentido, aunque ya se han iniciado los esfuerzos para la elaboración de normas.

En el caso de Marca III, el proyecto de afianzamiento del sistema Marcapomacocha, los estudios de impacto ambiental fueron efectuados por ECOTEC, que pertenece al grupo G y M S.A.; conjuntamente con SEDAPAL. G.M.E S.A., del mismo grupo, está encargado de la obra.

Para los proyectos Marca III y Marca II, ECOTEC conjuntamente con SEDAPAL hicieron estudios, evaluación hídrica y medición de agua en las lagunas para averiguar el caudal ecológico que debían tener para asegurar que no hubiera desbalance. Según este estudio, el agua que se almacena en la represa es producto de la lluvia y que normalmente se perdía. El estudio dice cuanta agua puede ser usada para Lima, tomándola de este excedente.

El estudio no se ha profundizado en otros aspectos, considerando que no hay población a 4 500 m. sobre el nivel del mar. Sí se vio, sin embargo, como afectarían los embalses el hábitat de grupos de vicuñas que no podrían cruzar el río para aparearse. Entonces se incluyeron puentes y pasos en el proyecto, aunque aparentemente esto no ha tenido éxito en casos similares de otros países como Canadá.

Luego de la crisis del servicio de saneamiento a fines de los 80's, SEDAPAL se recuperó económicamente sincerando las tarifas, a comienzos de los 90's. Sin embargo, por estos tiempos se daban las olas de privatización de empresas del Estado, dentro de las cuales SEDAPAL también estaba considerada. Bajo este marco, la empresa recibió préstamos

El agua nueva tendrá que ser trasladada desde la cuenca del Atlántico hacia el Pacífico

para rehabilitar redes y reducir pérdidas. Sin embargo, una vez concertado el préstamo, el gobierno dio marcha atrás a la privatización de SEDAPAL. Aparentemente, la razón en ese momento fue que no le convenía entregar a las empresas privadas el control del agua, incluyendo embalses y represas, lo que se consideraba sería un monopolio.

Se siguió, sin embargo, con el proyecto para la rehabilitación de las redes y consecuentemente la reducción de pérdidas, con los fondos del préstamo. Utilizando los recursos del Fondo Nacional de la Vivienda (FONAVI) también se aumentó la cobertura del servicio, dotando de redes de agua y alcantarillado a pueblos jóvenes y asentamientos humanos, mas no se incrementaron las fuentes de agua.

Cuando el conquistador español escogió el valle de Lima como la Ciudad de los Reyes, encontró un amplio y fértil

Perú cuenta con un escurrimiento medio anual de 2 billones de m³/año pero 98% discurre hacia la Amazonía

valle atravesado por tres ríos - Lurín, Rímac y Chillón- con suficiente agua para haber podido garantizar el desarrollo urbano de la Capital por más de 450 años.

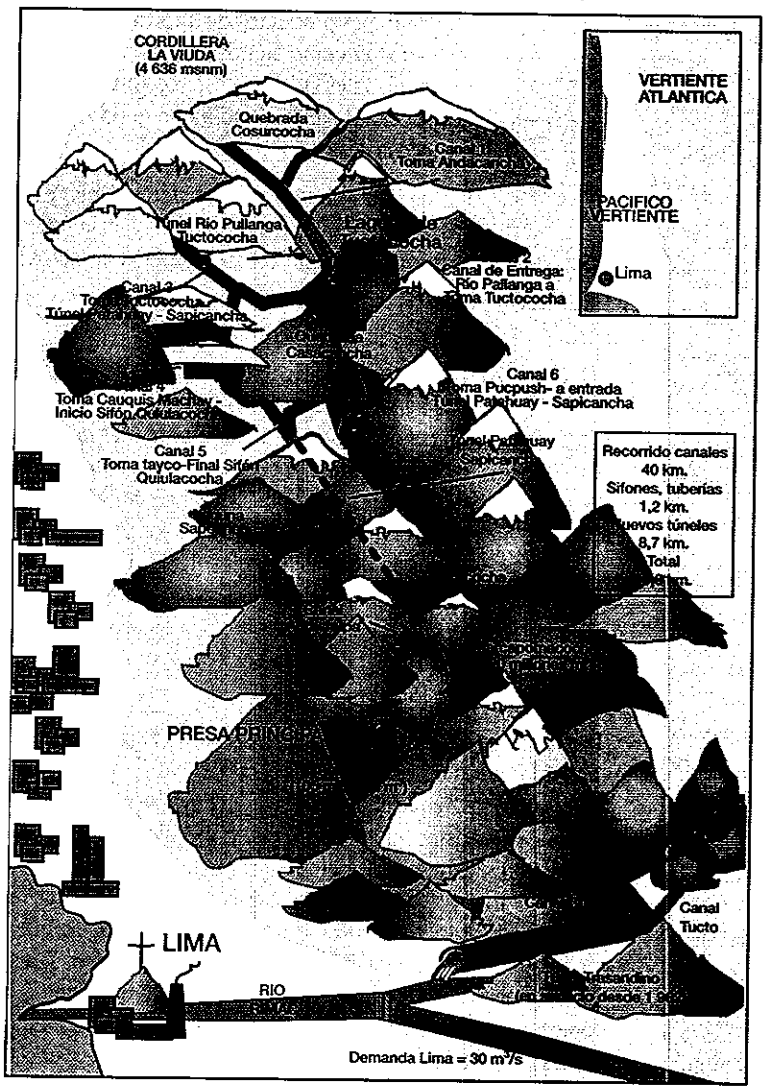
La población actual del Perú se estima en 25 millones de habitantes, de la cual el 70% conforma los centros urbanos y el 50% vive en la Costa. Lima Metropolitana alberga 7,5 millones de habitantes.

Frente a ésto, SEDAPAL considera que la única manera de proveer a la población con el agua que le urge es trayéndola de la vertiente oriental a la Costa, donde se desarrollan dos tercios de la población.

Para poder cubrir la incesante demanda de agua de la población limeña, SEDAPAL estudió 41 alternativas para incrementar las fuentes de agua. Muchos de los proyectos antiguos ya no tenían vigencia o los terrenos se habían urbanizado. SEDAPAL seleccionó siete esquemas para ser desarrollados:

- Marca III - Afianzamiento de Marcapomacocha por gravedad
- Transvase del Mantaro - Bombeo desde Carispacha
- Marca II - Derivación Pomacocha- río Blanco
- Proyecto Transvase Mantaro
- Marca I - Derivación del Sistema al río Chillón-Embalse San Antonio
- Regulación del río Chancay- Embalse Huerequeque
- Regulación del río Rímac - Embalse Jicamarca

Figura Nº 6.1 Más agua para Lima: Marcapomacocha



El Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado presenta, de entre las anteriores alternativas, los proyectos programados para abastecer a la población de la ciudad hasta el 2030 (ver figura Nº 6.1).

El Perú tiene regiones claramente diferenciadas, donde se dan situaciones extremas que van desde zonas áridas y desérticas en la Costa, con precipitaciones pluviales anuales inferiores a 20 mm/año comparables con las del desierto Egipcio, hasta la región amazónica donde la precipitación alcanza los 10 000 mm/año.

La Cordillera de los Andes divide el territorio peruano en tres vertientes hidrográficas: la del Pacífico, orientada hacia la Costa, la del Atlántico hacia la Amazonía y la del Lago Titicaca. El Inventario y Evaluación Nacional de Aguas Superficiales, Lagunas y Represamientos (ONERN, 1980) estableció que el país cuenta con un volumen de escurrimiento medio anual de 2 billones de m³/año, equivalente a 65 000 m³/s, del cual 98% discurre hacia el Atlántico, quedando solamente 2% para la Cuenca del Pacífico. Esta misma institución determinó que existe un volumen anual de represamiento aprovechable en hielos, ríos y lagunas, de 51 200 millones de m³. Actualmente se está utilizando en el país 22 200 millones de m³/año (700 m³/s), correspondiendo un 72% a la vertiente del Pacífico.

2. Uso agrícola del agua

La mayor parte del uso del agua está orientado hacia la actividad agrícola y pecuaria. Aproximadamente el 30% corresponde al uso doméstico e industrial. En años recientes la migración del campo a la ciudad ha reducido la demanda de agua de uso agrícola, incrementando la demanda urbana.

Dentro del conjunto de recursos naturales renovables del Perú, el suelo es quizás el más escaso, ya que sólo 7,6 millones de ha. son consideradas aptas para la agricultura.

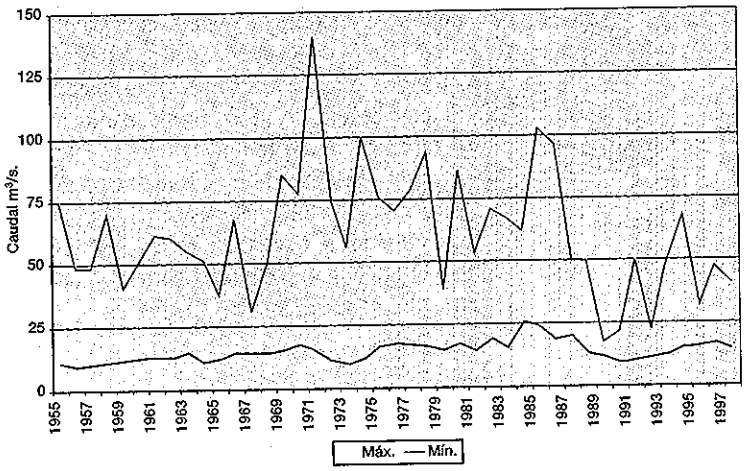
El 94% del territorio restante lo constituyen las áreas empinadas de los Andes, la llanura amazónica y los desiertos costeros. Además, el 60% de las tierras utilizables tiene baja fertilidad por deficiencia de nutrientes, acidez y escaso contenido orgánico, razón por la cual deben incorporarse cantidades elevadas de nitrógeno para asegurar rendimientos económicos permanentes.

En la Costa se encuentran los mejores suelos agrícolas y los más productivos del país, distribuidos en 52 valles aluviales irrigados, y de donde se obtiene el 50% del producto agrícola nacional.

La superficie total cultivada actualmente es de 2,7 millones de ha., equivalente a aproximadamente un tercio del área potencial existente en el país.

En la Costa existen 760 000 ha. cultivadas, equivalentes sólo al 46% del área potencial, principalmente por la carencia de agua. Un 95% del terreno aún se mantiene como desierto. La ampliación de la frontera agrícola de esta zona está vinculada a la incorporación de tierras apropiadas ubi-

Figura Nº 6.2 Descargas medias anuales del Río Rímac



cadas en las planicies eriazas. Es posible duplicar la superficie cultivada mediante proyectos de irrigación.

La mayor parte de los ríos de la Costa se caracterizan por su descarga de torrente y su régimen irregular, determinando que el 80% de la descarga anual se presente en los meses de Enero a Marzo. Es por ello que la mayor parte del agua se pierde en el Océano Pacífico y no se aprovecha para irrigar el 95% del área, que es desértica.

Los sistemas de irrigación implementados en la Costa han permitido aprovechar 500 m³/s, para atender los requerimientos de medio millón de hectáreas agrícolas. Más de la mitad de las áreas agrícolas peruanas son secanos, es decir, cultivadas solo en época de lluvias. Esta situación compromete a casi la totalidad de las áreas ubicadas en la Sierra y la Selva, ya que en estas zonas sólo 123 000 ha. cuentan con infraestructura de riego. En cambio, la mayor parte de las tierras agrícolas de la Costa sí cuentan con un sistema de riego.

El riego volumétrico fue establecido por la Ley General de Aguas, pero sólo se viene aplicando parcialmente, debido a la incompleta y deficiente infraestructura de medición y control de la mayoría de los valles costeros.

El riego por gravedad a través de surcos es el sistema más utilizado en las áreas agrícolas mecanizadas de la Costa. Alrededor de 750 000 ha. de cultivos de maíz, algodón, menestras y hortalizas son manejadas mediante surcos. Desde comienzos de los 80's se viene utilizando en el país las modalidades de riego por aspersión y goteo. Si bien estos sistemas permiten un manejo eficiente del agua, el incremento de los costos de producción que generan sólo es asimilado por productos de alto valor en el mercado, así como algunas hortalizas. Los tres principales cultivos costeros -maíz, algodón y caña de azúcar- no han podido asumir tales costos.

Frecuentemente los valles costeros tienen escasez de agua. A pesar de la intervención del sector agrario, esta escasez genera conflictos de uso.

Un caso típico es el valle del río Rímac, en cuya parte alta existen 12 000 ha. dedicadas a la agricultura. El caudal de este río en 1992 descendió hasta 13 m³/s durante más de cinco meses, caudal insuficiente para atender las necesidades de la población limeña (ver figura Nº 6.2). Sin embargo, como los agricultores tenían la posibilidad de captar el agua arriba de la ciudad, se generaron serios conflictos entre SEDAPAL y los agricultores. Tal situación demandó la creación de una autoridad de cuenca, para la distribución racional de este escaso recurso.

Otro problema de importancia en la Costa es la acelerada transformación de las tierras agrícolas de alta fertilidad en zonas urbanas, reduciéndose el área efectiva de producción agrícola, el abastecimiento alimentario y el bienestar de los agricultores. El desbalance entre la cantidad de agua y el crecimiento explosivo de las grandes ciudades como Lima, ha obligado a priorizar el uso de las aguas superficiales, que originalmente eran destinadas a la agricultura, para los fines de abastecimiento público y generación de energía. Como lógica consecuencia, el sector agrario ubicado en la periferia de las ciudades, ha visto como única forma de sobrevivencia el uso de las aguas residuales que estas ciudades generan.

3. La contaminación de las aguas que llegan a Lima

En el flanco occidental de la Cordillera de los Andes, se asientan gran número de minas, que generalmente se ubican en las laderas de estrechos valles, cuyos residuos contaminantes terminan siendo arrastrados por los ríos de la vertiente del Pacífico.

Aunque la actividad minera utiliza menos del 1% de los recursos hídricos disponibles en el país, genera efectos negativos sobre la calidad del agua de los ríos. Los principales residuos contaminantes son: los drenajes de minas subterráneas y superficiales producidas durante el proceso de

extracción, y los relaves generados durante el proceso de concentración de los minerales.

El drenaje de las minas es una fuente de contaminación cuando se descargan aguas ácidas, esto ocurre durante operaciones mineras que interceptan la napa freática y cuando las rocas contienen sulfuros de hierro.

Probablemente, la mayor contaminación generada por la actividad minera ocurre por las emisiones de las aguas de los relaves. Las canchas de relaves están ubicadas muy próximas al cauce de los ríos, de manera que, cuando la cancha se satura el relave llega al río por deslizamientos, filtraciones y/o por el arrastre del relave, debido al aumento del caudal de los ríos durante las lluvias.

El sector agrario ubicado en la periferia de las ciudades sobrevive con el uso de aguas residuales

De acuerdo con las estimaciones de la Dirección General del Medio Ambiente ONERN (INRENA), en 1990 estas descargas alcanzaron 87,8 millones de m³.

La contaminación observada, varía por unidad hidrográfica en los ríos de la Costa central; en particular los de Lima e Ica muestran un mayor grado de contaminación por cadmio, níquel, plomo, cianuro y arsénico.

La presencia de éstos metales en el agua, representan un grave perjuicio a la salud de la población. El cadmio provoca el raquitismo al impedir absorción orgánica de otros metales; el plomo reduce la capacidad intelectual en niños y el nivel de glóbulos rojos en la sangre produciendo anemia; el arsénico ataca los sistemas respiratorio y nervioso.

En el río Rímac, el Ministerio de Energía y Minas ha confirmado la existencia de seis grandes empresas mineras dedicadas a la extracción de plata, zinc, plomo, cobre y antimonio principalmente. No obstante, SEDAPAL y DIGESA han advertido la presencia de otros metales en el Rímac, tales como hierro, aluminio, cadmio, arsénico y cianuro en menores concentraciones. Esto obedecería a la existencia de pequeños yacimientos mineros informales (ver cuadro Nº 6.1).

La agricultura contribuye al deterioro de la calidad de las aguas superficiales cuando, paralelo a un manejo mecanizado del suelo y la irrigación, se utilizan intensivamente insumos químicos en forma de plaguicidas organoclorados y organofosforados, herbicidas y fertilizantes inorgánicos.

En estos casos, los residuos químicos tóxicos son fácilmente arrastrados por la lluvia hacia acequias y canales de drenaje

Cuadro Nº 6.1 Concentración máxima de metales y sustancias cancerígenas

Elemento mg/l	Ley general de aguas (río)	Concentración en el río Rímac	Guías OMS para el agua potable	Concentración en aguas tratadas
Hierro	0,3	12,6	0,3	0,15
Manganeso	0,1	0,61	0,1	0,04
Plomo	0,05	0,68	0,05	0,04
Cadmio	0,01	0,008	0,005	0,006
Cromo	0,05	3,0	0,05	0,01
Cobre	1,0	0,21	1,0	0,053
Zinc	5,0	1,74	5,0	0,31
Aluminio	0,2	7,14	0,2	0,26
Mercurio (mg/l)	0,002	0,0001	0,001	0,0001
Arsénico	0,1	0,17	0,05	0,021
Cianuro	0,2	0,0025	0,1	0,0025
THM (mg/l)	-	7,37	100	47,0

Fuente: SEDAPAL, 1997.

que finalmente van a vertirse a los ríos. En el caso particular del río Rímac, la contaminación por nitratos originados por el uso de fertilizantes inorgánicos, restringe su uso directo para abastecimiento de agua, pues los nitratos están considerados como cancerígenos potenciales en el largo plazo, afectando especialmente a la población infantil.

Según el Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA), el Perú es uno de los pocos países en el mundo donde no existe prohibición, ni restricción legal para el uso de plaguicidas considerados altamente tóxicos. El Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, indica que el Perú utiliza aproximadamente 330 kg. de plaguicidas por metro cuadrado de área cultivable, cantidad varias veces mayor a la usada en otros países de la región.

No se conoce con exactitud el número de vertimientos del sector agrícola en los ríos del Perú, debido a su característica de emisión no puntual. Sin embargo, en el caso concreto del río Rímac, el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS), identificó 19 puntos de vertimiento agrícola en los últimos 40 km. de recorrido del río, con una descarga total de 180 l/s (ver también el artículo Nº 7, pág. 83).

Todas estas emisiones contaminantes sobre los ríos, afectan la ecología acuática, causando la desaparición de la fauna y flora de los mismos, ya que las descargas de tóxicos, metales pesados y sustancias orgánicas e inorgánicas, producto de las actividades agrícolas, industriales y mineras, deterioran las características físico-químicas del cuerpo receptor --oxígeno disuelto, pH, turbidez, temperatura, etc. (ver figura Nº 6.3) (ver también el artículo Nº 4, pág. 35).

4. La calidad del agua potable

Las aguas del río Rímac se encuentran sujetas a contaminación por relaves mineros en su cuenca alta y media, por residuos orgánicos y tóxicos en su cuenca baja (descarga de desagües, disposición de basuras y drenaje agrícola) (ver figura Nº 6.4).

Asimismo, en los periodos de lluvias ocurren continuos huaycos o deslizamientos de barro y rocas, originados por las intensas lluvias que saturan las laderas erosionando los taludes sin vegetación. Estos huaycos incrementan fuertemente la turbidez de las aguas, lo que redunda en un dramático aumento de los costos de tratamiento.

La planta de tratamiento de la Atarjea recibe durante la época de avenida turbideces tan altas como 1 000 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez), luego del tratamiento llega a los usuarios con menos de 4 UNT.

Tan importante es la disponibilidad de agua como su calidad, especialmente cuando está destinada al consumo humano directo y al riego de productos agrícolas alimenticios.

El río Rímac normalmente tiene una concentración de bacterias de origen fecal que supera los 4 000 coliformes fecales/100 ml, nivel considerado adecuado en nuestro país pa-

Figura Nº 6.3 Principales puntos de contaminación de las aguas peruanas

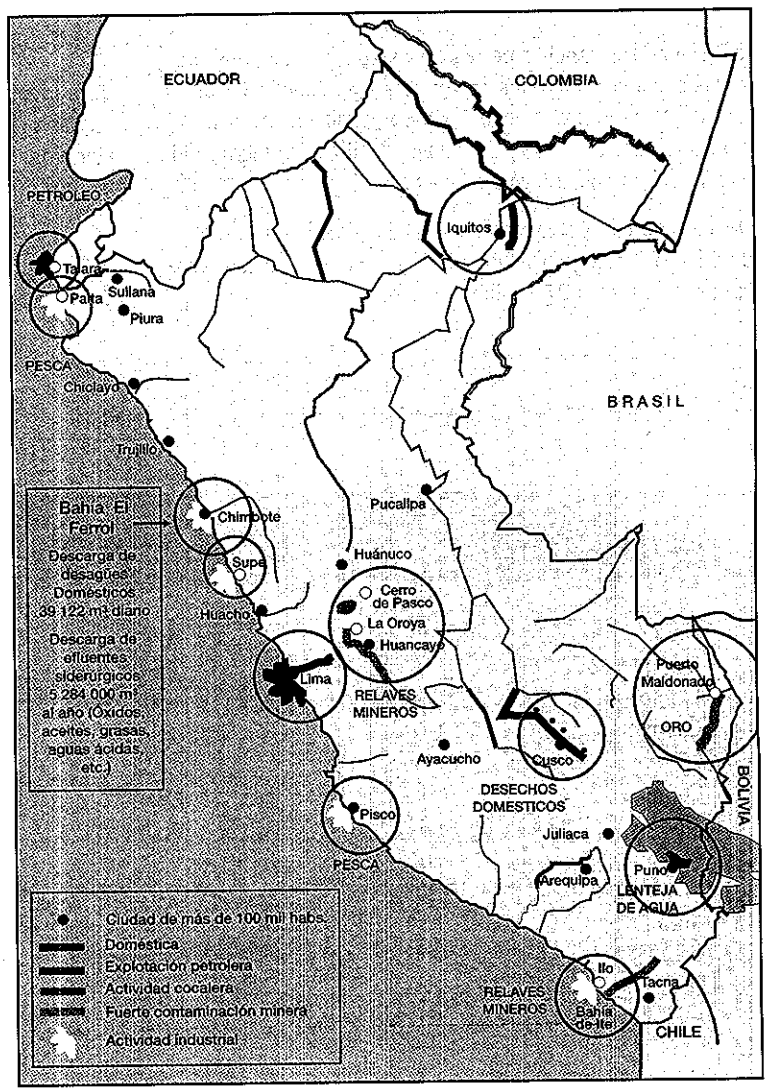
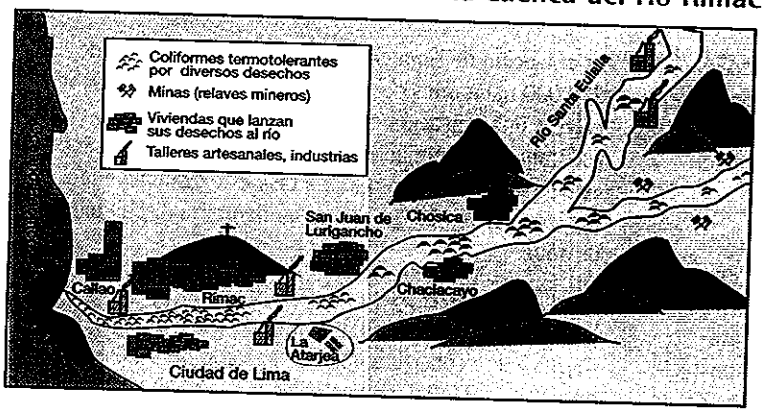


Figura Nº 6.4 Contaminación en la cuenca del río Rímac



ra destinar las aguas al consumo humano. Incluso en algunas oportunidades, el agua captada por la Planta de Tratamiento ha alcanzado concentraciones de 1 000 000 coliformes fecales/100 ml, tan igual como si se tratara de aguas residuales crudas.

Esta contaminación es provocada por las descargas de aguas servidas en ciudades ubicadas río arriba. Significa también que los productos agrícolas regados con esta agua en las zonas cercanas, están expuestos a un alto riesgo de contaminación (ver cuadro Nº 6.2).

El 82,4% de las aguas residuales generadas por nuestras ciudades son dispuestas sin ningún tratamiento en ríos, lagos y mar. Una cantidad estimada en 125 600 ha. son irrigadas con aguas superficiales de ríos y canales que superan ampliamente los 1 000 coliformes fecales/100 ml, nivel máximo recomendado por la OMS para el riego de vegetales de consumo crudo. La contaminación de las fuentes de agua -los ríos- para abastecimiento público es el mayor problema, ya que obliga a las plantas potabilizadoras a incrementar sus costos en el tratamiento y optimizar el proceso de desinfección, para evitar riesgos por fallas en la operación que puedan causar serias consecuencias.

5. Lima Metropolitana y SEDAPAL

Aunque existen considerables incertidumbres con respecto a la disponibilidad de agua, condiciones económicas y políticas de planificación urbana, se proyecta que la población en Lima aumentará en casi 36% de 7,5 millones a 9,9 millones para el año 2015.

El mayor crecimiento se dará en las partes norte y sur de la ciudad, conocidas como los conos. Se considera también en esta proyección que los distritos centrales de la zona oeste estén completamente desarrollados. También se espera que entre los años 1999 a 2024, el aumento promedio del área ocupada sea de un 6,6%.

Se asume que el crecimiento más rápido sería en los próximo 15 años llegando en el año 2015 a dos tercios de la extensión esperada para 2024.

La crisis económica de los 80's también afectó a la entonces Empresa de Saneamiento de Lima, ESAL. Las tarifas controladas a merced de mantener la popularidad del régimen, distaban mucho de poder cubrir inclusive hasta los gastos operativos de la empresa.

La postergación de obras de infraestructura sanitaria por más de 25 años condujo al deterioro de las redes de agua, pozos y reservorios. La antigüedad de las redes de agua fue un factor fundamental en las pérdidas de agua por filtraciones. En el Centro de Lima las tuberías, originalmente hechas en Inglaterra, eran de hierro fundido con más de 85 años de servicio, las tuberías rotas, conexiones domiciliarias defectuosas y conexiones clandestinas elevaban al 40% las pérdidas, según las estimaciones más conservadoras. Del mismo modo, el sistema de alcantarillado con albañales de ladrillo de mediados del siglo pasado y tuberías con más de

Cuadro Nº 6.2 Valles más contaminados del Perú

Valle / Ciudad / Departamento	Area irrigada (ha.)
Rímac (Huachipa, Chaclacayo) - Lima	8 900
Shilcayo (Tarapoto) - San Martín	3 200
Chira (Piura) - Piura	35 000
Chili (Arequipa) - Arequipa	11 200
Mantaro (Huancayo) - Junín	38 500
Otros valles del Perú	28 800

50 años de servicio, faltos de capacidad eran causantes de continuos aniegos.

Muchos de estos problemas se han ido solucionando paulatinamente, especialmente la rehabilitación de redes dentro de la ciudad, financiada mayormente por los préstamos del Banco Mundial y el gobierno de Japón, que sumaron US$150 millones.

El ajuste de las tarifas de agua a niveles reales, a comienzos de los 90's, se tradujo en un cambio en las finanzas de SEDAPAL. Después de años de estancamiento se iniciaron las primeras obras en la Planta de Tratamiento de la Atarjea, el corazón del sistema de abastecimiento de Lima. Se duplicó la capacidad de captación de la bocatoma y se construyó el segundo reservorio de aguas crudas incrementando la capacidad operacional de la planta.

A pesar de estas mejoras, aún puede observarse racionamiento, falta de continuidad en el suministro y bajas presiones en la red. Cada año las necesidades de abastecimiento son mayores y hay más presión social, las soluciones son más costosas y los problemas ambientales más severos.

La población de Lima crece a una tasa aproximada de 200 000 habitantes por año, correspondiendo la mayor parte a una población con escasos recursos ubicada en asentamientos humanos y pueblos jóvenes, no habiendo evidencia hasta ahora que esa tasa esté disminuyendo. El gobierno, sin embargo, espera aumentar la disponibilidad de agua.

En el año 1998, el sistema de distribución de agua potable de Lima Metropolitana tenía un porcentaje de cobertura de 83,7% y una cobertura de alcantarillado del 79,6%. Para el año 2015, SEDAPAL proyecta llegar a una cobertura del 97,6% y para el año 2024 espera alcanzar el 98%, basado en un incremento promedio anual de aproximadamente 1,13%.

El Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado para Lima y Callao, recientemente aprobado por SEDAPAL, ha identificado y establecido la programación de proyectos a ser ejecutados en el corto, mediano y largo plazo que permitan

Recuadro Nº 6.1 Oportunidad perdida

Se perdió la oportunidad de comenzar la ejecución del Transvase del Mantaro que hubiera aliviado mucho la escasez de agua hasta mediados de los 90's.

El Proyecto Transvase del Mantaro, estudiado desde hace 60 años, se concibió a inicios de los 80's como la solución económica de menor costo para el abastecimiento de agua de Lima Metropolitana. También aseguraría el riego de 19 000 ha. de tierras agrícolas en los valles del Rímac, Lurín y Chillón, así como la forestación de las pampas de Atocongo, Lurín, San Bartolo, Chilca y Ancón. El proyecto Sheque, transvase del Mantaro, consta de dos componentes:

- El transvase de las aguas del río Mantaro, tributario de la cuenca amazónica, al río Santa Eulalia en la cuenca del Pacífico, que consiste en la captación de una primera etapa de 16 m³/s. y una etapa final de 35 m³/s. incluyendo el bombeo a 530 m. de altura y la conducción hasta el embalse de Marcapomacocha. De este embalse, las aguas serían conducidas por canales y el túnel transandino para ser finalmente descargadas en la cuenca del río Santa Eulalia.
- La construcción de la Central Hidroeléctrica de Sheque, con una caída de 1 060 m. y una potencia instalada de 600 Mw.

En 1982 especialistas del sector y del Banco Mundial recomendaron al Gobierno, la licitación de las obras del Proyecto Mantaro, cuyos estudios definitivos estaban listos. El financiamiento para la ejecución de obras de la primera etapa, unos US$240 millones, fue ofrecido por el Banco Mundial. Sin embargo, un informe de la Oficina Nacional de Planificación, dando cuenta de la reducción de la tasa de crecimiento poblacional de Lima de 5,2% a 3,3%, así como la sobrestimación de la capacidad de producción del acuífero, orientaron la decisión política a postergar el proyecto, ante otros proyectos considerados prioritarios.

Es por este motivo que se pierde la oportunidad de comenzar la ejecución del proyecto en una primera etapa reducida de 4 m³/s. que hubiera aliviado mucho la escasez de agua hasta mediados de los 90's. Los altos costos de ejecución de las obras para la ampliación de los recursos hídricos, han llevado a SEDAPAL a establecer una programación a largo plazo - al año 2030. Mientras tanto se llevarían a cabo obras parciales menos ambiciosas de ejecución escalonada.

El Plan Maestro ha postergado nuevamente, hasta el año 2021, la ejecución de la 1º Etapa del Mantaro, comprendiendo la Presa de Carispacha, la estación de bombeo para 5 m³/s. y la línea de impulsión a la presa de Marcapomacocha.

cubrir las demandas de la población de Lima Metropolitana hasta el año 2030.

En la actualidad, se están ejecutando una serie de obras de afianzamiento y optimización de los recursos hídricos.

6. El acuífero en peligro

El acuífero de Lima juega un importante rol en el abastecimiento de agua para la ciudad. En los años sesenta el nivel de la napa freática se encontraba a unos 25 m. de profundidad.

El acuífero era recargado eficientemente por las amplias áreas agrícolas existentes alrededor del casco urbano; los acantilados de la Costa Verde se encontraban cubiertos de vegetación y el agua fluía, cayendo a manera de pequeñas cascadas o chorrillos.

En las décadas de los setenta y ochenta Lima experimentó un rápido desarrollo urbano, reduciéndose al mismo tiempo las áreas agrícolas. El abastecimiento de las nuevas urbanizaciones dependía prácticamente de los pozos perforados para tal fin. Sin embargo, comenzó a notarse la profundización de la napa que descendía a razón de 1 a 2 m./año. Durante ese periodo, si bien se hicieron estudios para incrementar la disponibilidad de fuentes de agua, tales como el Proyecto Mantaro, no se ejecutaron mayores obras.

La sobre-explotación del acuífero se hizo evidente con la contaminación por intrusión salina del mar en los pozos ubicados tanto en la zona Costanera, como en el Callao. También, se observó un aumento en la concentración de nitratos en los pozos cercanos a la cuenca baja del río Rímac, donde el río se encuentra fuertemente contaminado por aguas servidas.

La dependencia del sistema de abastecimiento de agua a la producción de pozos llegó a ser tal, que la tercera parte del agua consumida en Lima provenía del acuífero, unos 7,5 m^3/seg. La profundidad de los pozos, que originalmente se perforaban hasta los 50 m. fue aumentando a 100 m. y más recientemente hasta los 200 m. de profundidad. En la actualidad SEDAPAL opera más de 360 pozos, sin embargo, reconoce que el agua subterránea se encuentra en etapa crítica por sobre-explotación.

La agricultura contribuye al deterioro de la calidad de las aguas cuando se utilizan plaguicidas

Las nuevas fuentes superficiales reducirán considerablemente la dependencia de los pozos, disminuyendo gradualmente el uso del acuífero con un valor promedio anual de 5 m^3/seg. Para la protección de este valioso recurso, SEDAPAL viene desarrollando un proyecto de recarga inducida del acuífero.

El proyecto consiste en crear condiciones en el lecho del río Rímac para lograr un mayor volumen de infiltración y alimentar la napa freática en la época de avenidas con 150 millones de m^3. De esta manera, se recuperarán las aguas subterráneas, logrando un mayor rendimiento de los pozos en la época de estiaje. SEDAPAL esta adoptando medidas para la rehabilitación ambiental del río Rímac en un tramo de 30 km. entre los puentes Huampaní, en el distrito de Lurigancho y Huáscar en el Cercado de Lima.

7. El plan maestro de SEDAPAL

El costo del programa de inversiones de proyectos de corto y mediano plazo que SEDAPAL viene ejecutando desde 1996 tiene una inversión prevista hasta el año 2005 de más de US$ 1 400 millones. Este monto es financiado con fondos del Banco Mundial, el OECF/Eximbank, para el desarrollo de proyectos en el exterior del gobierno del Japón, el Gobierno Danés, aportes del gobierno central y recursos propios.

Las condiciones de los préstamos concertados con las fuentes financieras varían mucho en cuanto a las tasas de interés, tipo de moneda, periodos de gracia y de amortización.

Por lo pronto el periodo de gracia de los primeros préstamos con el Banco Mundial termina el año 2000.

El Plan de Inversiones de SEDAPAL 1996-2005 incluye:

- Rehabilitación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de Lima y Callao (cambio, limpieza y recubrimiento de tuberías de agua potable y alcantarillado, rehabilitación de pozos)
- Conservación de la demanda (micromedición, uso conjuntivo)
- Expansión de la cobertura en Pueblos Jóvenes
- Asistencia técnica
- Nuevas fuentes de agua (Marca II, Marca III, río Chillón, Huampaní, etc.)

- Mejoramiento del sistema de alcantarillado de la zona Sur de Lima (San Bartolo, Emisor La Chira)
- Plantas de tratamiento de aguas servidas descentralizadas.
- Planta de tratamiento de desagüe y emisor submarino Norte

8. Aguas disponibles a futuro

Un tema relacionado con el agua disponible es el manejo actual y futuro de las aguas residuales en Lima Metropolitana, cuya solución está establecida en dos procesos básicos de disposición final: la descarga marina y el reuso del desagüe tratado.

Además, se reconocen los aspectos económicos, el de salud pública, la conservación medioambiental y la ecología, asociadas con los procesos de descarga marina y de la utilización de las aguas servidas tratadas.

En Lima se concentra el 28% de la población y el 65% de la actividad industrial del país, y existen más de 14 000 industrias registradas, de las cuales unas 1 500 constituyen serias fuentes de contaminación ambiental.

Aproximadamente, el 80% del agua consumida en la ciudad de Lima se convierte en aguas servidas ó desagüe, la mayor parte es descargada al mar sin tratamiento alguno y una parte del desagüe crudo es usado en el riego de campos agrícolas y áreas verdes.

Unos 20 m^3/s. -suficientes para llenar en un día más de cinco veces el volumen del Estadio Nacional- son drenados por el sistema de alcantarillado público, gracias a la pendiente natural del terreno, para ser finalmente descargados al mar directamente en las playas o en el río Rímac. La carga orgánica asociada a las descargas directas ha sido estimada en 126 000 t. al año expresadas como demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5).

Mientras que la descarga al mar y el reuso de aguas residuales son considerados opciones convenientes de manejo de desagües para las ciudades costeras, el sistema existente en Lima ha resultado inconveniente, originando problemas ecológicos a la diversidad biológica marina, a las actividades económicas e impactos adversos para la salud pública.

Estas descargas contienen microorganismos patógenos, materia orgánica, metales y sustancias químicas que contaminan la zona costera frente a Lima, tanto en la bahía de Miraflores como en la bahía del Callao. Cuando los desagües llegan al mar, se desplazan sobre la superficie por acción del viento y las corrientes, cubriendo grandes áreas costeras.

La eliminación del desagüe en el mar no sólo tiene un impacto negativo estético en las playas, debido a la acumulación de sedimentos, basura, aceite, grasa y materia orgánica flotante, también afecta directamente a la fauna marina que acude a alimentarse a esos lugares, peces y en especial mariscos, debido a que éstos últimos filtran a través de su organismo grandes volúmenes de agua, concentrando microorganismos patógenos y sustancias tóxicas.

Aunque existen muy pocas investigaciones acerca del impacto de los contaminantes sobre los organismos marinos en la Costa peruana, se han reportado frente a la Isla de San Lorenzo, concentraciones de metales pesados de hasta 41,1 mg de mercurio por gramo, 2,1 mg de cobre por gramo y 5,2 mg de cadmio por gramo de organismo bentónico.

Desde el punto de vista de la salud pública, esta práctica pone en riesgo la salud de los cientos de miles de bañistas que acuden a las playas durante la temporada de verano. Durante esos meses se eleva considerablemente la prevalencia de enfermedades infecto contagiosas, principalmente gastrointestinales y dérmicas, habiéndose establecido en muchos casos una relación entre las visitas a las playas, principalmente a las de la bahía de Miraflores, y el cuadro infeccioso.

La transmisión de enfermedades infecciosas por el agua depende principalmente de la cantidad y frecuencia de contaminación fecal que ingresa a la fuente de agua, de la distribución y frecuencia de los agentes patógenos y de la mínima dosis infectante. También de las personas que acuden a los terminales pesqueros artesanales donde se venden los pescados y mariscos capturados en aguas contaminadas. Se han encontrado altas concentraciones de microorganismos indicadores de contaminación -coliformes fecales- en pejerreyes, lisas, palometas, cabinzas, mojarrillas, lornas, así como en caracoles y otros mariscos.

Aunque la actividad minera utiliza menos del 1% del agua disponible, genera efectos negativos sobre la calidad del agua de los ríos

La Costa peruana es una franja alargada y desértica donde el agua es sumamente valiosa. Los desagües consisten básicamente 99% en agua, por lo que merece ser considerado

Recuadro Nº 6.2 Los proyectos de corto y mediano plazo de SEDAPAL

• Marca III - Proyecto Afianzamiento del Sistema Marcapomacocha

Esta obra, cuya primera etapa fue inaugurada en Octubre de 1999, permitirá captar los excedentes de lluvias de la época de avenida en la cuenca alta del río Mantaro -río Carhuacayro- en 2,5m³/s. El afianzamiento de la laguna Antacoto, ya inaugurada también, ha consistido en elevar la altura de la cresta en la represa existente que cuenta con un volumen actual de 60 millones de m³ con la finalidad de almacenar un volumen adicional de aguas superficiales de 45 millones de m³. Según estudios hidrológicos, esta alternativa proporcionaría 3,0 m³/s. a la cuenca del río Santa Eulalia en la temporada de estiaje, beneficiando a 1,5 millones habitantes. Se utilizará la infraestructura existente de la laguna Marcapomacocha - Canal Cuevas - Túnel Transandino en la provincia de Yauli.

• Marca II - Proyecto Derivación Pomacocha Río Blanco

Este proyecto tiene el propósito de suplir el déficit de agua durante los períodos de estiaje e incrementar el potencial energético en la cadena de centrales hidroeléctricas ubicadas en la cuenca del río Rímac. Se construirán 44 km. de acueductos, 9,8 km. de túnel transandino y el afianzamiento de la represa existente en la laguna Pomacocha, para incrementar el volumen del embalse a 120 millones de m³. Este proyecto producirá un rendimiento de 6,5 m³/s. en época de estiaje, beneficiando a 3,25 millones de habitantes.

• Optimización de las Aguas Superficiales y Subterráneas del Río Chillón

Este proyecto tiene como objetivo mejorar el abastecimiento de agua de los distritos San Martín de Porres, Los Olivos, Independencia, Comas, Carabayllo, Puente Piedra, Ventanilla y Ancón.

El esquema propone el uso conjuntivo tanto de las aguas superficiales como de las aguas subterráneas en la cuenca del Chillón. Incluye la captación de las aguas superficiales del río Chillón, en la localidad de Punchauca, provincia de Canta; de un reservorio regulador de 0,2 millones de m³, una planta de tratamiento con capacidad de producción de 2,5 m³/s. y 7 500 m³ de almacenamiento de agua tratada.

Para cubrir la demanda en época de estiaje -de Mayo a Setiembre- se ha perforado una batería de 16 pozos, permitiendo a su vez, en la época de avenida, la recarga inducida del acuífero en el cauce del río Chillón. Recientemente, este proyecto ha sido ofrecido en concesión al sector privado, a través de un esquema BOOT -construir, poseer, operar, transferir- por sus siglas en inglés.

• Proyectos Complementarios en la Cuenca del Chillón

a. Embalse Jacaybamba
El proyecto consiste en la construcción de un embalse de 50 m. de altura ubicado en la cuenca alta del río Chillón en la zona de Jacaybamba, Cordillera de la Viuda. El embalse tendrá una capacidad de almacenamiento de 35 millones de m³. Esta obra permitirá incrementar el caudal del río Chillón en 1 m³/s.

b. Proyecto Derivación Huascacocha - Río Chillón
Este proyecto tiene como propósito el afianzamiento del río Chillón, mediante el represamiento de 60 millones de m³ en la laguna Huascacocha y la derivación al cauce del río Chillón. El proyecto asegurará un volumen adicional de 3 m³/s. en época de estiaje.

• Optimización de la Cuenca del Río Rímac entre Moyopampa y la Atarjea

El cauce del río Rímac en sus últimos 50 km., recibe descargas de origen doméstico, industrial, agrícola y minero, que deterioran la calidad de sus aguas. El proyecto consiste en la construcción de túneles, canales y tuberías que permitan la conducción de gran parte del agua del río, fuera de su cauce, evitando de esta forma la contaminación de sus aguas.

Sus componentes principales son:

- Conducción fuera del cauce en tres tramos de Moyopampa - Yanacoto; Huampani - Jicamarca; y Jicamarca - La Atarjea.
- Construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Potable "Huachipa", con capacidad de 10m³/s.
- Construcción de las Centrales Hidroeléctricas Yanacoto Alto de 7,8Mw, Jicamarca de 32Mw, y La Atarjea de 20,3Mw.
- Instalación de las Líneas de Conducción de Agua Norte y Sur, las cuales se extenderán desde la nueva Planta de Tratamiento Huachipa, hasta Ancón por el Norte y San Bartolo por el Sur.

También este proyecto ha sido ofrecido en concesión al Sector Privado, a través de un esquema BOOT.

Tan importante como el desarrollo de nuevas fuentes de agua para Lima, es la rehabilitación de la infraestructura existente. Hasta hace poco el volumen de pérdidas en las redes de agua alcanzaba el 39%. Con la puesta en marcha de este proyecto, así como el de macro y micro medición, SEDAPAL espera reducir las pérdidas a un 25% entre los años 2000 y 2010, es decir una recuperación de unos 3,0 m³/s.

Entre los años 1997-2001 se rehabilitarán 1 360 km. de redes primarias y secundarias de agua y desagüe.

como un recurso hídrico. Es por esta razón que en la mayoría de regiones áridas se acostumbra realizar el reuso del desagüe.

El CEPIS (1990) realizó una evaluación de los riesgos para la salud por el uso de aguas residuales crudas en agricultura el cual demostró que la presencia de bacterias patógenas y parásitos en los productos agrícolas está relacionada directamente con la calidad microbiológica del agua de riego.

El 20% y 70% de los productos regados con aguas crudas muestran presencia de salmonella y parásitos, respectivamente, mientras que con aguas que tuvieron tratamiento primario, esta infestación descendió a niveles de 5% y 18% para los mismos agentes. CEPIS concluyó que es posible obtener verduras sin salmonella si se riegan con aguas residuales con niveles menores a 10 000 coliformes fecales/100 ml y con una Salmonella/100 ml.

En los próximos 25 años debemos esperar un incremento del 50% del caudal de desagües

El mismo estudio determinó que los productos que se expenden en los diferentes mercados de Lima muestran niveles de contaminación similares a los regados con desagües crudos, debido al refrescamiento de los productos con aguas contaminadas y la deficiencia de la higiene del personal que manipula estos alimentos.

Actualmente, la tecnología del tratamiento de agua se encuentra lo suficientemente avanzada como para lograr la transformación del desagüe en agua potable, sin embargo, el costo de los procesos se incrementa exponencialmente con el nivel de tratamiento requerido. Una de las formas de aprovechamiento de los desagües tratados que tiene la mejor factibilidad económica es el riego, ya sea en irrigación en zonas rurales, como en las áreas verdes, cementerios, campos deportivos, desarrollos paisajistas y cinturones ecológicos en zonas urbanas.

En la ciudad de Lima hasta hace unos pocos años, aproximadamente el 30% de las áreas verdes y parques públicos eran regados con agua potable en detrimento del abastecimiento de agua en las zonas marginales de la ciudad, en donde la población recibe agua en forma limitada, pocas horas al día dos o tres veces por semana. A raíz de las fuertes sequías que afectaron a Lima en los años 1992, 1995 y 1996, los municipios distritales optaron por complementar el riego de áreas verdes con aguas de regadío -incluso con aguas servidas- transportadas en camiones cisterna.

Además, la rápida expansión de la población urbana crea la necesidad de extender el sistema de recolección y manejar una cantidad creciente de aguas residuales. Teniendo en cuenta la casi total urbanización de las áreas costeras, se prevé que el crecimiento futuro de la población en Lima Metropolitana se dará al sur de la ciudad y en las secciones aguas arriba de los ríos Rímac y Chillón. Consecuentemente con el crecimiento poblacional, se espera que el caudal de desagüe aumente por los años 2015 y 2025 a 27 000 y 30 000 l/s. respectivamente -el doble del caudal promedio actual del río Rímac. En los próximos 25 años, por lo tanto, debemos esperar un incremento del 50% del caudal de desagües.

Los requerimientos de agua actuales y a largo plazo para cubrir las demandas de agua potable para Lima Metropolitana, hacen necesario maximizar las oportunidades de reuso de aguas servidas tratadas. Además de los aspectos relacionados a la salud, la maximización del reuso resultaría en otros beneficios colaterales, tales como el ahorro de los fondos públicos que, de otro modo, se utilizarían en el desarrollo de nuevas fuentes para el abastecimiento de agua potable.

La disponibilidad de aguas residuales tratadas para irrigación, finalmente terminará con la práctica de regar los cultivos alimenticios con desagüe crudo. También hará posible la creación de nuevas áreas de desarrollo, con la recuperación de tierras áridas y eriazas ubicadas tanto al norte como al sur de Lima.

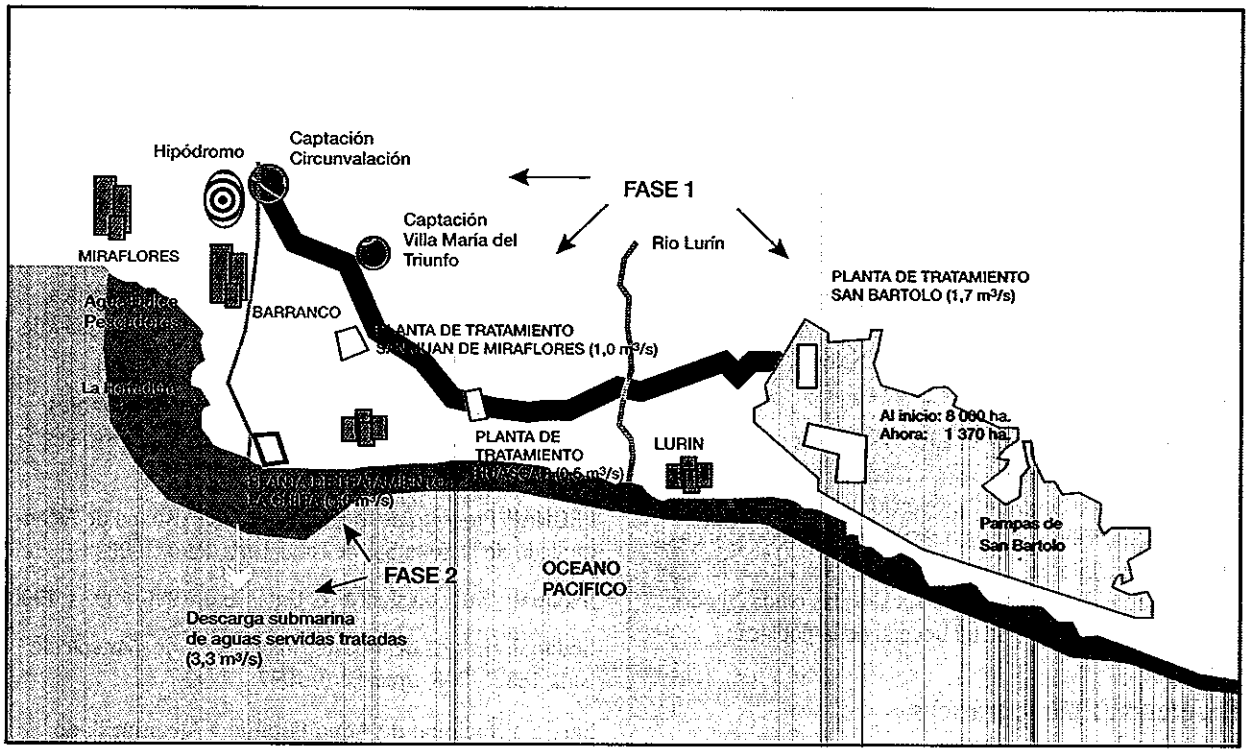
Unas 15 000 ha. de tierras desérticas podrían ser convertidas en nuevas áreas agrícolas, forestales y recreacionales. Tal desarrollo proporcionaría empleo y contribuiría al bienestar económico y social de la ciudad, así como a la mejora general de la salud de la población.

El plan conceptual existente para el manejo de las aguas residuales en Lima conocido como Proyecto Manejo de Aguas Residuales (PROMAR), consiste en el tratamiento con fines de reuso de hasta el 25% de los desagües producidos en la ciudad, unos 5 000 l/s., y en el tratamiento parcial del caudal remanente en dos sitios de la línea costera. Uno estaría al sur y el otro al norte de la ciudad: Punta La Chira en Chorrillos y Playa Oquendo en el Callao respectivamente, para su subsecuente descarga al mar.

Estas descargas se harán a través de largas tuberías o emisores submarinos de varios kilómetros de longitud, que se extenderán por el fondo del mar hasta alcanzar unos 50 ó 60 m. de profundidad.

En el caso de las áreas agrícolas cercanas a la ciudad, éstas

Figura Nº 6.5 Descontaminación de las playas del sur de Lima



no sólo cumplen la función de abastecer alimentos, sino también contribuyen a oxigenar el ambiente urbano y mantener un nivel de precipitación estable. El riego de estas áreas permite la recarga del acuífero, que en muchas ciudades es la principal fuente de agua potable. La reducción de 25 000 ha. de cultivo en Lima Metropolitana y el uso de las aguas subterráneas para el abastecimiento público, han determinado un drástico descenso en el nivel de la napa freática.

El proyecto más importante de reuso de aguas residuales que se encuentra en marcha es el conocido como Proyecto San Bartolo, que se encuentra ubicado en la zona sur de Lima Metropolitana extendiéndose entre los distritos de Villa El Salvador, Lurín y Punta Hermosa. Originalmente el proyecto fue concebido para desarrollar un área agrícola en 8 000 ha. de tierras eriazas, en las llamadas Pampas de San Bartolo. Para tal fin se espera poder reusar cerca de 3,2 m³/s. de aguas servidas tratadas en el riego agrícola, paisajista y forestal (ver figura Nº 6.5).

Este proyecto de US$ 140 millones financiado por la OECF del Japón permite derivar el 50% del caudal que se descarga al mar en la zona conocida como Punta La Chira, reduciendo sustancialmente la contaminación por desagües en las playas de la Costa Verde.

El desarrollo del Proyecto San Bartolo se vio obstaculizado por problemas con el saneamiento legal de los terrenos, complicado por la súbita venta y compra de miles de hectáreas de los terrenos reservados por el Estado. La adquisición de los terrenos por terceros fue especulativa, con el propósito de ganar la plusvalía que le daría el proyecto. Estos hechos han reducido el ámbito del proyecto a sólo 1 370 ha.

Otras áreas donde existe el potencial para reuso son las pampas áridas al norte de Puente Piedra, las áreas agrícolas cercanas de la parte baja del río Chillón y diversos parques y áreas verdes de la ciudad. La descarga de efluente tratado a los ríos Rímac y Chillón, así como también a las redes de canales que se extienden a lo largo de la ciudad, podría ser una valiosa fuente de agua para el mejoramiento de las riberas de los ríos, parques u otras áreas verdes.

El consumo de aguas servidas tratadas en el riego se encuentra entre 0,6 y 1,0 l/s. por hectárea, de acuerdo a ésto, el potencial de uso de las aguas servidas en el riego agrícola, riego de parques zonales y otras áreas verdes dentro de Lima Metropolitana es de 4,65m³/s., todo el exceso de agua que se produciría en las respectivas plantas de tratamiento sería descargado a los ríos para mantener un caudal mínimo ecológico durante la época de estiaje.

En el proceso de identificación de los proyectos a ser incluidos en el sistema de manejo de aguas residuales de la ciudad en el futuro, es necesario reconocer los aspectos económicos asociados con la descarga marina, así como los beneficios que resultan del reuso de agua, algunos de los cuales son difíciles de cuantificar.

Por ejemplo, debido a que la disposición en el océano requiere de muy poco tratamiento, éste es el método de disposición menos costoso cuando sólo se consideran exclusivamente los costos de tratamiento de las aguas servidas. Sin embargo, si las aguas residuales tratadas pueden reemplazar los usos actuales o proyectados de los suministros de agua potable, se podría evitar los costos de desarrollo de algunas de las nuevas fuentes de agua que se requieran.

Además, la disponibilidad de aguas residuales tratadas para irrigación puede hacer posible la creación de nuevas áreas de desarrollo. Tal desarrollo proporcionaría vivienda y empleo a la población y contribuiría al bienestar económico de la ciudad. Finalmente, la eliminación de la práctica de regar los cultivos alimenticios con aguas servidas crudas tendría efectos benéficos en la salud general de la población.

Referencias bibliográficas

APIS, Saneamiento Básico y Medio Ambiente – Salud hacia el Futuro. Chiclayo, Perú, 1994

Banco Mundial, Proyecto Manejo de las Aguas Residuales de Lima Metropolitana - PROMAR, Lima, Perú, 1996

Castro de Esparza, M. L.; Sáenz Forero, R. Evaluación de Riesgos para la Salud por el Uso de Aguas Residuales en Agricultura, Volumen I: Aspectos Microbiológicos, CEPIS/OPS, Lima, Perú, 1990

Foster, S. Evaluación de la Contaminación de las Aguas Subterráneas por Filtración de las Lagunas de Estabilización de San Juan CEPIS/OPS, Lima, Perú (documento interno), 1986

Malavin H.; Remy P. La Contaminación de Aguas Superficiales en el Perú: Una Aproximación Económico-Jurídica, Universidad del Pacífico (CIUP), Lima, Perú, 1994

Ministerio de Agricultura, Programa Nacional de Aguas Residuales para Riego Agrícola. Programa Nacional de Recuperación de Tierras (PRONADRET), Lima, Perú, 1992

Oficina Nacional de Recursos Naturales Renovables, Clasificación de las Tierras del Perú según su Capacidad de Uso Mayor, Lima, Perú, 1968

Oficina Nacional de Recursos Naturales Renovables, Inventario y Evaluación Nacional de Aguas Superficiales, Lima, Perú, 1980

PRONAP, Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de la Zona Sur de Lima, Lima, Perú, 1998

Sedapal, Anuario Estadístico, Lima, Perú, 1996, 1997 y 1998

Sedapal, Historia del Abastecimiento de Agua Potable de Lima 1535-1996, Lima, Perú, 1997

Servicio Nacional de Agua Potable y Alcantarillado, Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento, Lima, Perú, 1991

Tahal y Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, Estudio de Reuso de Aguas Servidas para Irrigar las Zonas Aridas en el Sur de Lima, Lima, Perú, 1985

Vinces A, Contaminación Ambiental y Defensa Ecológica de Lima, Lima, Perú, 1993

Ruddy Noriega Pissani

Ingeniero Sanitario de la Universidad Nacional de Ingeniería, Master en Ingeniería Ambiental de la Universidad de Tokio-Japón y Doctor en Ingeniería Ambiental en la Universidad de Tokio con especialidad en "Corrosión en los Sistemas de Alcantarillado debido a la Acción de Bacterias Sulfo-oxidantes"

Actualmente se desempeña como consultor independiente, habiendo trabajado antes en SEDAPAL, supervisando los Estudios de Factibilidad para el Tratamiento y Disposición Final de las Aguas Servidas en la Zona Norte de Lima. Fue Director de Estudios del Proyecto Manejo de las Aguas Residuales en Lima Metropolitana – PROMAR a cargo del Ministerio de la Presidencia y el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado – PRONAP.

Dentro de sus últimas publicaciones se encuentran:

- Evaluación Ambiental de las Alternativas de Tratamiento y Descarga de Aguas Servidas en la Ciudad de Lima, Conferencia de la Asociación Brasileña de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (ABES), Brasil, 1999
- Diseño Anticorrosión de la Línea de Conducción a la Planta de Tratamiento de Desagüe de San Bartolo, Conferencia de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria (AIDIS), Lima, 1998

7 Los agroquímicos no son la única opción para luchar contra las plagas

Cuidando nuestra salud y la calidad de las aguas, miremos cómo se controlan las plagas de los cultivos en el Perú

Oscar Ortiz

Desde hace muchos años se viene desarrollando la campaña internacional contra los doce plaguicidas químicos más peligrosos para el ambiente, denominados la "docena sucia", que se presentan en el cuadro estadístico Nº 93 (pág. 282), con una identificación de sus efectos. Sin embargo, como se afirma en el siguiente artículo, parece que esta campaña no tiene mayor impacto en Perú; los agroquímicos siguen contaminando aguas subterráneas y superficiales, plantas y animales, y a aquellos que optan por usarlos.

La lucha contra las plagas de los cultivos es una antigua historia, que notablemente se ha intensificado en las últimas décadas. Actualmente los agricultores peruanos podrían controlar muchas de las plagas de sus cultivos sin químicos nocivos. Los antiguos Incas lo hacían utilizando un sistema muy organizado de agricultura que evitaba que las plagas se incrementaran.

Hoy en día ya existe en el país un Manejo Integrado de Plagas, o MIP, en algunos cultivos importantes como la papa, que consiste en el uso de diversas prácticas de control (diferentes a los químicos) para reducir los problemas de insectos.

Por un lado, existen varias instituciones no gubernamentales que han venido trabajando en el desarrollo y la implementación del MIP en diferentes cultivos. Se tiene el caso de la Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos, el Centro Internacional de la Papa y CARE-Perú en Cajamarca, Arariwa en Cusco, Talpuy en Junín y otras más.

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) del Ministerio de Agricultura, está trabajando en un proyecto de cinco años para reforzar todo lo que es control de plagas, que incluye la preparación de los reglamentos de la legislación para el MIP. El reglamento de la Ley de Promoción del MIP fue aprobado el 23 de Abril de 2000.

El 2 de noviembre de 1999, el gobierno ratificó el proyecto apoyado por financiamiento del Gobierno de Holanda a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para promover, por cuatro años (2000-2004), el "Manejo Integrado de Plagas Agrícolas en los Principales Cultivos Alimenticios en el Perú". El gobierno holandés contribuirá con US$1 996 213 y Perú con US$639 600 en especie, según la descripción del proyecto publicado en las normas legales de El Peruano.

El proyecto persigue demostrar "que las técnicas del MIP, utilizando enemigos naturales y medidas de control legal y cultural, tienen viabilidad y eficiencia económica en el control de plagas", según el documento publicado.

El programa cubrirá mayormente papa en la Sierra y tomates o algodón en la Costa. Su meta es entrenar a unos 11 500 agricultores y capacitar profesionales y técnicos gubernamentales y no gubernamentales en el uso de las técnicas del Manejo Integrado. El programa incluye dos cursos de entrenamiento de capacitadores y 460 escuelas de campo durante los cuatro años, siguiendo una metodología que ha sido usada con éxito para promover el MIP en arroz en Asia y Africa y que actualmente está siendo adaptada al MIP en papa por el Centro Internacional de la Papa y CARE en Cajamarca.

Existen otros caminos para resolver el problema de plagas, como el avance en biotecnología y biopesticidas que tam-

bién tienden a reducir el uso de pesticidas tóxicos; pero aún no se sabe cuales serían los efectos colaterales de estas técnicas en las personas o en el medio ambiente. En América Latina, Argentina y Chile, ya se están experimentando.

Se ha estimado que el uso de plaguicidas en Perú y los demás países de América Latina se triplicaría en el año 2000, en comparación con su uso en 1980 a pesar de un lento aumento en el uso de alternativas (ver cuadro Nº 7.1).

Por lo pronto, en el Perú el control de insectos y enfermedades de los cultivos aún está basado, en su mayoría, en el uso de pesticidas comerciales de todo tipo y con muy pocas restricciones.

Las ventas de plaguicidas en el país se duplicaron de US$14 millones en 1980 a US$30 millones en 1990 y han seguido creciendo desde esa fecha. Igualmente se siguen vendiendo el Aldrín y BHC, oficialmente prohibidos desde 1991.

1. La contaminación que provoca el uso de pesticidas

Hay muy poco control, cada cual (el agricultor, vendedor de pesticidas o instituciones) hace lo que puede o lo que quiere. En un reciente estudio realizado por el Centro Internacional de la Papa se detectaron hasta 13 diferentes productos químicos para controlar el tizón tardío de la papa y más de 10 para controlar insectos en solo tres provincias de Cajamarca, concluyendo que 95% de agricultores de esa zona usaban algún tipo de pesticida. En la zona de Huarangal, más de la mitad de los pesticidas usados son extremada o altamente tóxicos, según FOVIDA, una organización no gubernamental que tiene un proyecto de apoyo a la organización de pequeños agricultores en el valle del Chillón.

Las incógnitas son si esta diversidad de substancias químicas que se vierten al ambiente se degradan y no dejan residuos peligrosos o se acumulan en algún lugar y luego pueden afectar la salud de las personas. Según el investigador M. Moses, dando una cifra alarmante, dice que entre el 85% y el 90% de los plaguicidas aplicados en los cultivos no llegan a los insectos o microorganismos que pretenden controlar, sino que se dispersan en el aire, el suelo y el agua.

Uno de los problemas son los pesticidas muy baratos, que generalmente son los de peor calidad y más fáciles de usar.

En el Perú no existen estudios o estadísticas que demuestren si el uso de plaguicidas nocivos en el control de los cultivos es un sistema rentable o, por el contrario, es un sistema que ya no rinde frutos.

La mayoría de nosotros ha disfrutado alguna vez de un rico

Cuadro Nº 7.1 Aumento de las ventas de plaguicidas en América Latina, según países (en millones de US$)

País	1980	1985	1990
Total	1 193	2 050	3 333
Argentina	102	164	241
Bolivia	9	13	18
Brasil	695	1 225	1 993
Chile	8	12	17
Colombia	96	155	259
Ecuador	41	60	88
Paraguay	-	-	23
Perú	14	21	30
Uruguay	7	11	18
Venezuela	22	38	61
México	199	351	585

Fuente: The pesticide hazard, a global health and environmental audit, compilado por Barbara Dinham, 1993. Citado en: Gomero, L. 1997. Agroquímicos y su impacto en la salud y el ambiente. Publicado en: Salud Ambiental. Aportes al manejo del ambiente para una salud de calidad en el Perú. Mérida Aliaga (compiladora). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ministerio de Salud. pp 90-96.

plato con papas amarillas o una ensalada con deliciosos tomates sin pensar en cómo ni quién produce lo que comemos. En las altas montañas de los Andes, los agricultores han producido papas por siglos y aún milenios. Una de ellas es la deliciosa papa amarilla, aún no superada en calidad y sabor por las variedades modernas.

El tomate también fue domesticado en nuestra tierra, de igual manera que el olluco y otros tubérculos y granos andinos. En realidad, somos uno de los países con mayor diversidad de cultivos nativos. Sin embargo, podría haber un enemigo escondido en la belleza y el sabor, el cual no es posible ver, pero tiene efectos que podrían ser tremendamente nocivos para las personas. Estamos hablando de los residuos de productos químicos usados para el control de las plagas.

Se espera que los reglamentos para el Manejo Integral de Plagas se aprueben antes del cambio de gobierno en Julio del 2000

En las alturas de los Andes, las familias campesinas siembran papas y luchan cada día para hacer que sus campos sembrados con tanto esfuerzo puedan llegar a ser cosechados; pero ellos enfrentan muchos riesgos, el mal clima, especialmente las heladas, pueden destruir completamente sus cultivos.

Por otro lado, hay una serie de insectos y enfermedades que también pueden llevar a la ruina a un agricultor. En su afán de defender sus cultivos de estos insectos y enfermedades, los agricultores utilizan plaguicidas que son generalmente tóxicos y podrían tener efectos nocivos para el ambiente, para las fuentes de agua y a la larga para la salud de las personas, tanto de las personas que aplican directamente estos plaguicidas como de las que consumen un producto que contenga residuos. En realidad, en nuestro país no sabemos si lo que comemos o bebemos tiene o no residuos tóxicos porque no existe un sistema que haga posible detectarlos.

2. El futuro del control de plagas agrícolas. Buscando mejores soluciones

Afortunadamente, hay un grupo de personas e instituciones que está trabajando para encontrar formas menos riesgosas de controlar las plagas, es decir, utilizar substancias o métodos que no impliquen una amenaza para la salud de las personas.

En nuestro país hay ejemplos exitosos de este tipo de métodos de control, por ejemplo en los años sesenta en el valle de Cañete se controló eficientemente los insectos del algodón usando el Manejo Integrado de Plagas.

Este método consiste en el uso de diferentes prácticas de control -no sólo las químicas- para reducir las poblaciones de insectos. En años recientes hay ejemplos del uso de este tipo de control en otros cultivos como la papa, el maíz y los frutales con resultados alentadores. Es decir, es posible pensar en usar métodos de control eficientes y menos nocivos para la salud humana. El problema es que pocas personas conocen estos métodos y no se da el apoyo necesario para promoverlos.

Son muchos los cultivos que el Perú ha aportado al mundo. La papa es el ejemplo más notable de un cultivo domesticado por los antiguos pobladores de los Andes y que ha contribuido a alimentar a la humanidad. Por otro lado, se ha preguntado usted ¿qué sería de los italianos si no tuvieran el tomate?, pues deberían agradecerlo a nuestros antiguos agricultores. El cultivo del maíz es otro claro ejemplo de la habilidad de los antiguos peruanos. Además, existen evidencias aún palpables del grado de desarrollo agrícola que alcanzaron en esa época, tales como los andenes incas.

Se prevee que en América Latina el uso de plaguicidas triplique para el año 2000, en comparación con 1980

Una pregunta que surge es cómo controlaban los Incas las plagas de sus cultivos si en esa época no había productos químicos. Probablemente no había tantas plagas como ahora. Existen evidencias[1] de que los Incas utilizaban un sistema muy organizado de agricultura que les permitía planificar las épocas de siembra y también los lugares donde se sembraban los cultivos.

De esta manera, por ejemplo, en un año toda la papa de una comunidad se sembraba en una zona y el siguiente año toda la papa era movida a otra zona lejana. De esta manera, ningún insecto que quedaba en el suelo podría ir a la otra zona de papa a continuar haciendo daño. No se volvía a sembrar papa en el mismo terreno hasta después

de siete años, que es el tiempo suficiente para que el suelo este libre de todo insecto o enfermedad.

Sin embargo, durante la Colonia y la República hubo muchos cambios en la agricultura. Estos cambios han ocasionado, por ejemplo, que los agricultores ya no planifiquen sus siembras comunalmente. Ahora la mayoría de tierras

Uno de los problemas son los pesticidas muy baratos, que generalmente son los de peor calidad y más fáciles de usar

son individuales y cada agricultor siembra según su conveniencia. Así que cada año tenemos campos con el mismo cultivo unos junto a los otros; consecuentemente, los insectos y enfermedades se pasean de un campo a otro o simplemente se quedan en el suelo esperando la próxima siembra para volver a causar daño.

En estas circunstancias, aparecen los pesticidas como la solución aparentemente ideal. Los primeros insecticidas comerciales llegan al Perú en los años 50 y desde entonces el consumo de estos productos ha aumentado considerablemente[2]. En la actualidad, si uno va al campo y pregunta a un agricultor cómo controla las plagas, la respuesta inmediata es "usando remedios". Ellos se refieren al uso de los insecticidas comerciales.

Las nuevas generaciones de agricultores han olvidado las antiguas prácticas como las rotaciones de cultivos que reducían las poblaciones de plagas. La presión por producir alimentos para las ciudades que cada vez albergan más y más gente obliga a los agricultores a utilizar pesticidas, siendo muy pocos los que conocen los posibles efectos nocivos de estos productos. Hay una gran escasez de investigación en esta área y muy poco se conoce de lo que está pasando en nuestro medio ambiente.

En los Andes, los agricultores usan pesticidas en cultivos como la papa. Cuando descendemos de las montañas Andinas a la Costa o a la Selva, las condiciones climáticas cambian y el ambiente es más propicio para el desarrollo de las plagas para otros cultivos. En la ceja de Selva, por ejemplo, los agricultores de esa zona tienden a usar pesticidas para controlarlas. Hay cultivos como el café, el palmito, los cítricos y otras frutas que requieren constantes aplicaciones de pesticidas, de lo contrario las pérdidas podrían ser considerables.

Al otro lado de los Andes, en la Costa, la situación es parecida. Es aquí donde se cultiva la mayoría de productos hortícolas tanto para el consumo doméstico como para la exportación y también se utilizan muchos pesticidas. Muchos de nosotros no reparamos en disfrutar de una deliciosa ensalada sin preocuparnos, porque no sabemos del enemigo oculto que podrían representar los residuos de pesticidas. En realidad tenemos un problema de falta de información a nivel de los agricultores como de los consumidores.

Antes de la década de 1950 no se conocían los insecticidas químicos en el Perú, con algunas excepciones. En realidad, al parecer tampoco se necesitaban en gran escala porque las plagas en los principales cultivos no llegaban a los niveles que se presentan hoy en día.

Una razón simple se puede usar para explicar el incremento de las plagas: los insecticidas actualmente no sólo matan a los insectos dañinos, también eliminan a los insectos benéficos.

Pocas personas saben que existen insectos benéficos. Estos son un grupo de insectos "buenos" que se alimentan de los insectos "malos" que sí causan daños a los cultivos. Por ejemplo, hay pequeñas avispas que se alimentan de las plagas de la caña de azúcar o del maíz. Se supone que al no haber insecticidas, había más insectos benéficos que ayudaban a controlar las plagas. Sin embargo, cuando se introducen los insecticidas, comenzándolos a usar en los valles

No sabemos si lo que comemos o bebemos tiene o no residuos tóxicos

costeños y luego en la Sierra y Selva, se comienza a eliminar a los insectos buenos y las plagas aumentan. Actualmente, los niveles de control natural o biológico (insectos buenos que controlan a los malos) son mínimos en zonas donde se usan muchos insecticidas.

La agricultura del país enfrenta el reto de mantener niveles adecuados de competitividad frente a productos agropecuarios que vienen del exterior debido a la globalización de la economía. La llamada modernización de nuestra agricultura se presenta como la alternativa más viable.

En el pasado, "modernización" era sinónimo de usar más fertilizantes, más pesticidas, semillas mejoradas, etc. Actualmente, el concepto de agricultura moderna ha cambiado. Existen evidencias en otros países que la "modernización" ha llevado a niveles de contaminación por encima de

los permitidos. Este es el caso de los residuos con nitratos (un contaminante residual del uso de fertilizantes) en las fuentes de agua de Inglaterra.

Ahora la tendencia internacional de la modernidad se orienta hacia una agricultura que permita producir alimentos en suficiente cantidad, pero sin el riesgo que significa usar indiscriminadamente productos químicos tóxicos para las generaciones actuales y futuras. Algunos países europeos han dado pasos legislativos importantes para lograr que su agricultura, actualmente dependiente de agroquímicos, se transforme de manera orgánica y sostenible.

3. El manejo integrado de plagas

El panorama del control de plagas agrícolas en el país no está totalmente orientado al uso de agroquímicos. Afortunadamente, las plagas se pueden controlar usando métodos diferentes. A esta estrategia se la conoce como Manejo Integrado de Plagas o MIP. Hay casos específicos de mucho éxito en nuestro país. Uno de los más recientes es el caso del manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa[3].

También hay esfuerzos considerables para el control de plagas usando, por ejemplo, el método llamado de "machos estériles" para controlar la mosca de la fruta que es la plaga que nos impide exportar libremente las deliciosas frutas

Nuevas generaciones de agricultores han olvidado las antiguas prácticas como las rotaciones de cultivos que reducían las plagas

que producimos. Este método consiste en criar a los machos de estas moscas para esterilizarlos con radiación. Luego se liberan millones de machos que van a buscar a las hembras de las moscas y copulan con ellas; pero obviamente los huevos que ponga la hembra no serán fértiles y la población de la plaga disminuirá.

En maíz hay otro caso que es el uso de trampas de luz, que son simplemente focos luminosos que se encienden en la noche y tienen un aditamento que captura los insectos. La mayoría de nosotros ha observado como las polillas son atraídas por la luz. Efectivamente, hay mariposas nocturnas que son plagas del maíz y que se las puede capturar usando estas trampas de luz. Esto ha tenido éxito en el Callejón de Huaylas y en Ica[4].

En el valle de Tambo en Arequipa y Cañete en Lima, se ha utilizado un método novedoso llamado "trampas amarillas" para el control de la mosca minadora en la papa, promocionado por el Centro Internacional de la Papa y organizaciones locales. Este método se basa en que estas moscas son atraídas por el color amarillo; pero cuando las moscas

Los insecticidas también eliminan a los insectos benéficos

vienen a las trampas que están hechas de plástico amarillo, simplemente quedan atrapadas en una sustancia pegajosa. De esta manera, cuando el agricultor ve los millones de moscas capturadas, puede dormir tranquilo y no se desespera por utilizar productos químicos.

En los Andes, se han utilizado los concursos de colección manual del gorgojo de los Andes. Este insecto es nocturno y es en las noches cuando sube al follaje de la papa para alimentarse o para copular y reproducirse. Cuando siente algún movimiento brusco en el follaje simplemente se deja caer para esconderse en el suelo.

Esta reacción fue observada por investigadores y se desarrolló el método de recolección manual que consiste en salir entre las 6 y 9 de la noche a recoger insectos. Con una simple pasada usando un recipiente apropiado y sacudiendo suavemente el follaje de la papa se pueden colectar miles de insectos.

Varias organizaciones tales como el Centro Internacional de la Papa y organizaciones no gubernamentales como CARE-Perú, Arariwa y Talpuy han promocionado esta práctica haciendo concursos de agricultores recolectores. En los distritos de Chinchero (Cusco) y Encañada (Cajamarca) las municipalidades y algunas organizaciones locales han dado pasos para institucionalizar este tipo de actividades, de tal manera que se reduzca paulatinamente la población de insectos dañinos sin usar agroquímicos tóxicos.

Hay insectos benéficos que ahora se pueden reproducir en criaderos especializados llamados insectarios y luego son liberados por millones. La ventaja de estos insectos es que son como soldados entrenados para encontrar las plagas y eliminarlas. En realidad este es un método muy eficiente que la naturaleza nos brinda para mantener el equilibrio. Este tipo de insectos se pueden usar por ejemplo en la caña de azucar, en el maiz, en algunos frutales, en la papa y en otros cultivos. Ahora existe un Programa Nacional de Control Biológico como dependencia del Ser-

vicio Nacional de Sanidad Agraria que esta impulsando este tipo de control.

Hay ejemplos también del uso de microorganismos para controlar las plagas. La ventaja de este método es que los microorganismos son específicos y sólo atacan a las plagas. Uno que se ha utilizado para el control del gusano de la papa es un hongo llamado Beauveria. Este hongo existe en forma natural en el suelo, pero no en suficientes cantidades para controlar a este insecto. Lo que se hace es criar al hongo artificialmente sobre residuos vegetales y luego se aplica al suelo. Cuando las larvas del insecto entran al suelo, se contagian de la enfermedad y mueren.

Hay algunas instituciones que han comenzado a trabajar en métodos no químicos para el control de plagas

En Chinchero (Cusco) la municipalidad local ha apoyado una unidad de producción de este hongo. Otro microorganismo útil es un virus que ataca a la polilla de la papa. Este virus puede ser reproducido en larvas de polilla y luego se lo mezcla con talco. El talco se usa para cubrir los tubérculos de la papa y cuando la polilla quiere comer la papa, come primero el talco, se enferma y muere.

Ahora se está produciendo el baculovirus en varios lugares del país. Hay instituciones como el Instituto de Defensa del Medio Ambiente (IDEMA) ubicado en Arequipa que desarrolla investigación y promoción de microorganismos benéficos para la agricultura.

La resistencia genética también es una herramienta importante que se puede utilizar para reducir las pérdidas ocasionadas por las plagas. En el caso de la papa, hay variedades con resistencia a la enfermedad del tizón tardío o rancha.

Cuando los agricultores usan estas variedades, no necesitan utilizar grandes dosis de pesticidas para controlar esta enfermedad. Se puede reducir de diez aplicaciones a dos aplicaciones, lo cual resulta en menor cantidad de productos químicos vertidos al ambiente.

Hay variedades resistentes en otros cultivos lo cual es una herramienta importante para el control de las plagas; sin embargo, a veces la escasez de semilla de estas nuevas variedades es un factor limitante para que puedan ser usadas por más agricultores.

Hay varias instituciones en el país interesadas en trabajar con métodos no químicos para el control de plagas. Hay una tendencia hacia la agricultura orgánica o a la reducción del uso de agroquímicos. Sin embargo, este enfoque de trabajo aún no está generalizado y se trabaja mayormente a nivel de comunidades piloto o microcuencas. No obstante, esta filosofía va ganando terreno poco a poco.

En los últimos años se habla cada vez más de conservar el ambiente, evitar la contaminación de las fuentes de agua, los bosques y el suelo. Por ejemplo, en Julio de 1999 se realizó en Cajamarca un primer encuentro de campesinos innovadores, organizado por la Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos, con la participación de más de 50 pequeños productores de Cajamarca, La Libertad, Lima, Ica, Junín y San Martín. Ellos expusieron las ventajas de una agricultura orgánica en diferentes ambientes de nuestro país, demostrando que es posible producir de esta manera.

Por otro lado, algunas compañías de agroquímicos se están dando cuenta que el futuro son los pesticidas menos dañinos y se están esforzando por lanzar al mercado productos con menor efecto residual tóxico, o bioinsecticidas. Como el caso de productos a base de la toxina de una bacteria llamada *Bacillus turingiencis*, también la rotenona que es el extracto de una planta; hay otros productos que inhiben la formación de la quitina que es la capa protectora de los insectos. Pero los esfuerzos en este sentido son aún reducidos.

En otros países se habla cada vez más y ya se utilizan extensivamente algunos cultivos modificados genéticamente. La ciencia en el mundo está avanzando vertiginosamente en este sentido. A estos cultivos se les ha introducido un gen que, por ejemplo, les permite fabricar su propio insecticida y cuando un insecto come las hojas muere.

Se está trabajando en este sentido en maíz, papa, soya, algodón y otros cultivos. Hay que considerar la posibilidad de que estos cultivos estén disponibles en el futuro para los agricultores peruanos, obviamente cuando se haya confirmado que el cultivo modificado no representa ninguna amenaza para la salud de las personas o para el ambiente.

Otros adelantos científicos están orientados a desarrollar, por ejemplo, modelos de predicción que permitan saber cuándo las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo de una plaga.

De esta manera se podrían tomar medidas preventivas o curativas con mayor eficiencia. Se habla incluso de métodos de percepción remota vía satélite que permitan detec-

tar las áreas cultivadas, lo cual ayudaría a saber cómo se distribuyen los cultivos y también las plagas en el país. Esto sería útil para formular planes cuarentenarios para evitar que insectos o microorganismos se desplacen a otras zonas.

En otros países existen estos sistemas y permiten un uso más eficiente de los medios de control. Por ejemplo, para controlar enfermedades en grandes plantaciones de plátano, equipos computarizados pueden medir humedad y temperatura y predecir el ataque de un hongo para actuar inmediatamente, en lugar de esperar a ver el síntoma de la enfermedad para tomar una medida de control. Estas son posibilidades que se tendrían que adaptar a las variadas condiciones geográficas y climáticas de un país con tanta diversidad como el Perú.

A pesar de los ejemplos expuestos anteriormente, el MIP o el control biológico no son de uso generalizado. Recientes estimaciones indican que se podría haber llegado al 5% de productores de papa con este tipo de tecnología. Similares datos se podrían asumir para métodos no químicos en otros cultivos.

El uso generalizado del MIP no es sólo un problema técnico. Es cierto que nos falta saber mucho sobre nuevos métodos para controlar las plagas; pero nos falta sobre todo una decisión política para apoyar este esfuerzo. Ya existe una ley de MIP en el país, pero todavía no se implementa. Sin embargo, se requiere una política más coherente y una línea clara que guíe las acciones de las instituciones del agro peruano hacia una agricultura rentable y productiva; pero a la vez que conserve el ambiente y la salud de las personas.

4. La importancia de la información para el cambio

Cuando a don Pedro, un agricultor papero de las alturas de Cajamarca, le preguntamos porque usaba insecticidas, simplemente respondió "porque mis padres los usaban, mis vecinos lo usan...".

Se ha llegado a un nivel que en términos de marketing se conoce como fijación mental de un producto, que en este caso son los pesticidas fijados en la mente de los agricultores y de muchos profesionales relacionados al área agropecuaria. Son pocos los lugares donde los agricultores, e incluso profesionales, indican que se pueden utilizar métodos de control diferentes a los químicos.

Cuando se habla de control químico de plagas se tiende a generalizar la definición y a considerar todo lo químico como malo. Sin embargo, hay productos que también son químicos -orgánicos o inorgánicos- que no significan un riesgo substancial a la salud de las personas.

Un ejemplo es la cal, un producto químico que es usado por los agricultores para desinfectar y que no representa un riesgo mayor. De igual manera se puede hablar de la ceniza. Hay algunos extractos vegetales que al final de cuentas también son productos químicos.

Cuando se habla de productos químicos tóxicos nos referimos a aquellos que pueden acumularse paulatinamente en la cadena alimenticia y causar daños a futuro, y aquellos que son muy tóxicos y que pueden envenenar a las personas.

Cuadro Nº 7.2 Plaguicidas de la "docena sucia" más vendidos en las 22 agroveterinarias del valle de Huaral (Perú)

Producto	% de las agroveterinarias
Lindano	9,7
Aldrín 1/	19,0
BHC 1/	4,7
Parathión	95,0
Temik	76,1

1/ Estos plaguicidas están oficialmente prohibidos por DS 022-91/AG.
Nota: Docena sucia, son productos restringidos o prohibidos en otros países
Fuente: Estudio sobre la problemática del consumo de agroquímicos en el valle de Huaral, Informe Preliminar. RAAA, Lima, marzo 1993.Citado en: Gomero, L. 1997. Agroquímicos y su impacto en la salud y el ambiente. Publicado en: Salud Ambiental. Aportes al manejo del ambiente para una salud de calidad en el Perú. Mérida Aliaga (compiladora). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ministerio de Salud. pp 90-96.

El ejemplo más claro de este tipo de productos es el DDT, que fue un insecticida muy utilizado hace algunas décadas. Ahora hay evidencia que este producto se ha acumulado en aves, peces, animales e incluso en las personas afectando su salud. Hay otros productos que ya han sido prohibidos en otros países, pero que todavía se utilizan en el Perú, tales como algunos insecticidas fosforados y clorados (ver cuadro Nº 7.2).

Hay evidencias en estudios[5] realizados en los Andes Ecuatorianos que el uso de insecticidas tiene efectos directos sobre la salud de los agricultores que los aplican, disminuyendo su capacidad neurosensitiva, es decir tienen menos sensibilidad y menos reflejos. Estos agricultores habían estado expuestos a dichas sustancias por muchos años.

En los Andes peruanos, los agricultores utilizan productos similares sin control, lo cual sugiere que podrían estar siendo también afectados. Estudios más minuciosos sobre el uso de pesticidas indican claramente que los agricultores no tienen idea del posible efecto tóxico de estos productos.

Algunos de ellos saben del riesgo de una intoxicación aguda, porque posiblemente algún vecino o familiar se intoxicó gravemente, pero la mayoría no comprende el concepto de intoxicación paulatina y crónica.

Lo que es serio en los Andes es que lo que se haga allá arriba en las montañas podría afectar a la gente que viva más abajo. En un viaje de evaluación observamos como un agricultor en una zona comercial papera en Huánuco había hecho una pequeña represa en una acequia para sacar agua y preparar los pesticidas en la bomba de mochila. Sin embargo, era evidente por el color del agua que mucho producto se estaba derramando a la acequia que era la fuente de agua de comunidades ubicadas más abajo en la cuenca. Nadie sabe a ciencia cierta en qué medida el agua se contamina y en qué medida la gente podría estar bebiendo agua con residuos tóxicos. Nos faltan estudios para detectar el riesgo real.

Algunas compañías de agroquímicos se están dando cuenta que el futuro son los pesticidas menos dañinos

Cuando se habla de cultivos mayores como la caña de azúcar, se tiene que el control de plagas está aún basado en productos químicos. Aunque hay lugares donde insectos benéficos son criados para combatir las plagas como algunos insectarios en la Costa Norte, sin embargo, la situación ha cambiado. Hace dos o tres décadas el control biológico de plagas en caña de azúcar era importante y las propias haciendas o cooperativas tenían sus centros de crianza de insectos útiles. Las condiciones ahora son inestables y con el proceso de privatización de las grandes azucareras aún no se define claramente cuál será la tendencia futura en cuanto al manejo del cultivo de la caña.

El algodón continúa siendo un cultivo importante en la Costa peruana. La calidad del algodón peruano es reconocida mundialmente. Desafortunadamente, en este cultivo como en muchos otros, no se respetan normas sanitarias.

En el pasado, el control de plagas en este cultivo, se basaba en controlar las épocas de siembra, así se evitaba que las plagas continuaran reproduciéndose. Ahora, con la microparcelación de las tierras, cada productor toma decisiones individuales basadas en la información parcial que tiene disponible y por lo tanto no existe posibilidad de ordenar los periodos de siembra y cosecha. Las plagas aprovechan de ésto y se incrementan. Consecuentemente los agricultores tienen que utilizar más pesticidas, a pesar de haber algunos ejemplos exitosos del uso de prácticas de MIP.

El tomate es un ejemplo típico del uso y abuso de pesticidas. Se puede considerar como uno de los cultivos donde más se usan productos químicos para el control de las plagas, no sólo en el Perú sino también en países vecinos donde se fumiga hasta 20 veces para lograr una cosecha de los deliciosos y frescos tomates. Además, como no hay control de ningún tipo, no se sabe si el tomate que llega a los mercados fue fumigado el día anterior a la cosecha, a pesar de que las indicaciones del fabricante del insecticida indican claramente que no debería aplicarse de esta manera.

Los brillantes y apetitosos tomates de los mercados podrían ser una bomba tóxica. Pero ¿cómo saberlo?, la falta de información y sistemas de control se convierte en un problema serio.

Los frutales también son cultivos importante en el país. Hay zonas con áreas extensas de cultivo como el plátano en la Selva, los mangos en la zona norte, la vid, las manzanas, perales y otros. Aquí también se usan pesticidas en una escala que es desconocida. Aunque hay esfuerzos claros para controlar las plagas importantes como la mosca de la fruta con métodos no químicos, aún nos falta mucho para llegar a todos los fruticultores con información útil y oportuna; lo mismo ocurre con los horticultores que abastecen con verdura fresca los mercados.

El problema en el uso de pesticidas es la desinformación. El agricultor carece de conocimiento sobre los productos que

utiliza, cuándo y cómo usarlos. Muchos agricultores aplican pesticidas para controlar cualquier insecto que aparece sobre las plantas, aunque no sea dañino.

La asistencia técnica es escasa en el campo y los servicios de extensión tienen cobertura reducida. Los agricultores obtienen información de cualquier fuente que esté disponible. Obviamente, en un sistema donde hay desinformación, se puede manipular todo. Las casas de agroquímicos tienen sistemas de ventas establecidos en las principales zonas agrícolas y llegan a los agricultores a venderles un producto, no a capacitarlos. Lo que es peor es que se venden productos que han sido prohibidos por Decreto Supremo, como se comprobó en 22 casas comerciales en Huaral (Lima), según un estudio reciente[6].

Por otro lado, son muy escasas las fuentes de información sobre otros métodos de control como el biológico o el manejo integrado de plagas. Para que un agricultor reciba información sobre estas tecnologías tiene que formar parte de un proyecto o trabajar con alguna organización relacionada al tema.

En el ámbito gubernamental, los políticos conocen poco de métodos alternativos para el control de plagas. Es más, a veces dan facilidades legislativas para promover el uso de pesticidas porque tampoco conocen el riesgo real de su uso. En resumen, hay una necesidad urgente de información sobre el uso y los posibles efectos de pesticidas a todo nivel.

Los efectos de la desinformación respecto a este tema son que simplemente no sabemos qué es lo que estamos comiendo o qué es lo que estamos bebiendo. Desafortunadamente, detectar residuos de pesticidas requiere de equipos sofisticados y caros. Además, requiere el establecimiento de un sistema de muestreo que permita saber de dónde vienen los productos y cuál es el contenido de residuos antes de entrar a los mercados.

Por otro lado, el agua potable no se analiza para saber si hay residuos de pesticidas. Además, establecer la relación de causa-efecto de un producto químico es también un proceso complicado. En suma, corremos un alto riesgo simplemente por no saber qué es lo que está pasando.

Un reciente libro publicado por la Organización Panamericana de la Salud y el Instituto de Recursos Mundiales[7] indica que "...si bien es cierto nos falta conocer mucho sobre los efectos de los plaguicidas en la salud humana, existen evidencias suficientes para tomar medidas preventivas, ya que hay un gran número de estudios científicos que arrojan evidencia del efecto de los plaguicidas en el sistema inmunitario de los animales y las personas". Lo que es más preocupante es que el uso intensivo está fuera de control.

Se pueden considerar como los tres grupos más expuestos al riesgo de los plaguicidas a: las personas que aplican directamente, los plaguicidas, las personas que viven en áreas donde se aplican muchos pesticidas y las poblaciones expuestas a plaguicidas persistentes que se bioacumulan en los alimentos.

En nuestro país, el primer grupo estaría representado por los agricultores en zonas de agricultura intensiva y comercial como los valles costeros. El segundo grupo serían los pobladores de las zonas aledañas. Algunas veces, cuando uno visita el campo, como el valle de Cañete, puede percibir el olor penetrante de pesticidas. Pero el problema no es sólo el olor pasajero, en realidad las personas que están expuestas constantemente podrían estar absorbiendo los productos.

Como se mencionó anteriormente, en estas zonas se arrojan los recipientes de plaguicidas al campo o a los canales de riego. Un estudio de la Organización Panamericana de la Salud[8] concluye que es común encontrar residuos de pesticidas en las aguas residuales, los pozos y el agua de río. Esta agua es usada por los mismos pobladores y eventualmente llega a las ciudades. Hay evidencia de que ésto afecta la salud de los niños y adolescentes que viven en zonas donde se usan pesticidas, midiendo el contenido de una sustancia llamada colinesterasa que está en la sangre.

Cuba ha demostrado que con el control biológico y manejo integrado de plagas se puede mantener la productividad de la actividad agrícola

El tercer grupo de riesgo son los consumidores de productos, donde se acumulan pesticidas, tales como pescado, carne y productos lácteos. Los residuos de productos químicos tóxicos pueden pasar de madres a hijos durante el embarazo o lactancia.

Desde 1984 a 1994, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) detuvo los envíos de fruta y hortalizas de Guatemala por un valor aproximado de US$18 millones debido a los niveles excesivos de residuos de plaguicidas. La fruta se tuvo que quedar obviamente a ser consumida en Guatemala. Es decir, estamos hablando de un riesgo real, no imaginario y es un problema

ético que países que cuentan con mayores recursos puedan controlar lo que su población consume, pero aquellos como los nuestros simplemente dejen las cosas al riesgo del consumidor.

En realidad, hay evidencia suficiente que nos debe hacer reflexionar sobre la calidad de nuestro ambiente y nuestra agua, sobre los posibles efectos de los plaguicidas que se usan con la intención de producir más alimentos. No debemos esperar mucho tiempo para tomar medidas preventivas, hay que buscar y promover métodos que reduzcan el uso de plaguicidas altamente tóxicos para evitar daños futuros e irreparables.

5. Ejemplos en otros países latinoamericanos

Hay pocos datos que nos permitan comparar la situación del Perú respecto al control de plagas en los cultivos con otros países latinoamericanos. Se puede decir, sin embargo, que no estamos en extremos como en Brasil o en Costa Rica donde el consumo de plaguicidas es muy alto.

Hay evidencia, sin embargo, de que Perú ha estado siempre a la vanguardia de la lucha contra las plagas. Ya lo demostró con el programa de manejo integrado de plagas en algodón en los años sesenta, luego con la crianza de insectos útiles para controlar plagas en la caña de azúcar.

Actualmente, si bien es cierto hemos retrocedido, hay ejemplos alentadores de que se puede reducir el uso de plaguicidas tóxicos usando programas de manejo integrado.

En la Zona Andina, Colombia ha tenido progresos interesantes en el control biológico de tipo comercial, por ejemplo en el uso de hongos para el control de insectos en el cultivo del café; pero el control químico sigue siendo el método más importante. En Ecuador y Bolivia la situación es similar a Perú en cuanto al uso de agroquímicos. En Chile se han hecho progresos importantes para promocionar el control biológico y también para evitar la introducción de plagas como la mosca de la fruta. En general, hay pocos ejemplos en América Latina que muestren un uso extensivo de métodos biológico o de MIP. Los ejemplos que se han descrito muestran buenos avances, pero aún a escala reducida[9].

No obstante, hay un país que ha demostrado que con control biológico y manejo integrado de plagas es posible mantener la productividad de la actividad agrícola. Este país es Cuba, que a inicios de los noventa comenzó el llamado periodo especial debido al corte de relaciones y apoyo que recibía de la ex Unión Soviética. Repentinamente el flujo de insecticidas se interrumpió y los agricultores comenzaron a enfrentar el incremento de las plagas. Afortunadamente, había investigación desarrollada sobre métodos no químicos de control y se comenzó un trabajo arduo de difusión.

Actualmente, el uso de insecticidas es mínimo en la mayoría de cultivos y los agricultores cubanos usan medios biológicos para el control de plagas produciendo así los alimentos que necesitan. Esto demuestra que es posible implementar dichos métodos cuando la necesidad obliga y cuando hay una decisión política para promocionarlos.

Afortunadamente hay algunas instituciones que han comenzado a trabajar en métodos no químicos para el control de plagas. Hay una gran cantidad de experiencias positivas en cultivos como la papa, el maíz, la caña de azúcar, el algodón y los frutales; pero no tenemos aún ejemplos de la aplicación de estos métodos de control en gran escala.

Necesitamos saber qué es lo que está pasando a nivel de campo respecto al control de plagas agrícolas, cuál es el nivel de contaminación de las fuentes de agua, cuál es el nivel de contaminación de las personas que aplican, de las que están expuestas y de los consumidores de productos agropecuarios. Necesitamos información de este tipo para poder planificar y ejecutar políticas apropiadas y actividades, como por ejemplo la promoción del manejo integrado de plagas, que tienda a reducir los efectos nocivos de los agroquímicos y conserve el ambiente para las futuras generaciones.

Todos los sectores de la sociedad deben interesarse en este problema. Las amas de casa por la salud de sus hijos y de ellas mismas. Los colegios y universidades para formar a los futuros profesionales con clara consciencia de los riesgos y las alternativas. Los supermercados para controlar la calidad de los productos que expenden. Las instituciones que brindan servicios de extensión agropecuaria para orientar sus esfuerzos a la agricultura que use menos productos tóxicos. Los políticos para apoyar los esfuerzos con medidas legislativas que ayuden a establecer sistemas de control y a promocionar métodos de control que no signifiquen un riesgo público.

Notas

[1] Horton, D., Potatoes, Production, Marketing and Progress for Developing Countries, Westview Press-IT Publications, USA, 1987.

[2] Más información en: Gomero, L. 1991. Características del Consumo de Agroquímicos en el Perú, en: Agroquímicos Problema Nacional. Políticas y Alternativas (Ed. Gomero, L). Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente, Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica, Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquimicos, Lima, Perú, pp. 27-58.

[3] Se puede encontrar más información al respecto en el Centro Internacional de la Papa. Apartado 1558. Lima 12, Perú.

[4] Detalles sobre estos métodos en el libro: Control Integrado de Plagas y Producción de Controladores Biológicos en el Valle de Ica y en el Callejón de Huaylas por Castro, J.; Loayza, F.; Caro, T.; Meza, M.; Peña, L.; Molinari, F. Publicado en 1997 por el Centro de Estudios para el Desarrollo (CEDEP) y la RAAA.

[5] Crissman, Ch.; Antle, J.; Capalbo, S. Economic, Environmental and Trade Offs in Agricultures. Pesticides and the Sustainability of Andean Potato Production. USA, KAP, 1998, 281 p.

[6] Gomero, L. Agroquímicos y su Impacto en la Salud y el Ambiente, en: Salud Ambiental. Aportes al Manejo del Ambiente para una Salud de Calidad en el Perú. Aliaga, M. (Compiladora), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ministerio de Salud, 1997, pp. 90-96.

[7] Repetto, R.; Baligo, S. Los Plaguicidas y el Sistema Inmunitario. Riesgos para la Salud Pública, World Resources Institute, Washington DC, 1996, 112 p.

[8] Henao, S.; Finkelman, L; de Koniwe, H. Plaguicidas y Salud en las Américas, Organización Panamericana de la Salud, División de Salud y Ambiente, Washington DC. Serie Ambiental Nº 12, 1993.

[9] Mayor información sobre el control biológico en América Latina en: Lizarraga, A.; Barreto, V.; Hollands, J. (Eds.), Nuevos Aportes del Control Biológico en la Agricultura Sostenible, Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquimicos. Lima, Perú, 1998, 397 p.

Referencias bibliográficas

Castro J.; Loayza F; Caro T; Meza M; Peña L; Molinari, F., Control Integrado de Plagas y Producción de Controladores Biológicos en el Valle de Ica y Callejón de Huaylas, Centro de Estudios para el Desarrollo y la RAAA,1997

Henao, S; Finkelman L; de Knowe, H., Plaguicidas y Salud en las Américas, Organización Panamericana de la Salud, División de Salud y Ambiente, Washington DC., 1993

Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente, Agroquímicos Problema Nacional. Políticas y Alternativas, Ed. Gomero, L., 1991

Repetto R; Baligo S., Los Plaguicidas y el Sistema Inmunitario. Riesgos para la Salud Pública, World Resources Institute, Washington DC., 1996

Oscar Ortiz

Ingeniero Agrónomo de la Universidad Nacional de Cajamarca, con Maestría en Producción y Extensión Agrícola en la Universidad Nacional Agraria La Molina, y Doctorado en Extensión Agrícola y Desarrollo Rural en la Universidad de Reading, Inglaterra. Ha trabajado en el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), en el Servicio Agrícola de Nestlé-Perú y desde 1992, en el Centro Internacional de la Papa. Con amplia experiencia en la evaluación de impacto de programas de manejo integrado de plagas de la papa y camote en América Latina, Africa y Asia.

Sus publicaciones en 1999 incluyen:

- Ortiz O., Winters P., Fano H., Thiele G., Guamán S., Torres R., Barrera V., Unda J., Hakiza J., Understanding Farmers' Responses to Late Blight: Evidence from Peru, Bolivia, Ecuador and Uganda, en: Impact on a Changing World. Program Report 1997-98, Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú, 1999, pp. 101-109
- Ortiz O., Understanding Interactions between Indigenous Knowledge and Scientific Information. Indigenous Knowledge and Development Monitor (Holanda), Vol. 7, 1999, pp. 7-10

- Ortiz O., Winters P., Fano H., La Percepción de los Agricultores sobre el Problema del Tizón Tardío o Rancha *(Phytophthora infestans)* y su Manejo: Estudios de Casos en Cajamarca, Perú, Revista Latinoamericana de la Papa, Lima, Perú, Vol. 11, 1999, pp. 97-120
- Torrez R., Tenorio J., Valencia C., Orrego R., Ortiz O., Nelson R., Thiele G., Implementing IPM for Late Blight in the Andes, en: Impact on a Changing World. Program Report 1997-98, Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú, 1999, pp 91-99

e-mail: o.ortiz@cgiar.org
Centro Internacional de la Papa - Departamento de Ciencias Sociales
Av. La Universidad Nº 795 - La Molina
Telf: 349-6017 Fax: 349-5638

8 Los ríos de la Vía Láctea

El agua, las tecnologías agrícolas y el desarrollo en el Perú prehispánico

Muchos de los proyectos que se ejecutan actualmente para proteger suelos, mejorar cultivos y utilizar de manera más eficiente el agua, como los presentados en los cuadros estadísticos Nº 15 y 97 (págs. 144 y 286), son solamente una réplica de las avanzadas y efectivas técnicas que usaron los antiguos pobladores del Perú. En el artículo siguiente, el autor explica la relevancia del manejo del agua antes de la conquista, un trabajo que iba más allá de un simple problema de riego.

Krzysztof Makowski H.
Pontificia Universidad Católica del Perú

Andenes de Urubamba y Colca, campos hundidos de Chanchán, camellones de Puno, canales subterráneos-puquios de Nazca, canales intervalle de Lambayeque, el paisaje peruano está lleno de vestigios de sistemas de riego prehispánicos. Las evidencias de sofisticados sistemas de riego en el Perú antiguo invitan a una comparación con otras áreas en el mundo donde se desarrollaron, de manera independiente, civilizaciones prehistóricas.

A primera vista ésta comparación parece dar razón a aquellos autores clásicos, quienes como Childe, Toynbee, Wittfogel o Service, buscaban una sola explicación para el surgimiento de la civilización.

Aunque las propuestas de estos autores difieren en cuanto a los mecanismos causales, coinciden en dos aspectos: la importancia decisiva de la agricultura de riego y del proceso de urbanización.

Sin embargo, los últimos 30 años de investigaciones arqueológicas pusieron en evidencia hechos que hacen romper los esquemas y sugieren que las culturas andinas siguieron una línea evolutiva original.

El manejo del agua, en su doble papel del recurso esencial para la agricultura y de la fuerza destructiva de la naturaleza, juega en este proceso el rol de gran importancia que no se deja reducir al problema de sistemas de riego.

1. Aspectos originales de la evolución cultural en los Andes

Las diferencias entre los procesos de desarrollo que tuvieron lugar en los Andes y en el Creciente Fértil, tienen su origen en la época de sedentarización y domesticación de plantas y animales. En el Mediterráneo, durante el neolítico precerámico se incrementa la dependencia de un cultígeno[1] principal, por lo general, el trigo *(Triticum sp.)* o la cebada *(Hordeum sp.)*. Su consumo es complementado con la caza, la recolección y la cría de capri-ovidos[2]. Los agricultores tempranos se concentraban en un solo piso ecológico, en la franja de estepas mediterráneas, donde es posible el cultivo de secano o de riego.

En cambio, en los Andes, desde el Precerámico Tardío, la subsistencia dependía de un repertorio amplio de plantas cultivables. Las evidencias disponibles hacen pensar que la agricultura temprana haya nacido en los valles altos interandinos y en los valles de la vertiente oriental, aptos para el cultivo de secano y de inundación. Estos valles se caracterizan por una gran variedad de pisos ecológicos, cercanos unos de otros. Desde las zonas mencionadas de la Sierra, el conocimiento de las tecnologías agrícolas se difundió hacia los valles de la desértica Costa.

Las diferencias entre las dos áreas, donde surgieron las civilizaciones prístinas, son aún más palpables cuando se toma

en consideración la domesticación de animales como fuente de proteínas y de fuerza laboral. En el Creciente Fértil se logra domesticar no sólo a capri-óvidos, fuente de carne, leche y lana, sino también a suidos y bóvidos. Estos últimos, gracias al manejo de técnicas de castración de machos proporcionarán durante milenios a los animales de tiro, tardíamente remplazados por caballos. Ello permitirá que la azada quede sustituida tempranamente (fin de IV milenio a.C.) por el arado.

En los Andes, de los dos camélidos domesticados, la llama *(Lama glama)* es un excelente animal de carga y la principal fuente de proteínas en la Sierra, junto con el cuy *(Cavia porcellus)*, mientras que la alpaca *(Lama pacos)* es preciada tanto por su carne como por su fibra. El balance proteínico hubiera sido sumamente desequilibrado en la Costa, a pesar de que las llamas domesticadas sobrevivían en el ambiente costeño y que la caza de venados y guanacos se practicaba en las lomas boscosas del litoral, si no fuese por el aprovechamiento de recursos marinos. Quedó demostrado que el marisqueo y la pesca, complementada por la recolección y la horticultura incipiente, resultaron suficientes para crear bases de subsistencia muy cómodas a pequeñas comunidades sedentarias entre IV y III milenio a.C. en el litoral (vg. Paloma en Chilca).

Por su doble papel: recurso esencial para la agricultura y fuerza destructiva, el manejo del agua va más allá de un problema de sistemas de riego

El contexto descrito permite entender el origen de varios aspectos excepcionales de las civilizaciones andinas, el más relevante de ellos es que **toda producción dependía exclusivamente de la fuerza de músculos humanos y los medios tecnológicos usados eran sumamente rudimentarios.**

Por ejemplo, el palo cavador, posteriormente mejorado por el agregado de puntas de piedra o metal y de travesaño (chaquitaclla), así como mazos para romper grumos de tierra, han sido las principales herramientas de cultivo hasta los tiempos de la conquista. Sin embargo, desde otro punto de vista los métodos de cultivo podrían considerarse precursores, desde la perspectiva ecologista de fin del siglo XX. El sistema se asemeja a la horticultura, dadas las áreas reducidas de campos, el máximo aprovechamiento de suelos y de recursos hídricos, así como el uso de abonos naturales. Varias especies se cultivaban probablemente de manera simultánea, intercaladas en el mismo campo, a juzgar por los usos actuales de la agricultura tradicional.

No debe extrañarnos en este contexto que la supervivencia del individuo dependía del trabajo coordinado de toda la comunidad. La necesidad de contar con una gran cantidad de brazos y mentes motivadas por el objetivo común, se volvía particularmente sensible en estas áreas de la Sierra y de la Costa, en las que el cultivo de secano y de inundación, en el lecho mismo del río, tuvo que complementarse con, o reemplazarse por, medios tecnificados descritos arriba y, en particular, con el riego forzado.

A pesar del óptimo aprovechamiento de recursos disponibles, que se refleja en la lista de especies domesticadas, el medio ambiente extremadamente diversificado y frágil ofrecía serias limitaciones. Los recursos básicos, tanto naturales como cultivos, estaban disponibles a diferentes altitudes y, a menudo, dispersos. Si pensamos en escenarios viables, cualquier comunidad agrícola de los Periodos Precerámico Tardío e Inicial (aprox. 2700-800 a.C.) disponía potencialmente de tres opciones para satisfacer sus necesidades y progresar: a) controlar un territorio amplio gracias a un modo de vida semisedentario, efectuando desplazamientos cíclicos de grupos especializados a los campos de cultivo, de pastoreo, de caza y de pesca, b) establecer enclaves en territorios ajenos a manera de archipiélago vertical u horizontal (vg. en la Costa) y c) establecer un sistema de trueque de productos con poblaciones vecinas; en este último caso hay que suponer que una institución confederativa, una organización religiosa o, posteriormente, un estado brindaba garantías para el cumplimiento de compromisos.

Estas necesidades y la importancia de asegurar la cohesión del grupo, y su motivación para la realización de trabajos mancomunados proporcionan, desde nuestro punto de vista, la única explicación para el surgimiento de la arquitectura ceremonial de sorprendente monumentalidad en los inicios mismos de la subsistencia sedentaria. El fenómeno mencionado carece de paralelos no sólo en el Creciente Fértil, sino también en otras áreas del mundo donde surgieron civilizaciones tempranas.

Las evidencias a favor de la fecha temprana para el inicio del urbanismo *sensu lato*[3] en los Andes, se ven contrarrestadas por el contexto socioeconómico. La imagen de una sociedad relativamente igualitaria y pacífica se desprende de las costumbres funerarias. Por otro lado, la época de la construcción de grandes centros ceremoniales culmina de

manera abrupta cuando el incremento en los intercambios de materias primas (obsidiana, Spondylus sp.) y de parafernalia de culto (cerámica, textiles), así como el surgimiento de elites (vg. tumbas de Kuntur Wasi), se vuelven notorios durante el Horizonte Temprano (aprox. 800-200 a.C.).

Algunos estudiosos han intentado correlacionar estas tendencias de desarrollo socioeconómico con la ampliación gradual del área de dependencias en Chavín de Huantar y

Los españoles sustituyeron una civilización próspera, por otra cuyos progresos se están pagando con desequilibrios ambientales y sociales

con la aparición de sitios con arquitectura de diseño ortogonal (vg. San Diego en Casma), considerándolas expresiones de un urbanismo incipiente. Sin embargo, no ha sido posible aún demostrar que los cambios mencionados se deban efectivamente al incremento de la población permanente, y que no se desprenden de funciones ceremoniales específicas.

Campamentos de peregrinos, recintos para banquetes rituales, talleres de producción de parafernalia de culto etc., pueden dejar vestigios similares a los barrios residenciales. Creemos por ende, que la arquitectura pública temprana debe su existencia a dos mecanismos políticos: la competencia entre comunidades vecinas e interrelacionadas (vg. Mina Perdida en Lurín, laboriosamente ampliada durante 1000 años, entre 1800 y 800 a.C.) y el surgimiento de confederaciones religiosas de prestigio suprarregional. No hay, desde nuestro punto de vista, evidencias materiales suficientes para hablar de estados regionales si bien en algunos casos (Huaca de los Reyes en Moche) podría pensarse en la aparición de fuertes liderazgos y de organizaciones políticas de tipo jefaturas superiores (señoríos).

Cabe enfatizar que este precoz desarrollo político se circunscribe a la mitad septentrional del Perú (Norte). Al Sur de los valles de Mala y Asia, los centros ceremoniales de gran envergadura más antiguos se relacionan con las culturas del fin del Horizonte Temprano e inicio del Periodo Intermedio Temprano, Paracas (Cavernas), Topará (Paracas Necrópolis), Nazca y Pucará (aprox. 400 a.C.-400 d.C.). Son entonces dos mil años más recientes que los templos precerámicos del Norte. Nos referimos respectivamente a las Animas en el valle de Ica, al valle bajo de Chincha (vg. Huacas Santa Rosa y Soto), a Cahuachi en el valle de Nazca y a Pucará en la cuenca de Titicaca.

Los estudios recientes sobre las funciones de espacios en la arquitectura ceremonial y sobre las imágenes representadas en las paredes de edificios de culto, en la cerámica y en los textiles de uso ritual, pusieron en evidencia aspectos centrales de la organización de vida pública. Estos aspectos son compartidos por las culturas que se desarrollaron al Norte y al Sur de la frontera mencionada. Algunos de ellos merecen atención especial.

El calendario ceremonial se organizaba en relación con la secuencia de combates rituales, en los que se enfrentaban los integrantes de comunidades o de grupos étnicos que compartían el mismo territorio. A los vencidos los esperaba la muerte sacrificial. Su sangre se ofrecía a dioses ancestrales. En la Costa Sur el papel de ofrenda lo cumplía también la cabeza cortada, especialmente preparada, conocida como cabeza-trofeo. Las festividades se desarrollaban en medio del paisaje sacralizado por la arquitectura ceremonial y, a menudo, por los diseños trazados en el suelo (geóglifos, vg. las líneas de Nazca).

En algunos casos se puede demostrar el carácter propiciatorio de las ceremonias y su relación con el inicio y el fin de la época de lluvias. Por ejemplo, las imágenes Nazca establecen una relación metafórica directa entre la cabeza cortada y la semilla de una planta, entre la muerte del ser humano y la revitalización del mundo cuando se termina el estiaje. En el arte Moche es particularmente tangible la relación entre ofrendas sangrientas a los cerros y el ritmo vegetativo de las lomas. Según algunos estudiosos, la sangre

Los métodos de cultivo precolombinos podrían considerarse precursores de la perspectiva ecologista actual

de guerreros despeñados y de venados cazados durante chacos ceremoniales corría al inicio y al fin de la época de las lluvias.

Por las características expuestas, **el sistema es, en esencia, antiurbano. La mayoría de la población vivía en asentamientos de carácter aldeano cuya extensión total no sobrepasaba 4 ha.**

Las grandes capitales de señoríos e imperios estuvieron conformadas por santuarios y por palacios-templos, rodeados de talleres y de casas de funcionarios, y parecen haber

contado con relativamente pocos habitantes permanentes. Templos y edificios de carácter administrativo y ceremonial estuvieron también dispersos a lo largo de caminos y canales de riego. La arquitectura monumental materializaba la ideología religiosa y las doctrinas políticas, perpetuaba sus mensajes y organizaba la vida pública. Según la hipótesis que nos parece la más viable, la arquitectura pública servía de escenario para la realización de un nutrido calendario ceremonial. El pago de los tributos en trabajo y en productos, la formación de guerreros, etc., entre otras funciones económicas y políticas del estado se realizaban en el marco festivo.

La motivación religiosa fue suficiente para movilizar grandes cantidades de mano de obra, sin necesidad de mantener a la población concentrada en aglomeraciones de tipo urbano. Chanchán proporciona una buena ilustración de las características y funciones de centros "urbanos" en los Andes. El gran asentamiento está conformado por el conjunto de palacios con dependencias, construidos en la vecindad del templo principal. Los palacios mismos cumplen también con las funciones ceremoniales. La razón de ser del complejo, que cuenta también con barrios residenciales, fue asegurar el culto dinástico y, en particular, el culto póstumo de los gobernantes difuntos y, en algún grado, divinizados. Patios, laberínticos pasajes de acceso restringido, recintos con audiencias para mandones, clasificaban a los que acudían al palacio llevando tributos y plegarias, según rangos y categorías.

Antecedentes de este sistema de organización de espacio se pueden encontrar en la arquitectura Mochica de la Huaca de la Luna. Un ejército de funcionarios, artesanos y agricultores trabajaba para asegurar el flujo continuo de bienes utilizados en el culto y en las fiestas con las que el soberano agasajaba a sus súbditos. Cuzco imperial se asemejaba probablemente a Chanchán en funciones y en diseño mucho más de lo que permiten sospechar las obvias diferencias tecnológicas y formales. Recordemos que tanto Cuzco, Huanuco Pampa como otras ciudades, residencias imperiales (vg. Machu Picchu o Vilcashuamán) y tambos comparten un elemento fijo: la plaza con el altar-ushnu. Su papel no es sólo simbólico, la plaza fue el escenario de rituales previstos por el calendario religioso estatal. La presencia en los centros urbanos de las poblaciones desplazadas temporalmente en mit'a o de manera permanente (mitimaes), de los tributarios, de las aclllas, se debía en primera instancia a las necesidades de culto. No olvidemos que incluso la gue-

Recuadro Nº 8.1 Plantas domesticadas en los Andes

La lista de las plantas conocidas por las sociedades del Periodo Precerámico Tardío (2700-1800/1500 a.C.) comprende a los tubérculos como la yuca *(Manihot esculenta)*, papa *(Solanum tuberosum y stenotomum)*, camote *(Ipomea batatas)*, olluco *(Ullucus tuberosus)*, oca *(Oxalis tuberosa)* y achira *(Canna edulis)*; leguminosas, como la jíquima *(Pachyrrhizus tuberosus)*, *Canavalia sp.*, pallar *(Phaseolus lunatus)*, frejol *(Phaseolus vulgaris)*; así como el maíz *(Zea mays)*, maní *(Arachis hypogaea)* y zapallo *(Cucurbita ficifolia y moschata)*.

Gran importancia tienen los frutales como el palto *(Persea americana)*, lúcumo *(Pouteria lucuma o Lucuma bifera)* y guayabo *(Psidium guajaba)*. En cuanto a los frutales, la chirimoya *(Annona cherimolia)* era considerada, hasta 1996, un componente importante de la dieta en la época precerámica *(vg. Burger 1992)*, sin embargo, según los esposos Pozorski (1997), esta fruta llegó al Perú recién por 1630 d.C.; la confusión se debería a la similitud entre las semillas de chirimoya y de guanábana *(Annona muricata)* y a erróneas interpretaciones de estratigrafía[1]. La guanábana fue cultivada también tardíamente, desde la época Chimú, por 1000 d.C.

El ají *(Capsicum sp.)* se encuentra presente en la dieta desde 8000 a.C. De las plantas industriales, hay que mencionar el algodón *(Gossypium barbadense)* y el mate *(Lagenaria siceraria)*, cuyos frutos hasta hoy proporcionan recipientes preferidos para el consumo de la chicha. Las plantas, que acabamos de mencionar, fueron domesticadas durante el Precerámico Medio y Tardío en, por lo menos, tres medios diferentes: a) en la zona tropical de la Ceja de Selva, que incluye tanto la vertiente oriental como la occidental de los Andes, b) en la zona altoandina y c) en la Costa desértica (vg. el algodón).

De todos los alimentos mencionados, el origen del maíz es el más polémico. La actual distribución de ancestros silvestres conocidos apunta hacia México pero, por otro lado, la diversidad genética de maíces domesticados en los Andes hace pensar en un foco local de domesticación independiente a partir de ancestros hoy desaparecidos, cuya difusión se debería a transporte de semillas por aves migratorias. Las evidencias más tempranas provienen del área del Caribe y del Ecuador. Respecto a la quinua *(Chenopodium quinoa)*, desconocemos aún la fecha exacta de su domesticación.

Notas: [1]Secuencia de capas que se sobreponen a raíz de procesos de acumulación geológica y cultural, de erosión y redeposición. El análisis de las características de estas capas, de su contenido y estructura, de las superficies que las separan, de las intrusiones y alteraciones, así como de las relaciones mutuas, conforman la única base empírica confiable para la determinación del tiempo en arqueología.

rra estaba en buen grado ritualizada. El maíz para la chicha, los atuendos y otras ofrendas para los dioses y para los muertos, en particular los textiles, la cerámica y adornos de metal fluían por el Cápac Ñam con una frecuencia incomparablemente mayor que otros productos, a juzgar por las evidencias materiales.

El urbanismo *sui generis* andino, a diferencia del urbanismo mesopotámico, tiene claramente carácter compulsivo, es creación del estado, no lo antecede.

2. Breve historia de las tecnologías

Llegamos de este modo a la conclusión que con la llegada de los españoles, de su modelo mediterráneo de aglomeraciones urbanas, su preferencia por menores altitudes y tecnologías agrícolas desarrolladas bajo otras condiciones, se produjo la confrontación de dos sistemas de adaptación al medio ambiente diametralmente diferentes en casi todos los aspectos. Una civilización próspera, capaz de desarrollarse sin alterar dramáticamente la delicada ecología, fue sustituida por otra cuyos progresos tuvieron que pagarse con desequilibrios ambientales y sociales. Las diferencias entre las dos civilizaciones se perfilan con gran nitidez en el campo de tecnologías agrícolas.

La tarea de reconstruir su historia prehispánica no es nada fácil. Dadas las características de las obras hidráulicas que implican el traslado constante de tierra con todos sus contenidos durante la construcción, la ampliación y la limpieza de sistemas de riego, resulta sumamente complicado fecharlos con precisión. Los cultivos de secano y de inundación constituyen sin duda la base de la subsistencia en el estadio formativo (Periodos Precerámico Tardío, Inicial y Horizonte Temprano, 2700-200 a.C.), ésto lo sugiere, entre otros, la distribución preferencial de sitios en las zonas altas y en las quebradas laterales.

Asimismo, llama la atención la importancia de valles costeños que tienen poco caudal (vg. Supe), lo que sugiere que la experimentación con riego a pequeña escala podría haberse iniciado en el Periodo Precerámico. Sin embargo, evidencias concretas de obras hidráulicas importantes provienen del fin del estadio (Horizonte Temprano, vg. Cumbemayo en Cajamarca). Igual o mayor antigüedad podrían tener los camellones en el Altiplano. Los campos hundidos en la Costa, que se estimaban proceder del Periodo Precerámico resultaron asociarse con los sitios del Periodo Intermedio Tardío y Horizonte Tardío (900-1530 d.C.). El mayor número de evidencias concernientes a los adelantos en materia de riego, se concentra en la época de Desarrollos Regionales, la que corresponde a los Periodos Intermedio Temprano y Horizonte Medio en la cronología estilística (200 a.C.-900 d.C.).

Hay una clara y directa relación entre la envergadura de las obras y el desarrollo de estados regionales. En la Costa Norte y Central los estados de las culturas Mochica y Lima crean impresionantes sistemas de riego que cubren áreas de valles bajos mayores de los que están actualmente bajo cultivo. A fines de esta época, en el Horizonte Medio (aprox. 600-900 d.C.) se construyen en el área Mochica-norte canales intervalle. Se asientan de este modo bases para un gran sistema interconectado de riego entre La Leche y Jequetepeque que será perfeccionado por los gobernantes Lambayeque y Chimú. La morfología y el ancho de este segmento de la Costa hacen factible esta gran obra. El panorama del Sur es más variado, sistemas de canales con

Los andenes son probablemente tan antiguos como la agricultura en la Sierra, aunque los construidos con una capa artificial de suelo y un sistema de drenaje y riego, son relativamente recientes

las bocatomas en la entrada el valle medio en Chincha datan de la cultura Topará (aprox. 200 a.C.-200 d.C.). Los canales subterráneos-puquios Nazca que toman agua de la napa freática en el valle medio, fueron trazados con seguridad en el Horizonte Medio con probables antecedentes anteriores a esta fecha. En el altiplano, los especialistas relacionan el auge de las culturas Pukará y Tiwanaku con el sistema de camellones que permite evitar los efectos negativos de las heladas.

La historia de los andenes está por escribirse, leves modificaciones de la morfología de laderas con pircados[4] para impedir deslizamientos son probablemente tan antiguos como la agricultura en la Sierra. Los andenes construidos con una capa artificial de suelo cultivable y con un sistema de drenaje y riego, sin embargo, son relativamente recientes.

La difusión del sistema del Sur al Norte tiene que ver probablemente con el fenómeno Wari (Horizonte Medio, 600-900 d.C., vg. Huaca Yolanda en Santa). Cabe enfatizar que este despliegue tecnológico no está respaldado por un desarrollo similar en la producción de herramientas agrícolas. El cobre, el bronce arsenical y el bronce estannífero fueron utilizados localmente para confeccionar puntas de azada,

varias de ellas de aspecto ceremonial.

Hay un aspecto más que merece una mención aparte. Si bien las primeras evidencias de la domesticación de camélidos provienen del Periodo Precerámico Medio, recién a fines del Horizonte Temprano (Formativo Superior), la cría de llamas y alpacas se generalizó a lo largo de la Costa y su conocimiento llegó hacia la serranía de los Andes Septentrionales.

La consolidación del complejo agropecuario andino y la creación de eficientes sistemas de riego durante el Horizonte Medio, proporcionan una buena explicación para el notable crecimiento demográfico que tiene lugar en la segunda mitad del Horizonte Medio, el Periodo Intermedio Tardío y el Horizonte Tardío en los términos de la cronología estilística (900 d.C.-1530 d.C.).

Con este crecimiento demográfico, que superaba la capacidad productiva de las cuencas, es claro que se requería del aprovechamiento de todos los recursos, ampliando la frontera agrícola. Para lograr lo anterior, tuvo gran importancia el respeto irrestricto a la tierra de cultivo.

Las aldeas dispersas, los templos y los centros administrativos palaciegos se construían, por lo general, fuera del área cultivable. La agricultura de las lomas en la Costa Central brinda un buen ejemplo de los procedimientos que permitían la ampliación de la frontera agrícola. En las crestas, los muros captadores de neblina se interconectan con canales que bajan las laderas en el fondo de las quebradas. Estos canales están recubiertos por anchos muros pircados, cuya función de captadores de neblina es también probable, dada la alta cantidad de humedad que se condensa sobre las piedras en las partes altas de los cerros costeños, arriba de 600 m.s.n.m. (vg. Malanche, Manzano, Lúcumo entre Lurín y Chilca). Cada cierto segmento de recorrido del canal una represa transversal cierra la quebrada. Al pie de la represa se halla un pozo circular. Las pequeñas terrazas de cultivo que se encuentran en las laderas de ambos lados de la quebrada, se regaban probablemente con el agua de estos reservorios. La cantidad de agua captada tuvo que ser considerable puesto que en varios sitios (alturas de Atocongo, Malanche) el sistema se interconecta al pie del cerro con un canal troncal de riego o incluso con un amplio reservorio rectangular. La eficiencia del sistema está comprobada por las fuentes coloniales. El señor del ayllu de Caringa en Lurín, que gobernaba sobre el área de lomas, cumplía la función de segunda persona, al lado del curaca de Pachacamac, descendiente de los señores de Ichma, protectores del templo y oráculo. El encomendero logró confiscarle objetos de metales preciosos, los que fundidos sumaron 17 barras de plata y 4 de oro (30 mil pesos: Rodrigo Cantos de Andrade 1573, Rostworowski 1999), además de 4 mil cargas de maíz y 2 mil camélidos. Parece que las lomas no fueron mucho menos productivas que el valle mismo de Lurín. Los campos hundidos en Chilca, la explotación de humedales y lagunas (para el cultivo de junco y cría de peces), en las zonas hoy desérticas de la Costa, complementaban el sistema.

Para ampliar la frontera agrícola, se daba importancia al respeto irrestricto a la tierra de cultivo: aldeas, templos y centros administrativos se construían fuera del área cultivable

Hay otros ejemplos aún más contundentes de trabajos de ingeniería emprendidos con el fin de ampliar la frontera agrícola durante los Periodos Intermedio Tardío y Horizonte Tardío (900-1530 d.C.), por ejemplo el valle alto de Santa Eulalia, de Colca y de Churrajón. En todos los casos mencionados, las acequias que se alimentan de reservorios naturales (lagunas - cochas) o artificiales, distribuyen el agua entre miles de andenes interconectados por canales de riego y drenaje. Los andenes son construidos y cuentan con una capa de humus depositada encima de los rellenos. Los ejemplos más finos de andenería Inca provienen de las residencias reales en Ollantaytambo, Pisaq, Machu Picchu; eran probablemente destinados para cultivos selectos de maíz y de coca. Hay que mencionar también el sorprendente sistema de Moray el que, según las interpretaciones de Earls, servía para experimentar con las condiciones propias a diferentes pisos ecológicos, lograr adaptar las semillas y prever la productividad. Los andenes bajan en Moray en perfectos círculos dentro de amplias concavidades, lo que repercute en las condiciones de temperatura y humedad a nivel del suelo.

Esta breve historia de tecnologías hubiese sido incompleta si no mencionamos dos aspectos más: el manejo genético y el sistema de cultivos. El primer problema no está bien estudiado, pero su importancia puede ser ilustrada a partir del maíz. El maíz andino presenta la mayor variabilidad de razas en las Américas desde las fases precerámicas, con tres razas distintas: *Proto-Confite Morocho, Proto-Kculli y Confite Chavinense*. A diferencia de las razas de procedencia mesoamericana, las tres mencionadas poseen alta frecuencia de anthocyanina colorante (Bonavía y Grobman 1996),

que demuestra una temprana adaptación a las condiciones de altura. Cabe mencionar que, si bien el maíz tiene la productividad más alta de todos los cereales mayores, es un cultígeno sumamente exigente en cuanto al sol, humedad de suelo (requiere de un mínimo de 400-500 mm. de precipitaciones anuales bien distribuidas), niveles de fósforo, nitrógeno y potasio, y temperatura (120 a 180 días libres de heladas y temperaturas promedio 14-24 °C). A pesar de estas exigencias se ha logrado crear en los Andes razas adaptadas a las condiciones de cultivo arriba de 4 000 m.s.n.m. (Titicaca).

En cuanto al sistema de cultivos, durante sus aprox. 4 500 años de historia, la agricultura prehispánica desarrolló un complejo sistema de cultivo adaptado a una variedad de pisos ecológicos. Lo conocemos básicamente gracias a los estudios etnológicos sobre las comunidades campesinas de la Sierra, lo que es un factor limitante, puesto que ignoramos los alcances de las influencias españolas directas o indirectas. En las tierras de maíz (aprox. 2 600-3 200 m.s.n.m.) el cereal se cultiva de manera intensiva junto con leguminosas, vg. habas y porotos *(Phaseolus sp.)*. El ciclo de varios años se inicia con la siembra de dos variedades de papa (Camino, Recharte, Bidegaray 1981) y termina con años de descanso. En los pisos entre 3 800 m.s.n.m se aplica un sistema de rotación, dentro de la secuencia de 6 años, 4 de cultivo y 2 de descanso. Se siembran sobre el mismo campo varias especies, el yacón *(Polymnia sonchifolia)*, la racacha *(Arracacia xanthorrhiza)*, el maíz (partes bajas), las habas, las papas anuales y precoces, la oca *(Oxalis tuberosa)*, el olluco *(Ullucus tuberosus)*, el tarhui *(Lupinus mutabilis)*. La manera de organizar el campo de pluricultivo y las especies sembradas varían de acuerdo al año de rotación. En el descanso los campos se convierten en pastizales (primer año) y en el segundo año se extiende el abono de guano de camélidos o vegetal (vg. helecho laki-laki, *Polipodiacea*). Arriba de los 3 800 m.s.n.m los cultivos son poco frecuentes salvo en la cuenca del Titicaca. En los campos de esta altura se siembra la papa amarga *(luki)* para el chuño, junto con el izaño *(Tropaeolum tuberosum)*.

3. Las sequías, el Niño y la estabilidad política

Dada la frágil estabilidad de los sistemas ecológicos de la

Recuadro Nº 8.2 Arquitectura monumental pública en los Andes del III y II milenio a.C.

Todas las categorías generales de sitios conocidos con arquitectura pública, de los periodos posteriores, están representadas en el III y en el II milenio a.C., es decir, antes que se inicie la construcción del famoso templo en Chavín de Huantar:

- La estructura ceremonial aislada (Las Haldas en Casma, La Galgada en Ancash, Huacaloma de Cajamarca, Mina Perdida en Lurín)
- El complejo compuesto de varias estructuras ceremoniales con formas y orientaciones diversas (Salinas de Chao, Aspero y Chupacigarro-Carral de Supe, Taukachi-Konkan de Casma, Kotosh de Huánuco)
- El complejo planificado y articulado alrededor de plazas y ejes de comunicación (El Paraíso de Chillón, Moxeke en Casma, Huaca de los Reyes en Moche).

Hay otros aspectos comparables con grandes complejos de periodos posteriores:

1. La costumbre de construir recintos ceremoniales nuevos, encima de los templos abandonados y sepultados ritualmente (vg. Mina Perdida en Lurín)
2. La extensión de hasta 220 ha. (vg. Caballo Muerto en Moche)
3. Impresionantes volúmenes construidos en adobe y piedra que igualan a las pirámides de las culturas Moche o Lambayeque (vg. Sechín Alto en Casma, 300 x 250 x 44m)
4. La decoración figurativa de fachadas (vg. Garagay en Rímac, Cerro Sechín en Casma)
5. Así como la diversidad formal y potencialmente funcional de arquitectura (vg. Moxeke en Casma, Huaca de los Reyes en Moche).

Los datos acerca de áreas domésticas y de depósitos están sesgados, puesto que se desprenden del avance de investigaciones de campo y del estado de conservación. Sin embargo, se han documentado amplias áreas habitacionales como componente de los sitios pertenecientes a cada una de las tres categorías mencionadas: vg. Cardal de Lurín, Monte Grande de Jequetepeque, Moxeke de Casma.

Costa y de la Sierra, y el ajustado balance hídrico, salvo las vertientes orientales, es lícito preguntarse cómo y si se adaptaban las sociedades prehispánicas a los desastres naturales, a las sequías y a las catastróficas inundaciones. En la arqueología de las últimas décadas se ha hecho popular la hipótesis de que los colapsos de culturas y de estados prehispánicos se originaban en desastres naturales.

Por ejemplo, Moseley (Moseley y Feldman 1982) enumeraba entre las causas principales de frecuentes colapsos de los sistemas de riego en el pasado prehispánico y de la consiguiente inestabilidad política, a los Niños (del S.VII y del S.XI) y a los terremotos. Shimada (Shimada et al. 1991) ha sugerido, por su parte, que la decadencia del señorío Mochica Sur con la capital en las Huacas del Sol y de la Luna, cerca de Trujillo, fue ocasionada por una larga secuencia de sequías entre 506 y 512, 524 y 540, así como entre 563 y 594, seguidas por catastróficas lluvias entre 602 y 635 d.C. Orefici (Grodzicki 1990) descubrió huellas de tres catástrofes ecológicas provocadas por lluvias torrenciales en los valles de Nazca y de Ingenio, con potencial impacto en la historia de las culturas Paracas, Nazca y Wari, respectivamente.

Los famosos geóglifos fueron trazados sobre la superficie consolidada de ríos de barro que invadieron las pampas. Grodzicki (1994) calcula la taza de precipitaciones que fue necesaria para causar un desastre de tales dimensiones en 4 000-5 000mm, y concluye que durante pocas semanas el clima de uno de los valles más áridos del planeta (4mm de lluvia al año) se asemejaba al que caracteriza las áreas particularmente húmedas de los trópicos durante la estación de lluvias. Para Kolata (1993, 1997) el ocaso del reino altiplánico Tiwanaku fue causado por prolongadas sequías que siguieron al SuperNiño del S. X-XI.

Después de las duras experiencias de 1983 y 1997-98 no es necesario recordar que el Niño (ENSO=El Niño Southern Oscillations) suele afectar periódicamente, pero de manera acíclica, tanto el clima como la circulación de aguas del Océano Pacífico. El fenómeno provoca la migración de los cardúmenes de peces de aguas frías hacia el Sur y hacia el Oeste, alejándolos del litoral peruano en las fechas cercanas al 24 de Diciembre, de ahí el nombre que alude a la Navidad (ver también el artículo Nº 9, pág. 113).

La intensidad de estas anomalías es muy variable. De los aproximadamente 79 eventos registrados desde la conquista española, 32 fueron moderados y 47 fuertes o muy fuertes, según Quinn, Neal y Antúnez de Mayolo (1987).

Recuadro Nº 8.3 Características particulares del urbanismo andino

El urbanismo andino tiene las siguientes tres características particulares:

1. La distribución de los centros y toda la estructura de asentamientos en el Perú prehispánico carece de estabilidad característica para una red urbana; cambia con relativa rapidez, en promedio cada 400-500 años, tanto en escala macrorregional como regional. En el Mediterráneo Oriental la mayoría de los centros urbanos y ceremoniales de importancia están ocupados con pocas interrupciones durante 20, 30 o más siglos consecutivos. Los sitios urbanos tienen carácter de montículos artificiales (*tells* /en árabe/, *magula*/griego/, *hüyük* /turco) de compleja estratigrafía[1] y pocas interrupciones en la ocupación. Dichos montículos pueden contar varias decenas de capas sobrepuestas que corresponden a otras tantas épocas de construcción y destrucción sucesivas.
2. La arquitectura pública constituye, en promedio, más del 60% del área total del sitio en los Andes, mientras en el Mediterráneo menos del 40%. Esta clase de arquitectura incorpora a los espacios sagrados y margina a los espacios domésticos, en todos los complejos considerados urbanos en el Perú prehispánico y documentados hasta el presente.
3. Las formas de arquitectura ceremonial, vg. la plaza, el patio hundido, el recinto cercado, la plataforma escalonada, la pirámide con rampa, son muy recurrentes en las áreas calificadas como residenciales, urbanas, en los Andes. En cambio, y a diferencia del Mediterráneo, la forma arquitectónica de la casa habitacional familiar nunca sirvió de modelo para el diseño del templo.

Notas:
[1]Secuencia de capas que se sobreponen a raíz de procesos de acumulación geológica y cultural, de erosión y redeposición. El análisis de las características de estas capas, de su contenido y estructura, de las superficies que las separan, de las intrusiones y alteraciones, así como de las relaciones mutuas, conforman la única base empírica confiable para la determinación del tiempo en arqueología.

Algunos, como el de 1525-26 o el de 1714-15, tuvieron efectos catastróficos, posiblemente comparables con las consecuencias de los Niños de los años 1983 y 1997-98. Este último merece con seguridad el nombre de SuperNiño, que acuño Mörner para describir fenómenos de fuerza descomunal e impacto mundial. A raíz de El Niño de 1525-26 el desierto de Piura se habría transformado en sabanas y bosques de algarrobos, según las crónicas, y en 1714-15 incluso el departamento de Arequipa resultó afectado por anomalías climáticas. Es imposible aún estimar con precisión cuantas catástrofes habrían ocurrido en el pasado. En la opinión de Wells (1987), por lo menos 15 veces durante los últimos 5 000 años, lluvias torrenciales llenaron de agua quebradas secas en el desértico valle costeño de Casma y provocaron grandes deslizamientos de laderas, huaicos.

Desde hace algunas décadas arqueólogos anotaban con cierta sorpresa en sus diarios de campo la existencia de gruesas capas de sedimentos aluviónicos, barro y cantos rodados, por encima de vestigios prehispánicos u otras situaciones fuera de lo común: huaicos que cortaban asentamientos antiguos y canales de regadío, muros de adobes destruidos por lluvias en la desértica Costa, abundantes cantidades de moluscos de aguas tropicales en los desechos de cocina. Algunas de estas evidencias pudieron ser fechadas mediante el método C14. No obstante ello, era difícil de interpretarlas en ausencia de datos confiables sobre las variaciones del clima anteriores al siglo XX. Recién en la década de los 80 se difundieron resultados de las investigaciones del equipo de Thompson sobre los depósitos anuales de hielo en el glaciar de Quellccaya (Departamento de Arequipa). El análisis de contenido de aquellos estratos de crecimiento, reconocidos mediante perforaciones tubulares profundas, permitió reconstruir las variaciones del clima en el Sur del Perú durante los últimos 1 500 años. Al revisar la secuencia de Thompson, varios arqueólogos se percataron de notables coincidencias entre las fechas de anomalías climáticas, de destrucciones ocasionadas por lluvias descomunales observadas durante las excavaciones de sitios arqueológicos y dramáticos cambios culturales: abandonos de asentamientos, cambios de estilo, etc.

El recuerdo de violentas inclemencias de la naturaleza se ha conservado también en algunas crónicas. Miguel Cabello Balboa (1586) transmite un relato semi-mítico sobre el triste destino del último gobernante de la dinastía de señores de Lambayeque fundada por Naymlap. Un gran diluvio seguido de años de hambruna se habría desatado supuestamente por culpa de la vida pecaminosa de este señor llamado Femllep. Con la intención de expiar sus culpas los vasallos lo botaron al fondo del mar con manos y pies atadas. Pocos años después el señorío sucumbió a los ejércitos de Chimú Cápac. El mito menciona lugares históricos y hechos que efectivamente tuvieron lugar en el pasado. El señor de Chanchán conquistó el reino de Lambayeque por 1350 d.C. y las paredes de imponentes pirámides de Batán Grande y Túcume, donde se ambienta la historia dinástica, están profundamente surcadas por agua de lluvias. Sin embargo, no todos los elementos del relato coinciden con evidencias arqueológicas. Las lluvias de particular intensidad y persistencia afectaron en realidad a Lambayeque en el S.XI. Las pirámides y los palacios de Batán Grande fueron ritualmente limpiados con fuego e intencionalmente sepultados. Túcume se había convertido probablemente en la capital del señorío luego del abandono de Batán Grande.

Las fechas de catastróficas inundaciones, registradas por arqueólogos en el S.I a.C. (fin del Horizonte Temprano), S.VII d.C. (etapa culminante del Horizonte Medio) y S.X-XI d.C. (fin del Horizonte Medio), coinciden sospechosamente con los periodos de grandes cambios: desaparecen viejas tradiciones tecnológicas, cambian las costumbres y estilos, se difunden temas iconográficos nuevos. La fecha de un cuarto evento, aún más temprano, está por precisarse. Su advenimiento guarda relación con la difusión del estilo Salinar y el fin de la vieja tradición Cupisnique, contemporánea con Chavín. Podría pensarse, en efecto, que los eventos catastróficos fueron los principales responsables por los cambios de rumbo en la historia. Ello no quiere decir que las repercusiones de los cataclismos climáticos fueron solamente negativas. Mencionemos algunos ejemplos: las lluvias del S.XI afectaron a la economía de Lambayeque prehispánico pero su cultura, llamada recientemente Sicán no colapsó. Los habitantes lograron reconstruir a uno de los más grandes entre los sistemas de riego antiguos, aún en uso, que conoce la historia mundial.

En la arqueología de las últimas décadas se ha hecho popular la hipótesis de que los colapsos de culturas y de estados prehispánicos se originaron en desastres naturales

En el Alto Piura los vestigios de repetidas y violentas precipitaciones al comienzo de nuestra era se relacionan no sólo con la dominación de la región por los Mochica en el S.II d.C. sino también con el auge cultural sin precedentes. Toneladas de cobre dorado, que fue encontrado en los entie-

rros por los depredadores-huaqueros, grandes campos de hornos, piezas de orfebrería que superan en calidad a las de Sipán, siendo 100 a 200 años más antiguas, demuestran que la región se convirtió en un gran centro de metalurgia; creemos que es válido comparar aquellas evidencias con las consecuencias positivas que tuvieron para el desarrollo de la metalurgia Sicán en Lambayeque las catastróficas lluvias del S.X-XI. Hoy sabemos que los SuperNiños transforman por completo el sistema ecológico. Las lomas se cubren de bosques de algarrobo *(Prosopis juliflora)* y de zapote *(Achoras zapota)*, fuente de excelente combustible y de forraje, y el desierto se transforma en pradera. No es de extrañar que en Piura los Vicus y los Mochica comían grandes cantidades de carne de camélidos. Los restos de estos animales encontrados en los basurales, cerca de los templos y de los talleres, sugieren que numerosos rebaños de llamas eran criados en la Costa misma.

La quebrada de Huachipa (cuenca del Rímac), hoy en los suburbios de Lima, contiene testimonios aún más convincentes del condicionamiento positivo que tuvieron los años húmedos para el desarrollo de las culturas prehispánicas. Mogrovejo demostró recientemente que Cajamarquilla, uno de los más grandes conjuntos de arquitectura en el Perú prehispánico, habitado posiblemente por varios miles de personas, dependía enteramente de canales y reservorios que se alimentaban del río Huachipa o Huaycoloro; éstos proporcionaban el agua para el consumo y para el riego. Los limeños supieron de la existencia de este olvidado río seco un día de 1998 cuando se desbordó y amenazó con inundar la Plaza de Armas de la ciudad capital. Los auges de Cajamarquilla coinciden con épocas de grandes aluviones en el S.VII y en el S.X-XI, y tienen su antecedente en los últimos siglos a.C. cuando, según Palacios, se construyeron imponentes reservorios y extensos asentamientos.

El sistema agrícola prehispánico ayudaba a prolongar los efectos positivos de las lluvias torrenciales de El Niño

Estos ejemplos demuestran con claridad que el impacto de El Niño, destructivo por cierto, pudo resultar incluso positivo en el balance final, gracias a la capacidad de respuesta que tuvieron las sociedades prehispánicas. El fenómeno contribuía al restablecimiento de manantiales, humedales, lagunas, bosques de algarrobo. El sistema agrícola prehispánico ayudaba, creemos, a prolongar los efectos positivos de lluvias torrenciales. Las tierras de cultivo libres de ocupación urbana, las laderas de valles afirmadas con terrazas y eventualmente forestadas con frutales, las márgenes desérticas de la Costa cubiertas con bosques, el sistema de riego a partir de reservorios de altura o a partir de captadores de neblina, en lugar de pozos artesianos, todos los elementos enumerados tienen sin duda efectos positivos para evitar la pérdida de recurso hídrico.

4. Explorando la cosmovisión prehispánica

No cabe duda que a la complejidad de soluciones tecnológicas correspondía una visión no menos compleja del universo y de sus leyes. El acceso a las ideologías y mentalidades andinas es por cierto limitado por las características de las fuentes. En la mayoría de casos, el cronista español no estaba interesado en entender a su informante quechua, muchik o aymara-hablante, sino en la utilidad que pudieron tener ciertos conceptos y modos de pensar para el trabajo de evangelización. Sin embargo, el manejo crítico de crónicas en confrontación con los datos etnológicos revela varios aspectos originales de la astronomía y cosmovisión indígenas. Entre ellos, un énfasis particular merece la idea difundida en la Sierra Central y Sur, que un circuito integrado de circulación de aguas une las partes visibles (día) e invisibles (noche) del universo, el cielo, el mar y las entrañas de la tierra.

Podemos rastrear esta idea con mayor exactitud a través de las fuentes concernientes a la organización del espacio sagrado que rodeaba a la capital del Tawantinsuyu. El calificativo de sagrado se desprende de la existencia de 328 lugares de culto, entre adoratorios, templos, residencias de algunos Incas, altares, fuentes, promontorios, montañas, piedras en los que se convirtieron ancestros míticos y hombres del pasado, etc.

Las huacas, estuvieron distribuidas radialmente, según el cronista Cobo, alrededor del templo de Coricancha. La distribución mencionada se desprende de la clasificación que reparte las huacas entre 41 líneas, ceques[5] que convergen en el recinto del templo y se extienden hacia la línea del horizonte e incluso más allá. Podemos compararla con la de un gran quipu extendido de tal manera que sus cordeles no siempre forman líneas rectas, pero los nudos conforman alineamientos. Según las investigaciones de Zuidema, Sherbondy, Van der Guchte y Bauer *(inter alii)*, un sistema coherente de organización del espacio, del tiempo y de la sociedad se materializaba en aquel conjunto. Su función principal era recordar a cada grupo y estamento social cuales eran su obligaciones rituales y lugar en la jerarquía.

Idealmente, 10 panacas (linajes nobles compuestos de parientes de los Incas) y 10 ayllus estaban encargados de proporcionar todo lo que necesitaba el culto de las huacas. Para este fin se les asignaba ciertos ceques, con huacas cuyas fiestas se celebraban en momentos determinados del año.

Cuatro caminos que salían en direcciones intercardinales del centro de la capital dividían tanto el valle de Cuzco, como el imperio entero, entre cuatro partes, suyus. Dos suyus conformaban la mitad de arriba, Hanan Cuzco, relacionada simbólicamente con la estación seca, con las elites en poder y con las actividades masculinas, en particular, la guerra (contra: Pärsinen). Las residencias de los Incas de Hanan Cuzco y de las panacas, que agrupaban a sus familiares se encontraban en el barrio Chinchaysuyu. Los Incas de Hurin Cuzco y sus panacas residían en cambio en el barrio Collasuyu, uno de dos barrios de la mitad de abajo, entendida como un espacio bajo el poder de las fuerzas que rigen sobre la estación húmeda, sobre las mujeres y la agricultura. El simbolismo de las mitades y de las partes se desprende de las características de lugares sagrados que fueron asignados a ellas, así como de los mitos relacionados con las huacas, con las gestas y personalidad de los Incas.

Los barrios Chinchaysuyu y Collasuyu conformaban el núcleo monumental de Cuzco prehispánico y se articulaban a lo largo del eje Nor-Oeste/Sur-Este, marcado por el curso del río Huatanay. El río nace de dos torrentes que se unen al pie del Coricancha y, junto con la arquitectura, trazan la forma de un felino. El imponente y fortificado espacio ceremonial de Sacsayhuamán constituía la cabeza del felino, en la mitad de arriba, el templo mayor de Coricancha estaba en la base de su cola (Pumapunku).

Los dos suyus restantes no constituían barrios consolidados en el sentido urbano, sino más bien unidades clasificatorias de asentamientos dispersos en la campiña, en los que vivían los ayllus de Hanan Cuzco (Antisuyu) y Hurin Cuzco (Contisuyu). Recordemos que los ayllus agrupaban a los moradores no nobles del valle, descendientes de la población autóctona subordinada por los Incas. Las dos plazas mayores, Hanan Haucaypata y Hurin Haucaypata, ambas pertenecientes a la mitad de arriba, con sus respectivos altares-ushnu, articulaban en términos rituales los dos espacios opuestos y servían de escenario para las mayores festividades del imperio. Cada una de las plazas mayores daba acceso a las canchas (terrenos) dedicadas al culto de las deidades mayores, la Hanan, al templo del Trueno, Illapa; la Hurin, al recinto del Sol, Punchao. La relación entre la dirección por la que fluyen las aguas en el valle y el eje de organización del espacio urbano y político no es casual.

Sherbondy demostró que la división ideal de la sociedad cuzqueña entre 10 panacas reales y 10 ayllus tiene su origen en el sistema de riego. El número real de panacas y ayllus fue mayor, pero los ceques sacralizaron un orden clasificatorio que establecía derechos permanentes de determinados grupos territoriales y de parentesco. En efecto, las tierras bajo riego se dividían entre 10 barrios, chapa, distribuidos simétricamente en ambas orillas del río.

Recuadro Nº 8.4 Cálculos del crecimiento demográfico antes de la conquista

Resulta imposible evaluar los resultados del crecimiento demográfico, que tiene lugar en la segunda mitad del Horizonte Medio, el Periodo Intermedio Tardío y el Horizonte Tardío según la cronología estilística (900 d.C.-1530 d.C.), en términos absolutos.

Los cálculos publicados hasta el presente estaban fundamentados en metodologías imposibles de aceptar. Entre otros, se usaban como términos de referencia, el área total de sitios sin tomar en cuenta la proporción entre las áreas abiertas y las techadas, los espacios domésticos y los públicos. El área total se solía dividir entre la taza de la densidad demográfica actual, promedio en los pueblos indígenas del Perú y de México, sin tomar en cuenta los cambios en la cultura indígena desde la conquista.

En el Perú, por ejemplo, se sabe que las reducciones toledanas en varios valles modificaron por completo el sistema de asentamiento. Los investigadores asumían, asimismo, que todo el espacio de asentamientos y de campos que contenía cerámica diagnóstica de un periodo, fue utilizado durante todo este tiempo con la misma intensidad. Se manejaba a menudo las tazas centroamericanas de producción de maíz para calcular la productividad de los campos y el número de pobladores que se podían beneficiar con la cosecha.

Las estimaciones con criterios tan heterogéneos varían sustancialmente: para la población total del Tawantinsuyu en 1520 las cifras oscilan entre 4 millones y 14 millones (Cook 1981). Sin embargo, lo que es claro es que, en la mayoría de valles, se llegó durante la época de Estados Combatientes a tazas de densidad demográfica que superaban la capacidad productiva de las cuencas.

Lo que en el cielo, en la tierra..., en efecto hay varios indicios para pensar que la ideología religiosa del imperio presentaba a los principios del orden político y social como expresiones de un orden mayor, cósmico. Debemos a Urton y Bauer el rescate de algunos de estos principios a partir de las evidencias etnográficas y del estudio de los ceques. El cielo cuzqueño no se organizaba respecto a la línea del horizonte, ni menos en relación con la abstracta línea de elíptica, la que traza el sol en su aparente viaje por el cielo nocturno atravesando las constelaciones del zodiaco.

El papel de eje de referencia en la astronomía indígena lo cumplía a perfección la Vía Láctea, dado su particular comportamiento en el cielo tropical. La franja luminosa de la Vía Láctea se desplaza por el firmamento nocturno cambiando de orientación de SO-NE a NO-SE, a medida que aparecen sus consecutivos segmentos. Los informantes quechua la llaman Mayu (río) y se la imaginan como dos mitades de un río. Las nebulosas en las inmediaciones de la Cruz del Sur, conocidas como espuma marcan el límite entre el curso superior del río y su parte inferior. Desde la perspectiva del campesino quechua la diferencia entre ambos cursos es fundamental. El curso superior se alimenta de numerosos afluentes, es decir recibe el agua. En cambio, el curso inferior da el agua, puesto que de él nace la red de canales de riego.

La manera de manejar el escaso recurso hídrico de las civilizaciones andinas sorprende por la racionalidad e ingenio de las soluciones tecnológicas

Según los mitos quechua, los ancestros de animales que poblaron la tierra viven en las orillas del río celestial, se los reconoce bajo la forma de manchas oscuras sobre el fondo luminoso de estrellas en el interior de la Vía Láctea. Las figuras de una llama que defiende a su crío del ataque del zorro, un cóndor (?) y una pareja de perdices de altura, Yutu, *(Tinamou sp.)*, se dibujan supuestamente sobre este segmento de la Vía Láctea que traza el eje SE-NO y une a manera de arco el Collasuyu con el Chinchaysuyu. Las estrellas de primera magnitud en la Cruz del Sur, alfa y beta Centauri, conforman ojos de la llama-madre. En cambio, un sapo atacado por una serpiente y quizás algunas aves míticas que cambiaron de nombre bajo la influencia cristiana (se los conoce como Cruces), prestan sus formas a las constelaciones brillantes y oscuras del segundo segmento de la Vía Láctea, el que recorre el cielo en dirección SO-NE, del Contisuyu al Antisuyu. Los relatos de Huarochirí, recogidos en Yauyos, en la serranía de Lima, en el siglo XVII complementan la información sobre el bestiario celestial de la mitología quechua. El papel central correspondía, al parecer a la llama, descrita como un bello animal de todos los colores. Aparte de ella se menciona a la perdiz, el halcón, el cóndor y el gallinazo. Los mitos de Huarochirí atribuyen al camélido el poder de controlar el régimen de las aguas y, de este modo, crear riqueza. La llama se va cada noche al oeste para beber el agua del océano y de este modo impide las inundaciones. Se puede suponer que las lluvias son también obra suya.

Cabe mencionar que las constelaciones negras de Llama y H'anpatu (Sapo) se siguen observando en las comunidades tradicionales, entre los meses de Agosto y Noviembre. La época mencionada corresponde a la temporada de siembra y la observación de la nitidez de los contornos de la constelación tiene por objetivo prever el tiempo de la llegada de las lluvias y su intensidad. Por coincidencia, la aparición de los ojos de la llama poco antes de la salida del sol en Noviembre marca, por lo general, el inicio de las lluvias intensas.

La Vía Láctea se hace también cada vez más presente en el cielo nocturno a partir de este mes, y a mitad de la época húmeda se deja apreciar como un gran arco con los dos segmentos unidos por la Cruz del Sur-la perdiz Yutu. No debe extrañar, por ende, que los agricultores andinos establecían una relación causal entre el movimiento del río celestial, las lluvias y el bienestar. Ello explica, asimismo, el origen de la organización cuatripartita y de los cuatro ejes que apuntan a los rumbos intercardinales. Parece que los cuatro caminos que atravesaban, respectivamente, a cada uno de los cuatro suyus en el Cuzco imperial con sus ceques, repetían el trazo de los dos cursos del río celestial.

En este contexto resulta más fácil entender por qué algunos de los ceques parecen haber tenido importancia astronómica y por qué se piensa que la compleja organización numérica del sistema pudo haber tenido connotación calendárica. Según Zuidema (1989 *inter alia*), el número de 328 huacas corresponde a 328 días en un calendario basado sobre la observación conjunta de los desplazamientos de la luna y de las Pléyades: 12 meses siderales de 27,3 días. El año se iniciaba, según él, con la observación de la salida heliacal de Pléyades, evento astronómico al que remite la orientación del templo de Coricancha. Adicionalmente, los astrónomos Incas registrarían las fechas de solsticios, así como el pase del sol por el cenit y por el nadir (anticenit), en relación con el movimiento de cuatro constelaciones. Ello supuestamente permitía lograr una sor-

prendente precisión de cálculo y asimismo hacía posible fijar el inicio del año respecto a los movimientos del sol.

La existencia de este calendario es materia de encendidas polémicas. Según Ziolkowski y Sadowski (1989) así como Bauer(1998), el calendario oficial era de tipo luni-solar, de 360 días (12 meses de 30 días) y, por ende, el inicio del año fue móvil respecto al año solar de 365 días. Existe también una fuerte posibilidad de que varios calendarios (por lo menos 2) fueron usados paralelamente, uno de carácter administrativo, otro religioso, uno de Hanan Cuzco, otro de Hurin Cuzco, etc. Ello se desprende de la falta de consenso en las crónicas respecto a las características fundamentales del calendario e incluso en cuanto a los nombres de los meses. Un aspecto queda claro, algunas estructuras ceremoniales mencionadas como lugares sagrados en el listado de ceques cumplían funciones de observatorios astronómicos. Mención aparte merecen las sukankas, pilares o torres agrupadas de 2 o 4 en la línea del horizonte; gracias a su existencia se podía registrar con notable exactitud el movimiento anual del sol.

Si bien las características de los calendarios y de los métodos de observación del cielo son materia de polémicas, hay un consenso en el aspecto central del problema: las civilizaciones andinas lograron construir sistemas calendáricos no menos eficientes que otras grandes culturas de la antigüedad y su manera de manejar el escaso recurso hídrico sorprende por la racionalidad e ingenio de las soluciones tecnológicas. Basta recordar que el desbalance provocado por la introducción de tecnologías europeas en el delicado equilibrio ecológico subsiste hasta hoy.

Notas

[1]Especies vegetales cultivables gracias a su domesticación.

[2]Término genérico referente al ganado caprino y ovino, así como sus ancestros salvajes.

[3]Esto es, en el sentido amplio.

[4]Muros construidos de piedra, sin uso de argamasa.

[5]Según el cronista del S. XVII d.c. Cobo, son líneas imaginarias que salían radialmente en todas direcciones, desde el templo de Coricancha en Cuzco, sobrepasando a menudo el horizonte. Estas líneas a manera de quipu unían lugares sagrados.

Referencias bibliográficas

Aveni A.F. (ed.), The Lines of Nazca, American Philosophical Society, Philadelphia, 1990

Bauer B., The Sacred Landscape of the Inca. The Cusco Ceque System, University of Texas Press, Austin, 1998

Bauer B.S. y D.S.P. Dearborn, Astronomy and Empire in the Ancient Andes: the Cultural Origins of Inca Sky Watching, University of Texas Press, Austin, 1995

Bonavía D., Los Camélidos Sudamericanos. Una Introducción a su Estudio, IFEA-UPCH-Conservation International, Lima, 1996

Bonavía D., Los Gavilanes. Mar, Desierto y Oasis en la Historia del Hombre, COFIDE, Instituto Arqueológico Alemán, Lima, 1982

Bonavía D. y A. Grobman, Review of Evidence on Preceramic Maize in the Central Andean Region", en: G.Bermon, R.Francovich et al. (eds), Proceedings XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Forli, 8-14 September 1996, vol.5: 403-406, Forli, Edizioni M.A.C., 1998

Burger R., Chavín and the Origins of Andean Civilization, Thames and Hudson, London, 1992

Camino A., J. Recharte y P. Bidegaray, Flexibilidad Calendárica en la Agricultura Tradicional de las Vertientes Orientales en los Andes", en: Lechtman y Soldi (eds) 1981, pp. 168-192

Cook N.D., Demographic Collapse. Indian Peru, 1520-1620, Cambridge University Press, Cambridge, 1981

De la Torre y M. Burga (eds), Andenes y Camellones en el Perú Andino. Historia, Presente y Futuro, CONCYTEC, Lima, 1986

Denevan W.M., Tipología de Configuraciones Agrícolas Prehispánicas, en: América Indígena, vol.XL, 4, 1980, pp. 619-652

Denevan W.M., Mathewson K. y G.Knapp (ed.), Pre-hispanic Agricultural Fields in the Andean Region, Proceedings of the 45 International Congress of Americanistas, Bogota 1995, BAR-International Series 359, Oxford, 1987

Dillehay T.D., Pre-hispanic Resource Sharing in the Central Andes, en: Science, 204, 1979, pp. 24-31

Earls J., Evolución de la Administración Ecológica Inca, en: De la Torre C. y M.Burga, 1986, pp. 23-58

Earls J. e I.Silverblatt, Sobre la Instrumentación de la

Cosmología Inca en el Sitio Arqueológico de Moray, en: H.Lechtman y A.M.Soldi (eds), 1981, pp. 443-475

Erickson C.L., Agricultura en Camellones en la Cuenca del Lago Titicaca: Aspectos Técnicos y su Futuro, en: De la Torre y M. Burga (eds), 1986, pp. 331-349

Erickson C.L., The Dating of Raised-Field Agriculture in the Lake Titicaca Basin, en: Denevan et al. (eds), 1987, pp. 373-384

Erickson C.L., Waru-waru: una Tecnología Agrícola del Altiplano Prehispánico, en: De la Torre C. y M.Burga (eds), 1986, pp. 59-84

Espinoza Soriano W., Agua y Riego en Tres Ayllus de Huarochirí: siglos XV y XVI, en: Revista del Museo Nacional XXXVII, 1971, pp. 147-166

Farrington I.S., Irrigación Prehispánica y Establecimientos en la Costa Norte del Perú, en: R. Ravines (comp.), 1978, pp. 117-128

Flores Ochoa J. (comp.), Pastores de Puna: Uywamichiq Punarunakuna, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 1977

Flores Ochoa J. y M.P. Paz Flores, La Agricultura en Lagunas (qocha), en: De la Torre y M.Burga (eds), 1986, pp. 85-106

Fries A.M. (ed.), Evolución y Tecnología de la Agricultura Andina, PISA IICA/CIID, Cusco, 1983

Gade D.W. y R. Ríos, La Chaquitaclla: Herramienta Indígena Sudamericana, en: América Indígena 36(3), 1976, pp. 359-374

Golte J., La Racionalidad de la Organización Andina, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 1980

Grodzicki J., El Fenómeno del Niño a Través de las Fuentes Arqueológicas y Geológicas. Actas de la Conferencia de Varsovia, 18-19 de Mayo 1990, Varsovia, 1990

Grodzicki J., Nazca: Los Síntomas Geológicos del Fenómeno El Niño y sus Aspectos Arqueológicos, Estudios y Memorias, Centro de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Varsovia, Varsovia, 1994

Guchte Van de M., Carving the World. Inca Monumental Sculpture and Landscape, Ph.D. Dissertation, Department of Anthropology, Univ. of Illinois at Urban Champaign, University Microfilms International, Ann Arbor ,1990

Guillet D., Land Tenure, Agricultural Regime and Ecological Zone in the Central Andes, American Ethnologist 8(1), 1981, pp. 139-158

Hagen, A von y C. Morris, The Cities of the Ancient Andes, Thames and Hudson, London, 1998

Harris O., Ecological Duality and the Role of the Center: Northern Potosí, en: S.Masuda, I.Shimada y C.Morris (eds), 1985, pp. 23-148

Horkeimer Hans, Alimentación y Obtención de Alimentos en el Perú Prehispánico, Universidad Nacional de San Marcos, Lima, 1973

Hyslop John, Inca Settlement Planning, Austin, University of Texas Press, 1990

Isbell B.J., To Defend Ourselves: Ecology and Ritual in an Andean Village, University of Texas Press, Austin, 1978

Kohler A., Sistemas de Uso de Suelos en Laderas de Cajamarca. Perú, en: Boletín de Lima 47, 1986, pp. 31-40

Kolata A., Of Kings and Capitals: Principles of Authority and the Nature of Cities in the Native Andean State, en: D.L.Nichols y Th.H.Charlton, The Archaeology of City-States. Cross-Cultural Approaches, Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1997, pp. 245-254

Kolata A., The Tiwanaku: Portrait of an Andean Civilization, Blackwell, Cambridge y Oxford, 1993

Kus J.S., Selected Aspects of Irrigation Agriculture in the Chimu Heartland, Peru, Ph.D. Dissertation, Department of Geography, University of California, Los Angeles, University Microfilms International, Ann Arbor, 1972

Lange Topic Th. y J. Topic, Agricultura en Chanchán, en: R.Ravines (comp.), Chanchán. Metrópoli Chimú, IEP-ITINTEC, Lima, 1980, pp.194-210

Lechtman Haether y Ana María Soldi (ed.), La Tecnología en el Mundo Andino. Runakunap Kawsayninkupaq Rurasqankunaqa. t.I. Subsistencia y Mensuración, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1981

Lumbreras L.G., Childe and the Urban Civilization: the Central Andean Experience, en: The Gordon Childe Colloquium, México, 1986

Makowski Krzysztof, Las Grandes Culturas de la Costa Norte, en: M.Curatola y F.Silva Santisteban (eds), Historia y Cultura del Perú, Universidad de Lima, Museo de la Nación, Lima, 1994, pp. 101-158

Makowski Krzysztof, La Ciudad y el Origen de la Civilización en los Andes, en: Estudios Latinoamericanos, Varsovia, 1996, pp. 63-88, reprint de Cuadernos de la Facultad de Letras y Ciencias Humanas Nº 15 (Lección inaugural del

año académico 1996), Pontificia Universidad Católica, Lima 1996

Makowski Krzysztof, Dalle Prime Comunitá Agricole alle Societá Complesse s.v., en: Enciclopedia Archeologica, vol.1, Instituto della Enciclopedia Italiana, en prensa

Málaga A., Los Andenes en la Agricultura Collagua, De la Torre y M.Burga (eds), 1986, pp. 127-132

Mariscotti de Görlitz A.M., Pachamama Santa Tierra. Contribución al Estudio de la Religión Autóctona en los Andes Centro-Meridionales, Suplemento Indiana Nº 8, Gebr. Mann Verlag, Berlín, 1978

Masuda Sh., Shimada I, y C. Morris (eds), Andean Ecology and Civilization, University of Tokyo Press, Tokyo, 1985

Mayer E., Uso de la Tierra en los Andes: Ecología y Agricultura en el Valle de Mantaro del Perú, con Referencia Especial a la Papa, Centro Internacional de la Papa, Lima, 1981

Millones L. y Y. Onuki, El Mundo Ceremonial Andino, Ed. Horizonte, Lima, 1994

Mitchell P., La Agricultura de Riego en la Sierra Central de los Andes: Implicaciones para el Desarrollo del Estado, en: H.Lechtman y A.M.Soldi (eds), 1981, pp. 135-168

Mogrovejo J.D. y C. Makowski, Cajamarquilla y los Mega Niños en el Pasado Prehispánico, en: Iconos. Revista Peruana de Conservación, Arte y Arqueología, 1(1), 1999, pp. 46-57

Morlon P. (comp.), Comprender la Agricultura Campesina en los Andes Centrales. Perú - Bolivia, Instituto Francés de Estudios Andinos, Centro Bartolomé de las Casas, Lima - Cusco, 1996

Morris C., State Settlements in Tawantinsuyu: a Strategy of Compulsory Urbanism, en: M. Leone (ed.), Contemporary Archeology: A Guide to Theory and Contributions, Southern Illinois University Press, Carbondale, 1972, pp. 393-401

Morris C. y D.E.Thompson, Huanuco Pampa: an Inca City and its Hinterland, Thames and Hudson, London, 1985

Mörner N.A., Present El-Niño-ENSO Events and Past Super-ENSO Events; Effects of Changes in the Earth's Rate of Rotation, en: Paleo-ENSO Records International Symposium. Extended Abstracts, Lima, 1992, pp. 201-206

Moseley M., Maritime Foundation and Multilinear Evolution: Retrospect and Prospect, en: Andean Past 4, 1992, pp. 5-42

Moseley M.E. y A. Cordy-Collins (eds), The Northern Dynasties: Kingship and Statecraft in Chimor, Dumbarton Oaks Library, Washington D.C., 1990

Moseley M.E. y E. Deeds, The Land in Front of Chanchán: Agrarian Expansion, Reform and Collapse in the Moche Valley, en: M.E.Moseley y K.C.Day (eds), Chanchán: Andean Desert City, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1983, pp. 25-53

Moseley M.E. y R.A. Feldman, Vivir con Crisis: Percepción Humana de Proceso y Tiempo, en: Revista del Museo Nacional XLVI, 1982, pp. 267-287

Mujica E., El Rescate de Tecnologías Andinas Prehispánicas. Un Comentario Bibliográfico, en: Gaceta Arqueológica Andina 14, 1987, pp. 29-30

Mujica E., Malanche: Poblaciones Precoloniales Permanentes en las Lomas de la Costa Central del Perú, R.Varón y J.Flores (eds), Arqueología, Antropologia e Historia en los Andes. Homenaje a María Rostworowski, IEP-Banco Central de Reserva del Perú, Lima, 1997, pp. 199-222

Murra J. V., La Organización Económica del Estado Inka, 3ra ed., Siglo XXI, México, 1983

Murra J.V., Andean Societies, en: Anual Review of Anthropology 13, 1981, pp. 119-141

Murra J.V., El Archipiélago Vertical Revisited, en: Masuda Sh., Shimada I. y C.Morris (eds), 1985

Murra J.V., N. Wachtel y J. Revel, Anthropological History of Andean Polities, Cambridge University Press, Cambridge, 1986

National Research Council, Crops of the Incas: Little-Known Plants of the Andes with Promise of Worldwide Cultivation, National Academy Press, Washington D.C., 1989

Netherly P., The Management of Late Andean Irrigation Systems on the North Coast of Peru, en: American Antiquity 49, 1984, pp. 227-254

Nolan J.L., Prehispanic Irrigation and Polity in the Lambayeque Sphere, Ph.D. Dissertation, Department of Anthropology, Columbia University, New York, University Microfilms International, Ann Arbor, 1980

Ortloff CR., La Ingeniería Hidráulica Chimú, en: H.Lechtman y A.M.Soldi (eds) 1981, pp. 91-134

Ortloff C.R., M.E. Moseley y R.A. Feldman, Hydraulic Engineering and Historical Aspects of the Pre-Columbian Intervalley Canal Systems of the Moche Valley, Peru, en: Journal of Field Archaeology 12, 1985, pp. 77-98

Ortloff C.R., M.E. Moseley y R.A. Feldman, The Chicama-Moche Intervalley Canal: Social Explanation and Physical

Paradigms, en: American Antiquity 48, 1983, pp. 375-389

Pärsinnen M., Tawantinsuyu: The Inca State and its Political Organization, Societas Historica Finlandiae, Studia Historica 43, Helsinki, 1992

Parsons J.R. y N.P. Psuty, Chacras Hundidas y Subsistencia Prehispánica en la Costa del Perú, en: H.Lechtman y A.M-.Soldi (eds), 1981, pp. 51-90

Petersen G., Cumbemayo: Acueducto Arqueológico que Cruza la Divisoria Continental, en: F.Silva Santisteban et al., Historia de Cajamarca, vol.1: Arqueología, Instituto Nacional de Cultura, Cajamarca, 1985, pp. 97-100

Piel J., Capitalisme Agraire au Pérou, vol 1: Originalité de la Societé Agraire Perúvienne au XIX siêcle, Anthropos, Paris, 1975

Portocarrero Maisch Javier (ed.), Andenería, Conservación de Suelos y Desarrollo Rural en los Andes Peruanos, Fundación Friedrich Ebert, Lima, 1986

Pozorski Thomas y Shelia Pozorski, Cherimoya and Guanabana in the Archaeological Record of Peru, en: Journal of Ethnology 17(2), winter 1997, pp. 235-248

Pozorski Sh. y Th. Pozorski, Early Settlement and Subsistence in the Casma Valley, Peru, University of Iowa Press, Iowa City, 1987

Quilter J., Life and Death at Paloma. Society and Mortuary Practices in a Preceramic Peruvian Village, University of Iowa Press, Iowa City, 1989

Quinn W.H., Neal W.T. y S.E. Antúnez de Mayolo, El Niño Occurences Over the Past Four and Half Centuries, en: Journal of Geophysical Research, vol.92, C13, pp.14449-14461

Ramos Vera C., La Previsión Climática con Indicadores Biofísicos, Boletín Sistemas Agrarios 2(5), UNALM-ORSTOM, Lima, 1988

Ravines R. (comp.), Tecnología Andina, IEP-ITINTEC, Lima, 1978

Rivero V., La Chaquitaqlla en el Mundo Andino, CORDE-/COTESU, Cusco, 1987

Rivero V., Herramientas Agrícolas Andinas, en: A.M.Fries (eds), 1983, pp. 123-142

Rostworowski M., Recursos Naturales Renovables y Pesca. siglos XVI y XVII, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 1981

Rostworowski M., Señoríos Indígenas de Lima y Canta, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 1978

Rostworowski M. (ed.), El Señorío de Pachacamac. Informe de Rodrigo Cantos de Andrade de 1573, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 1999

Sadowski R., A Few Remarks on the Astronomy of R.T.Zuidema's Quipu-calendar, en: M.S.Ziolkowski y R.Sadowski (eds), 1989, pp. 209-213

Schaedel R.P., The City and the Origin of the State in America, en: R.P.Schaedel (ed.), Urbanization in the Americas from its Beginnings to the Present, Mouton Publ., The Hague, 1978, pp. 31-49

Schjellerup I., Andenes y Camellones en la Región de Chachapoyas, en: De la Torre C. y M.Burga (eds), 1986, pp. 133-150

Schereiber K. y J. Lancho Rojas, Los Pukios de Nazca: un Sistema de Galerías Filtrantes, en: Boletín de Lima 59, 1988, pp. 51-62

Sherbondy J., El Regadío, los Lagos y los Mitos de Origen, en: Allpanchis Phuturinqa 20, 1982, pp. 3-32

Sherbondy J., Organización Hidráulica y Poder en el Cuzco de los Incas, en: Revista Española de Antropología Americana 17, 1987, pp. 117-153

Sherbondy J., Los ceques: Código de Canales en el Cusco Incaico, en: Allpanchis Phuturinqa 27, 1986, pp. 39-73

Sherbondy J., The Canal Systems of Hanan Cuzco, Ph.D. Dissertation, Department of Anthropology, University of Illnois, Urbana-Champaign, 1982

Shimada I., Horizontal and Vertical Dimensions of Prehistoric States in Northern Peru, en: J.Haas, S.Pozorski y T.Pozorski (eds), The Origins and Development of the Andean State, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1987, pp. 130-144

Shimada I., Pampa Grande and the Mochica Culture, University of Texas Press, Austin, 1994

Shimada I., C.B. Schaaf, LG. Thompson y E. Moseley-Thompson, Cultural Impacts of Severe Droughts in the Prehistoric Andes: Application of a 1500-Year Ice Core Precipitation Record, en: World Archaeology 22, 1991, pp. 247-270

Shimada I., C.B.Schaaf, L.G.Thompson y E. Moseley-Thompson, Implicaciones Culturales de una Gran Sequía del Siglo VI d.C. en los Andes Peruanos, en: Boletín de Lima 13(33), 1991, pp. 33-56

Silverman H., Cahuachi in the Ancient Nazca World, University of Iowa Press, Iowa City, 1993

Stanish Ch., Ancient Andean Political Economy, University of Texas Press, Austin, 1992

Steward J.H., et al., Las Civilizaciones Antiguas del Viejo Mundo y de America. Symposium sobre las Civilizaciones de Regadío, Unión Panamericana, Washington D.C., 1955

Thompson L.G., Mosley-Thompson E., Bolzan J.F. y B.R.Koci, A 1500 Year Record of Tropical Precipitation in Ice Cores from the Quelccaya Ice Cap, Peru, en: Science 229, 1985, pp. 971-973

Tschauner Hartmut, El Maíz y la Desigualdad Social en la América Precolombina, en: Estudios Americanistas de Bonn Nº 30 (50 años de Estudios Americanistas en la Universidad de Bonn), Bonn, Verlag Anton Saurwein, 1998

Urton G., La Orientación en la Astronomía Quechua e Inca, en: H.Lechtman y A.M.Soldi (eds), 1981, pp. 475-490

Urton G., At the Crossroads of the Earth and the Sky: An Andean Cosmology, University of Texas Press, Austin, 1981

Vries de J., Tecnología Andina de Manejo y Conservación de Suelos en el Cusco, en: De la Torre y M.Burga (eds), 1986, pp. 153-169

Wachtel N., Sociedad e Ideología. Ensayos de Historia y Antropología Andinas, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 1973

Wells L.E., An Alluvial Record of El Niño Events from Northern Coastal Peru, en: Journal of Geophysical Research, 93, C 13, pp.14463-14470

Willey G.R., Prehistoric Settlement Patterns in the Virú Valley, Peru, Smithsonian Institution, Washington, 1953

Wilson D.J., Prehistoric Settlement in the Lower Santa Valley, Peru, Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 1988

Wilson D.J., Early State Formation on the North Coast of Peru: A Critique of the City-State Model, en: D.L.Nichols y Th.H.Charlton (eds), The Archaeology of City-States. The Cross-Cultural Approaches, Smithsonian Institution Press, Washington y London, 1997, pp. 229-244

Zegarra J.M., Irrigación y Técnicas de Riego en el Perú Prehispánico, en: R.Ravines (comp.), 1978, pp. 107-116

Ziolkowski M.S., Knot or Oddities: the Quipu-calendar or Supposed Cuzco Luni-sideral Calendar, en: M.S.Ziolkowski y R.M.Sadowski (eds), 1989, pp. 197-208

Ziolkowski M.S., El Calendario Metropolitano del Estado Inka, en: M.S.Ziolkowski y R.Sadowski (eds), 1989, pp. 129-166

Ziolkowski M.S. y R. M. Sadowski, Time and Calendar in the Inca Empire, BAR International Series 479, British Archaeological Reports, Oxford, 1989

Ziolkowski M.S., M.F. Pazdur, A. Krzanowski y A.Michczynski, Andes. Radiocarbon Database for Bolivia, Ecuador and Peru, Warsaw University, Silesian Technical University, Warsaw y Gliwice, 1994

Zuidema R.T., Inka Dynasty and Irrigation: Another Look at the Andean Concept of History, en: J.V.Murra, N.Wachtel y J.Revel (eds), 1986, pp. 177-200

Zuidema R.T., Inca Civilization in Cuzco, University of Texas Press, Austin, 1990

Zuidema R.T. y G. Urton, La Constelación de la Llama en los Andes Peruanos, Allpanchis Phuturinqa 9, 1976, pp. 59-119

Krzysztof Makowski H.

Nacido en Varsovia, Polonia Ph.D., M.A. (07.03.1952). Profesor principal de la Pontificia Universidad Católica, donde ha asumido sucesivamente la coordinación de la especialidad de arqueología, del postgrado en arqueología y de la escuela de campo. Realizó estudios de arqueología y prehistoria en la Universidad de Varsovia y estudios de postgrado en París (Paris IV-Sorbonne) y en Varsovia. A partir de 1974 trabajó en el Instituto de Arqueología de su universidad de origen, donde fue nombrado profesor asociado. Enseñó en la Universidad de Lodz (Polonia), en la Universidad de Lima y en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Llegó a Perú en 1982 invitado para colaborar en la creación de la especialidad de arqueología y asumir la cátedra de arqueologías comparadas, teoría de arqueología, análisis de iconografía y estilo. Entre 1975 y 1982 participó en proyectos de excavación en Polonia, Francia y Siria. Ha dirigido, entre otros, el Proyecto Polaco-Sirio en Bosra, capital de la provincia ro-

mana Arabia. En el Perú co-dirigió el Proyecto Arqueológico PUCP-ORSTOM "Alto Piura".

Desde 1991 dirige el Proyecto-Escuela de Campo PUCP "Lomas de Lurín". En 1993 fundó con Jenny Figari, Paloma Carcedo y Francisco Stastny el primer instituto de conservación y restauración en el Perú (IST Yachaywasi) del que es director académico hasta el presente. Autor de trabajos sobre la iconografía y la arquitectura romana oriental, cultura Vicús, cultura Mochica, iconografía y costumbres funerarias en el Periodo Intermedio Temprano, urbanismo y religión en los Andes prehispánicos.

e-mail: kmakows@pucp.edu.pe
Pontificia Universidad Católica del Perú-PUCP
Av. Universitaria cdra. 18 s/n - San Miguel
Telf: 461-0061 460-2870 Fax: 463-5873

9 El Niño impulsa el mejor entendimiento del tiempo y el clima

A futuro es necesario predecir las variaciones del clima para reducir los impactos negativos y aprovechar los aspectos positivos que traen los eventos climáticos

Como muestra el cuadro estadístico Nº 16 (pág. 145) la aparición del fenómeno El Niño ha venido produciendo graves y recurrentes daños en nuestro país. Solo una visión preventiva y predictiva del problema permitirá reducir los impactos negativos del Niño y hacer buen uso de los beneficios de una avenida tan grande de agua, normalmente tan escasa en la Costa. Este artículo presenta los avances logrados en este sentido.

Pablo Lagos
Instituto Geofísico del Perú

Tres meses antes que se dé, los científicos están pronosticando el siguiente Niño para el verano de 2003. Se anticipa que será de intensidad fuerte, de impacto severo en el clima, aunque con daños menores a los años 1983 y 1998.

En Octubre del 2002 ya se viene observando el debilitamiento y cese de los vientos alisios en el Pacífico ecuatorial central y occidental que precede al evento. Debido a este cese, las aguas cálidas en el Pacífico occidental han empezado a desplazarse hacia el Este. Las nubes convectivas, que normalmente se ubican en el Pacífico occidental, también se desplazan hacia el Este, hacia la Costa de Ecuador y Perú.

Se anticipan fuertes lluvias, con inundaciones y pérdidas económicas en la Costa Norte. Hará más calor en toda la Costa, pero con más intensidad en el norte. Los agricultores de Tumbes, Piura y Lambayeque ya tienen una idea clara de los probables niveles de temperatura y de lluvia en esa región, si los pronósticos son acertados. La experiencia vivida de muchos Niños les permite hacer una buena selección de cultivos con el conocimiento anticipado del comportamiento del clima. Convendrá sembrar más arroz y menos algodón, porque ese verano será más cálido y lluvioso. En Puno, los agricultores pueden anticipar una deficiencia de lluvias y programar cultivos que requieren menos agua.

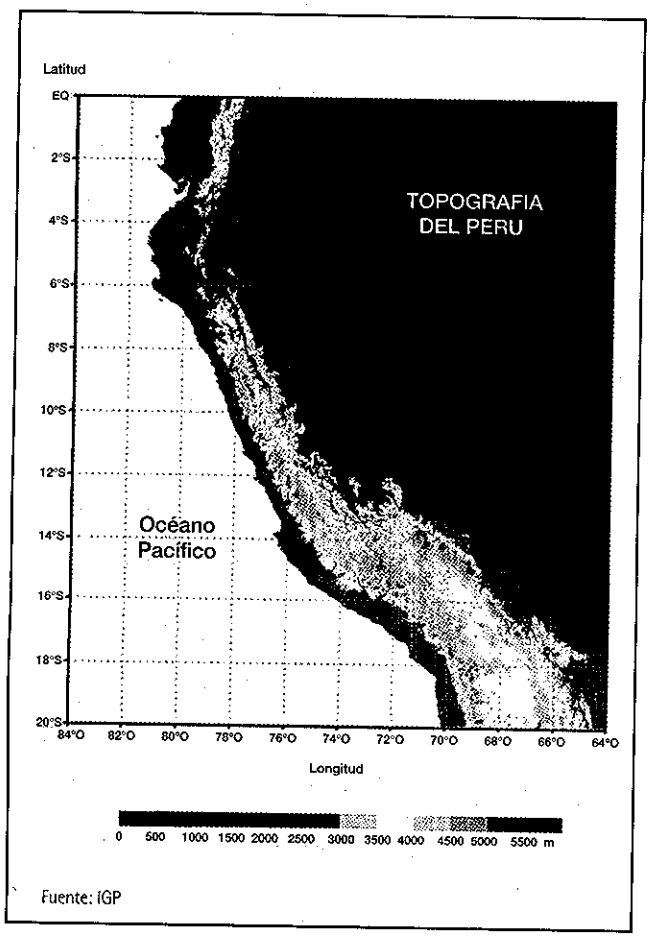
En Lima, los pronósticos de lluvias en la parte alta de la cuenca del río Rímac todavía no están tan avanzados como en la Costa Norte, pero se sabe que la temperatura ambiental estará moderadamente por encima de su promedio y hará más calor que un verano promedio. El gobierno ha decidido declarar en emergencia a los departamentos que serán afectados por El Niño e implementar un programa de prevención y reconstrucción.

El escenario que antecede es ficción pero no irreal. Ilustra los avances de nuestro conocimiento del sistema océano-atmósfera en el Pacífico tropical y la habilidad de pronosticar los cambios en este sistema. Ilustra también los efectos más importantes en el clima del Perú. Los pronósticos de temperatura y de lluvias para la Costa Norte, elaborados en base a la experiencia adquirida desde 1983 y a información científica, mejorada sustancialmente en los últimos años, han sido utilizados por los agricultores con bastante éxito en la selección de los cultivos y en la mitigación de los impactos producidos por El Niño.

En 1997 el gobierno utilizó los pronósticos de El Niño para ejecutar obras de prevención en las regiones donde el fenómeno tuvo un gran impacto. Los nuevos estudios se dirigen a establecer relaciones entre las anomalías climáticas en el interior del país con El Niño.

Los avances científicos recientes indican, por ejemplo, que en ciertas áreas de la cuenca del río Mantaro se puede predecir con meses de anticipación las lluvias durante los meses de Enero a Marzo, pronósticos que últimamente se

Figura Nº 9.1 Topografía del Perú



Fuente: IGP

vienen utilizando en el manejo de los recursos de agua en la generación de energía eléctrica.

1. Variedad de climas en el Perú

La Cordillera de los Andes es responsable de la variedad de climas que tiene el Perú. En la figura Nº 9.1 se muestra la topografía del Perú. La escala de colores en esta figura corresponde a variaciones en altura cada 500 metros. Nótese que la extensión de la cordillera es mucho más ancha en el sur que en el norte del país. Estas características posibilitan que las masas de vapor de agua provenientes de la Amazonía se acerquen más a la Costa (en el) norte y, en menor dimensión a la Costa (en el) sur.

Utilizando únicamente información topográfica es posible identificar una variedad de climas en el Perú. Frío y húmedo en el mar; árido, templado y húmedo en la Costa; árido en el flanco occidental de los Andes; lluvia estacional, frío y seco en los valles interandinos y el altiplano; lluvia estacional muy frío y seco en la Puna; lluvioso, caliente y húmedo en el flanco oriental de los Andes y Selva Alta; lluvioso, caliente y muy húmedo en la Selva Baja.

En la figura Nº 9.2 se muestra la variación anual de las temperaturas máximas y mínimas del aire observadas en nueve ciudades de la Costa (Piura, Lima y Tacna), Sierra (Cajamarca, Huancayo y Cusco) y Selva (Iquitos, Pucallpa y Puerto Maldonado). Se puede notar que las variaciones de las temperaturas son diferentes entre la Costa, Sierra y Selva, sin embargo, manifiestan similitud a lo largo de cada una de ellas.

La figura Nº 9.3 muestra la diferencia y coincidencia de la variación anual de las lluvias entre ciudades. Se observa ausencia de lluvias en la Costa, lluvia estacional en la Sierra con moderados valores acumulados y la lluvia estacional en la Selva con altos valores acumulados.

Además de la topografía, existen otros factores físicos, como las corrientes oceánicas y la circulación general de la atmósfera (vientos que transportan masas de aire con mayor o menor temperatura y concentración de vapor de agua), que influyen en el clima del Perú.

Los vientos asociados con el Anticiclón del Pacífico Sur intensifican la corriente peruana y el afloramiento costero, produciendo aguas anormalmente frías y, como resultado, la ausencia de lluvias y una temperatura ambiental más moderada en la Costa. El acercamiento de la Banda de Convergencia Intertropical al norte del Perú durante los eventos cálidos en el Pacífico produce mayor precipitación en la Costa Norte. La Alta de Bolivia, generalmente, favorece una mayor precipitación en la Sierra y Selva Sur del Perú. Otros factores físicos como la Corriente de Chorro ubicada al sur de Chile y la Banda del Atlántico influyen ocasionalmente en la distribución de las lluvias en la Sierra y Selva del Perú.

La figura Nº 9.4 muestra esquemáticamente la ubicación de cada uno de estos factores físicos.

Los pronósticos de temperatura y lluvias para la Costa Norte, se han utilizado con éxito en la selección de cultivos y la mitigación del impacto de El Niño

Figura Nº 9.2 Temperaturas máximas y mínimas del aire en el Perú

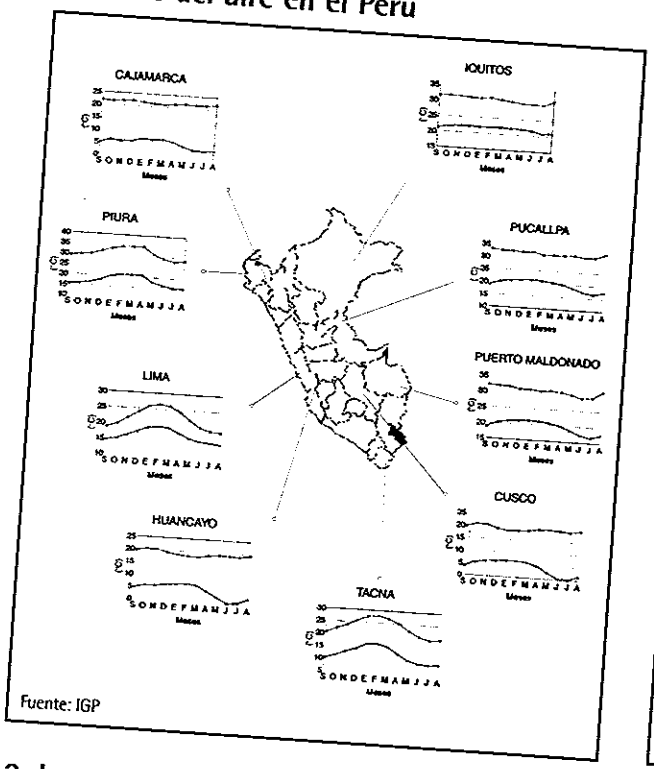
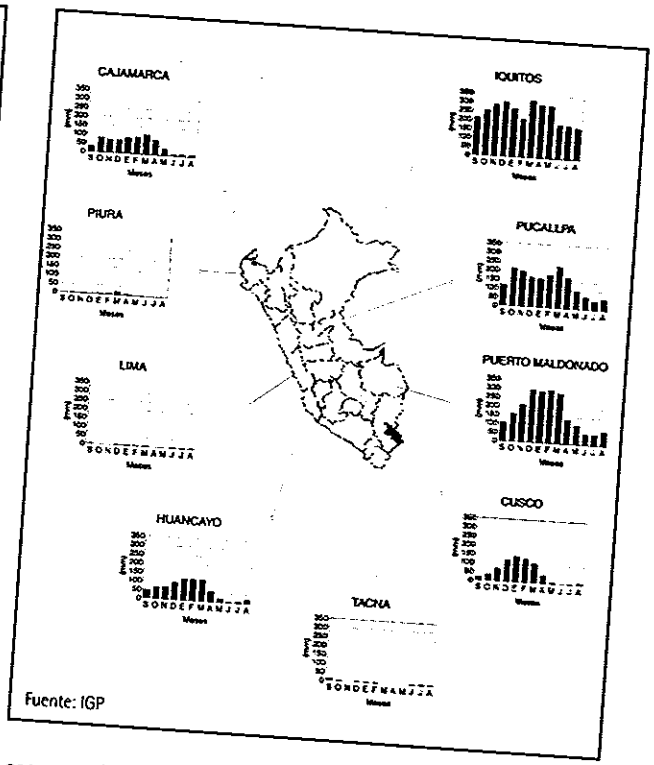


Figura Nº 9.3 Precipitaciones a nivel nacional



2. Impactos de El Niño

En 1983, el Perú experimentó uno de los mayores desastres climáticos de su historia reciente, asociado al fenómeno El Niño 1982-83, uno de los más espectaculares del siglo XX, y que ha dejado un dramático recuerdo en la población. Las prolongadas lluvias torrenciales produjeron deslizamientos e inundaciones en la Costa Norte, mientras que la deficiencia de las lluvias produjo sequía en la Sierra Sur, causando la pérdida de campos de cultivo y ganado.

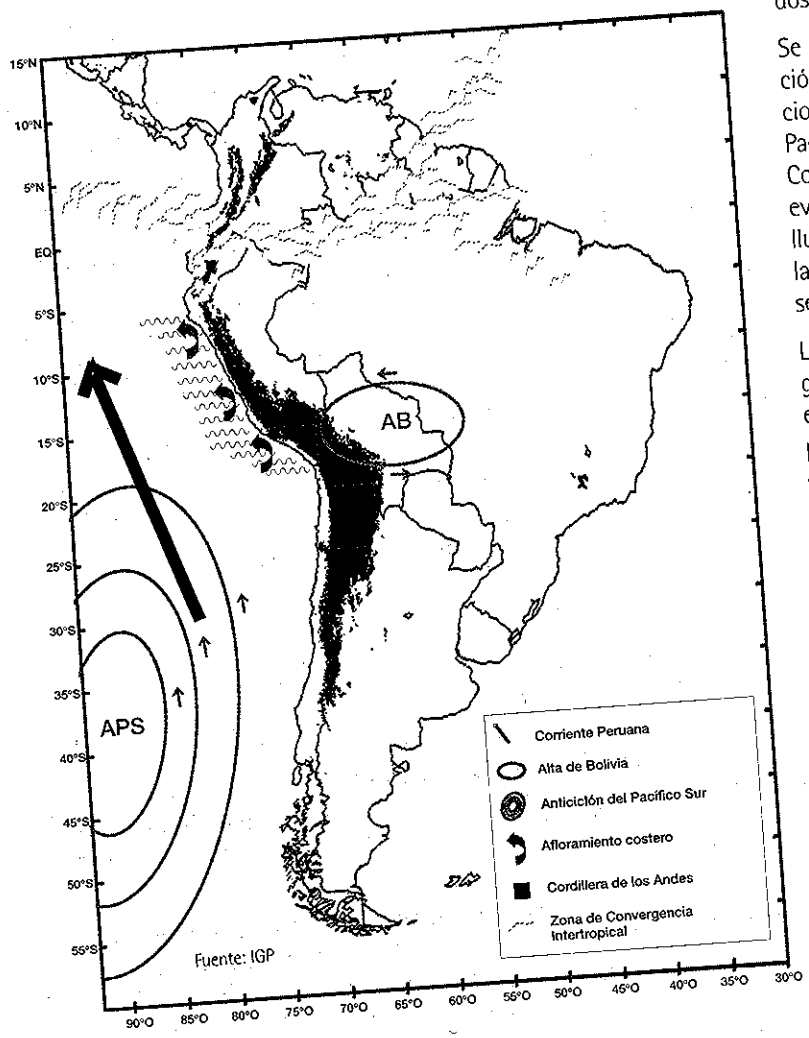
El calentamiento del mar y el aire producen fuertes cambios en el ecosistema marino y en la composición de la flora y fauna en los ecosistemas terrestres

El fenómeno El Niño 1997-1998 ocasionó nuevamente una gran preocupación. Como resultado, instituciones científicas y académicas en el Perú desarrollan esfuerzos crecientes con el propósito de aplicar en el país los avances científicos y tecnológicos mundiales sobre el pronóstico del estado del tiempo y clima, con la finalidad de aplicar políticas de prevención.

Las primeras manifestaciones de El Niño son el calentamiento del mar en todo el Océano Pacífico y anomalías en el régimen de precipitaciones en toda la región tropical, así como en muchas otras regiones del globo. En el Perú, el calentamiento del mar produce fuertes cambios en el ecosistema marino. Asimismo, el incremento de la temperatura del mar aumenta la temperatura del aire en toda la Costa, dando origen a los cambios en la composición de la flora y fauna de ecosistemas terrestres. Este incremento de la temperatura del mar y los cambios en los vientos, que modifican la distribución del vapor de agua suspendido en la atmósfera, causan intensas lluvias y una ola de calor en la Costa Norte y Central. Las lluvias incrementan el caudal de los ríos y producen desbordes, además de provocar inundaciones, huaycos y deslizamientos. En la región sur este, el Altiplano, las lluvias son deficientes y producen sequías.

El sector agrícola, al ser el que más depende de las condiciones climáticas, es el más vulnerable a alteraciones como las sequías e inundaciones. La pérdida de las áreas de culti-

Figura Nº 9.4 Factores físicos que influyen en el clima del Perú



vo por las inundaciones y huaycos en la Costa Norte y la baja productividad por el incremento de la temperatura en el invierno en la Costa son los principales impactos debido a El Niño.

El impacto de El Niño dura de 6 a 18 meses, dependiendo de su intensidad. Se inicia normalmente en el verano y finaliza al inicio del invierno del primer o segundo año. Las fuertes precipitaciones en la Costa Norte se presentan sólo en el verano pero pueden extenderse hasta el otoño, mientras que el calentamiento en el mar y en el aire puede extenderse hasta el invierno del segundo año. Las precipitaciones nunca se presentan en el invierno, puesto que la temperatura del mar frente a la Costa Norte debe alcanzar los 28°C para el inicio de las lluvias. Cuando el calentamiento del mar y del aire se manifiesta en el invierno, genera una disminución en la producción agrícola debido a que la fisiología y metabolismo de algunos cultivos son afectados por el incremento de las temperaturas.

Se ha observado que después de la finalización de un evento El Niño se presentan condiciones más frías que sus promedios en todo el Pacífico tropical, y frente y a lo largo de la Costa peruana. Durante la ocurrencia de estos eventos fríos, se observa una deficiencia de lluvias en la Costa Norte que, dependiendo de la magnitud del evento, puede generar una sequía.

La sequía en la Costa Norte ejerce también un gran impacto en la agricultura. La solución a este problema ha sido construir grandes represas y sistemas de irrigación. La disponibilidad de los recursos de agua, almacenados en las represas, permite regular su uso en períodos de escasez de lluvias; sin embargo, en ciertos períodos el agua almacenada no ha sido suficiente para satisfacer las diferentes necesidades a las cuales se destina su uso.

Después de un Niño se presentan condiciones más frías, pudiendo producirse sequías en la Costa Norte

El pronóstico con meses de anticipación de las variaciones de las lluvias estacionales en general, y de los eventos cálidos y fríos en particular, puede optimizar la producción agrícola mediante una mejor planificación del manejo de los reservorios para el uso en los sistemas de irrigación. El agua depositada en los reservorios tiene un mayor valor económico cuando su utilización es planificada dentro de un período de dos a tres años, considerando sobre todo que los períodos de escasez y de abundancia de lluvias se alternan.

Los impactos en la pesca durante El Niño se deben a la reducción de los nutrientes. Los vientos alisios durante el evento se debilitan, las aguas cálidas en el Pacífico ecuatorial occidental se desplazan hacia el Pacífico central, y las ondas oceánicas que se generan en el Pacífico ecuatorial

central y occidental debido al debilitamiento de los vientos se desplazan hacia el Este, llegando a las Costas de Sudamérica. El arribo de estas ondas profundiza la termóclina[1], primero en la Costa Norte y luego se propaga hacia el sur, paralelo a la Costa. Con la termoclina más profunda, el afloramiento a lo largo de la Costa peruana no logra trasladar las aguas frías del fondo del mar donde los nutrientes son abundantes, reduciendo la disponibilidad de éstos cerca de la superficie. Como resultado, hay una disminución de la producción de fitoplancton, afectando negativamente a las especies en los niveles altos de la cadena alimenticia. La producción primaria se reduce y disminuye la disponibilidad de alimento para la población natural de especies. Esto, combinado con el incremento de la temperatura superficial del mar durante El Niño, obliga a los peces localizados en las áreas costeras primero a profundizarse y luego a migrar hacia el sur en busca de aguas más frías y de alimento.

3. Pronósticos y aplicaciones

Los recientes avances científicos y tecnológicos permiten hoy en día pronosticar, con meses de anticipación y diferentes niveles de éxito, diversos aspectos de las variaciones climáticas, como sequías, inundaciones, períodos fríos o cálidos, posibilitando mejorar la productividad de los sectores económicos.

De año en año las desviaciones de lo normal en las temperaturas superficiales del mar producen una serie de impactos locales. Años cálidos como El Niño tienden a desfavorecer la pesca, y en algunos años han habido daños causados por inundaciones a lo largo de la planicie costera y en la vertiente occidental de los Andes, en el norte del país. Los años fríos son bienvenidos por los pescadores pero no necesariamente por agricultores porque frecuentemente disminuyen las lluvias en la Costa Norte, con la respectiva disminución de las cosechas. Tales años fríos generalmente siguen a los años cálidos. El pronóstico de El Niño no sólo permite disminuir los impactos negativos sino incorporar esta información en la planificación de las principales actividades económicas. No cabe duda que el pronóstico climático tiene un valor económico.

El Perú ha sido uno de los primeros países en utilizar constructivamente los avances científicos y tecnológicos para mejorar el rendimiento de la producción agrícola en la Costa Norte. El mérito es mayor considerando que este resultado se debió al esfuerzo de un número reducido de científicos peruanos que no contaban con la infraestructura institucional necesaria para obtener y hacer uso de la totalidad de datos y resultados científicos disponibles en los países desarrollados, dificultad operativa que al ser superada podría beneficiar a los sectores productivos del país. Por ejemplo, en 1972-73 el fenómeno El Niño y la sobrepesca causaron el colapso de la pesca. En los años subsiguientes la pesca ha sufrido fluctuaciones, principalmente debido a los cambios térmicos en el mar, que pudieron anticiparse para plantear una estrategia de pesca consistente con el volumen y distribución de los recursos pesqueros, así como alternativas de pesca como la selección de especies, logrando así mejorar el manejo de la industria pesquera, aumentar la captura, reducir los gastos de combustibles y optimizar el uso de las embarcaciones. Igualmente, la generación de energía eléctrica y los trabajos de extracción minera en la Sierra, dependen en gran medida del manejo de los recursos de agua, que depende a su vez de las condiciones previsibles del clima.

Actualmente se vienen utilizando modelos de predicción numérica (modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales) cuyas soluciones permiten pronosticar con meses de anticipación el inicio, evolución y finalización de un evento El Niño. Estos modelos están en condiciones de predecir las características más importantes de un evento El Niño.

¿Cómo se utilizan las predicciones?. El Perú con sus experiencias, presenta un ejemplo de primera clase en el cual, incluso un pronóstico de corto plazo de El Niño puede ser muy valioso. Después de El Niño de 1982-83 y ante la preocupación de que el fenómeno pudiera repetirse en 1984 o que la temperatura del mar cayese por debajo de lo normal ocasionando un déficit de precipitaciones, el gobierno decidió desarrollar un programa para pronosticar futuras fluctuaciones del clima y su aplicación en el sector agrícola.

El Niño obliga a los peces de las áreas costeras a migrar a aguas profundas y luego hacia el sur, en busca de alimento

La primera tarea consistió en efectuar un pronóstico de la próxima estación de lluvias, que se esperaba para comienzos de 1984. La información disponible a mediados de 1983 indicaba que las condiciones climáticas en el Pacífico ecuatorial eran cercanas a lo normal y que se mantendrían así durante toda la estación de lluvias, produciendo condiciones favorables a la agricultura. Esta información fue

transmitida a numerosas organizaciones y al Ministro de Agricultura, incorporando institucionalmente estas predicciones en la planificación de la temporada agrícola 1983-84.

El pronóstico probó ser correcto y la cosecha fue muy abundante. Desde entonces han sido emitidos pronósticos de la estación de lluvias cada mes de Noviembre, sobre la base de observaciones de vientos y temperatura del agua en la región del Pacífico tropical y de resultados de modelos de predicción numérica. Los pronósticos son presentados de acuerdo a cuatro posibilidades: 1) condiciones cercanas a lo normal, 2) un Niño débil con una campaña agrícola ligeramente más lluviosa de lo normal, 3) un Niño de grandes proporciones con inundaciones, 4) temperatura del mar más fría de lo normal con mayores posibilidades de sequía.

La dinámica de la prevención en asuntos agrícolas se inicia emitido el pronóstico; los representantes de los agricultores y funcionarios del gobierno se reúnen para decidir sobre la combinación apropiada de cultivos a sembrar con el propósito de optimizar la producción total. El arroz y el algodón, dos de los principales cultivos del Norte, son altamente sensibles a las cantidades y tiempo de duración de las lluvias. El arroz prospera bajo condiciones húmedas durante la estación de crecimiento, seguido por condiciones más secas durante la fase de maduración. El algodón por otro lado con su sistema radicular más profundo, puede tolerar más tiempo seco. De esta forma el pronóstico de El Niño puede persuadir a los agricultores a seleccionar los tipos de cultivo, sembrar más arroz y menos algodón o viceversa.

Esta experiencia puede ser utilizada como estrategia de adaptación para mitigar los impactos de eventos extremos como El Niño y mejorar la producción. La experiencia ha enseñado que: (i) existe una necesidad de conocimiento adicional de los agricultores por el uso de la información climática, (ii) se debe mejorar la capacidad de adaptación mediante la investigación y la educación, (iii) es preciso mejorar el uso de la información climática, (iv) se requiere mejorar el manejo de las actividades agrícolas (irrigación, pesticidas, etc.), en función de las variaciones climáticas.

4. Preocupación sobre los cambios climáticos

Mientras que los científicos de los países en vías de desarrollo ubicados en la región tropical están dando más énfasis al pronóstico del clima a corto plazo, científicos y gobiernos en los países industrializados están dando mayor énfasis al calentamiento global. Cada vez y con más fre-

Recuadro Nº 9.1 Técnicas de medición océano-meteorológica de El Niño

Las observaciones océano-meteorológicas *in situ* en el Pacífico tropical incluyen las observaciones de temperatura superficial del mar (TSM) y velocidad de corrientes utilizando boyas a la deriva; las observaciones de vientos, temperatura del aire, presión atmosférica, TSM, estructura térmica de la parte superior del océano y corrientes utilizando boyas fijas; y la observación de la estructura térmica del mar con batitermógrafos[1]. La mayor parte de los datos obtenidos por este sistema son transmitidos instantáneamente al continente mediante satélites. Por ejemplo, la red de boyas fijas (aproximadamente 70), ubicadas entre los 8°N y 8°S, y entre 95°O y 135°E, están programadas para hacer mediciones cada hora y transmitirlas al continente utilizando satélites.

Las observaciones de la dirección y amplitud de los vientos en altura, desde los 1,8 km. hasta los 18 km. de altura, se realizan utilizando la técnica de radar ubicados en las islas del Pacífico tropical.

Observaciones complementarias realizadas por satélites incluyen TSM, nivel del mar y vientos. Las mediciones de la TSM se obtienen con radiómetros de alta resolución en el satélite de la NOAA. Las observaciones del nivel del mar se efectúan con altímetros a bordo del satélite americano Geosat, del satélite europeo ERS-1 y del satélite americano/francés TOPEX/POSEIDON. Las observaciones de los vientos se obtienen utilizando sensores de microondas a bordo del satélite americano SSM/1. La ventaja de utilizar satélites para la observación oceanográfica y meteorológica está en la cobertura casi global y la mejor resolución espacial y temporal que las observaciones *in situ*. Estos datos, sin embargo, necesitan calibración y validación con las observaciones *in situ*. En el Perú, las observaciones oceanográficas y meteorológicas para el seguimiento de El Niño se efectúan en estaciones fijas ubicadas a lo largo de la Costa y durante los cruceros oceanográficos frente a ella. Las principales variables que se observan en las estaciones fijas son la TSM, nivel del mar, temperatura del aire, presión, vientos, precipitación, humedad relativa y, en algunas estaciones, radiación solar.

Notas:
[1] El batitermógrafo es un registrador de la temperatura del mar con profundidad.

cuencia, se viene comentando sobre los efectos posibles del calentamiento global sobre la temperatura ambiental, el régimen de precipitaciones, el nivel del mar, los recursos de agua y las actividades humanas. ¿Cuán válidos son estos comentarios? ¿Con cuanta seriedad deberían ser tomados en cuenta por los entes encargados de tomar decisiones?

Las huellas dejadas por El Niño en el Perú nos sirven como guía para analizar los posibles impactos del calentamiento global. Durante un evento El Niño el calentamiento en el ambiente marino y en la Costa, así como el incremento del nivel del mar, en el territorio peruano, ya superan los valores que se anticipan en un escenario de cambio climático.

El calentamiento global parece influir sobre la frecuencia e intensidad de El Niño. Sin embargo, existe una controversia acerca de si esta influencia constituye una posible causa a la reciente conducta del ENSO (El Niño-Oscilaciones Sur), es decir, un mayor número de eventos El Niño más intensos y un menor número de eventos frios, observados a partir de 1976. Algunos investigadores opinan que esta conducta se debe a la variabilidad inter-decadal del ENSO y otros opinan que se produce debido al calentamiento global, como los modelos climáticos sugieren.

Respecto a la influencia de El Niño en el calentamiento global, nadie duda que El Niño 1997-1998 ha contribuido al calentamiento global en los últimos años, como posiblemente ocurrió con eventos pasados.

5. Visión del futuro

Inundaciones, sequías y heladas ocurren con frecuencia en nuestro territorio. Los pronósticos del estado del tiempo, como se sabe, traen muchos beneficios, sobre todo en los países industrializados. Pronosticar el paso de una severa tormenta con minutos de precisión, por ejemplo, puede salvar muchas vidas humanas. Nuestra visión del futuro es lograr predecir las variaciones del clima, reducir los impactos negativos y aprovechar los aspectos positivos que traen los eventos climáticos.

Para lograr ésto se requiere mejorar nuestro potencial científico, modernizando el sistema de observación, transmisión de datos, análisis y pronóstico, así como mejorar nuestra capacidad de transferencia científica y tecnológica. A nivel internacional se requiere integrar los esfuerzos regionales en los programas internacionales.

Con el propósito de alcanzar estos objetivos, el Instituto Geofísico del Perú inició en 1998 la implementación de un Centro de Predicción Numérica del Tiempo y Clima (CPNTC), incorporando los avances logrados con la aplicación de los satélites ambientales y la confiabilidad en los modelos numéricos para la predicción del clima. El propósito es mejorar nuestra comprensión de los procesos atmosféricos que originan los eventos extremos como las heladas y precipitaciones, y afrontar el riesgo disminuyendo los daños.

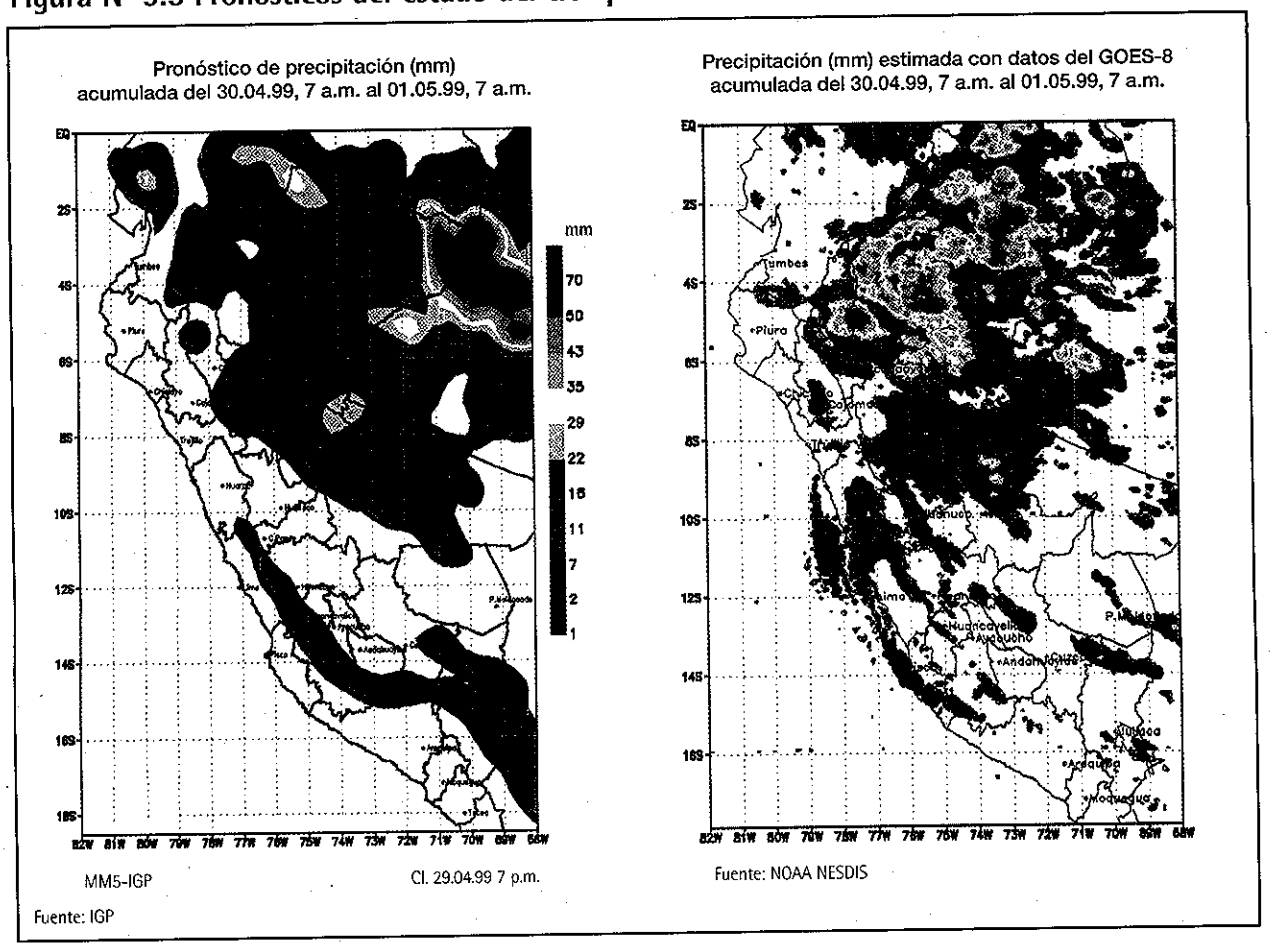
Actualmente el CPNTC cuenta con un sistema de recepción de imágenes que el satélite meteorológico GOES 8 transmite, un modelo regional para el pronóstico numérico del estado del tiempo en el Perú, una estación terrena de recepción de datos de plataformas meteorológicas vía GOES 8, y tres estaciones meteorológicas automáticas con transmisión de datos al satélite GOES 8. Recientemente, cuatro instituciones, IMARPE, SENAMHI, IGP y DHN gestionaron la adquisición de una red de estaciones automáticas para la recolección de datos oceanográficos y meteorológicos en el territorio peruano- mar y continente- así como, estaciones de trabajo de última generación para el desarrollo y operación de modelos numéricos para el pronóstico del tiempo y clima.

El sistema de observaciones incluye boyas instrumentadas en el mar frente a la Costa Norte, estaciones meteorológicas automáticas basadas en plataformas recolectoras de datos -con transmisión vía satélite - y radares para la medición de vientos y corrientes oceánicas. El sistema de modelación que emplea el IGP consiste en un modelo de investigación de mesoescala de quinta generación (MM5), desarrollado en el National Center for Atmospheric Research (NCAR), adaptado y utilizado como un modelo operacional para el pronóstico del tiempo a corto plazo. Desde el 23 de Marzo de 1998 el modelo MM5 se encuentra operativo de modo experimental con 27 km. de resolución espacial.

Nuestra visión del futuro es lograr predecir el clima, reducir su impacto negativo y aprovechar los aspectos positivos de los eventos climáticos

Los resultados de estos pronósticos son, en general, muy buenos pero se necesita mejorar la resolución espacial para pronosticar el estado del tiempo en las principales ciudades del Perú con 48 y 72 horas de anticipación. Para ésto se requiere utilizar computadoras de mayor velocidad a las que actualmente se están utilizando. La figura Nº 9.5 muestra

Figura Nº 9.5 Pronósticos del estado del tiempo a nivel nacional



un ejemplo de los pronósticos de precipitación acumuladas en 24 horas y las precipitaciones estimadas desde el satélite también para 24 horas.

La estrategia para alcanzar la visión del futuro debe estar basada en un sistema de observación del océano y la atmósfera integrado globalmente y un programa de investigación sólido y sostenido. Sólo así se logrará resolver los problemas científicos pendientes y elaborar productos de aplicación en beneficio de la sociedad. Con computadoras cada vez más potentes, muy pronto estaremos en la capacidad de pronosticar el estado del tiempo y el clima en el parque vecino a nuestra casa.

6. Iniciativas sobre el pronóstico de El Niño

El proyecto Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN) surgió como una respuesta de la comunidad científica de los países de Colombia, Ecuador, Perú y Chile en la década de los 70, para coordinar y unir esfuerzos en el seguimiento de las condiciones climáticas frente a la Costa de Sudamérica. En la década del 80, son muchos los avances científicos y tecnológicos logrados gracias a la implementación de programas internacionales para la predicción del fenómeno El Niño.

En la década del 80, el Programa Mundial de Investigación del Clima (WCRP) creó el Programa Océano Tropical Atmósfera Global (TOGA), con el propósito de estudiar el sistema climático del planeta y determinar hasta qué punto era predecible. Uno de los resultados del programa TOGA fue el concepto asociado con El Niño y la Oscilación del Sur (ENSO). Esta teoría combina ideas y propuestas acerca de la interacción océano-atmósfera en el Pacífico tropical con los avances de la oceanografía dinámica derivados de la teoría de ondas ecuatoriales. Aunque esta teoría explica satisfactoriamente el ciclo del ENSO, surgen interrogantes acerca de la periodicidad y cambios de amplitud del ciclo.

Modelos relativamente simples del océano Pacifico tropical

Recuadro Nº 9.2 El tiempo versus el clima en el Perú

El tiempo se relaciona con las condiciones de la atmósfera en un determinado lugar e instante. Varía de un lugar a otro y de un momento a otro. El clima, en cambio, representa el promedio del estado del tiempo durante muchos días. También varía de un lugar a otro y de un mes a otro, de una estación del año a otra o de un año a otro.

Las variaciones del tiempo y del clima son el resultado de un complicado proceso de interacción entre el océano, la atmósfera y el continente que caracteriza a una determinada región. En el Perú, por sus características geográficas, el tiempo y el clima son muy variados. Por ejemplo, el clima de una determinada cuenca puede ser diferente al clima de otra cuenca dentro de la misma región. Esta gran variedad de climas se debe a que el Perú se encuentra en una región muy especial dentro de la franja tropical, rodeada por un mar anormalmente más frío, y atravesado por la Cordillera de los Andes.

Las condiciones climáticas fluctúan de un año a otro. A esta fluctuación se le conoce como variabilidad climática interanual. Los recientes avances científicos indican que estas alteraciones climáticas, que incluso pueden provocar inundaciones y sequías, están asociadas a las anomalías térmicas en el mar en la región del océano Pacífico ecuatorial.

Determinar los detalles de esta posible relación, utilizando los avances científicos y tecnológicos, constituye el eje de los estudios que vienen realizando instituciones como el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), entre otras, con el propósito de mejorar el manejo de estrategias de desarrollo en los sectores productivos y mitigar los desastres naturales.

El clima también puede considerarse como un recurso natural que determina la distribución de la flora y la fauna en la tierra, así como la zonificación de los cultivos. La zona árida de la Costa es el resultado de una permanente inversión térmica, producto de la presencia de aguas frías a lo largo de la Costa, así como a la subsidencia[1] atmosférica asociada a la circulación atmosférica regional, originando un clima desértico. En la Sierra, la variedad de climas está asociada a la altura, con climas templados en los valles interandinos, hasta climas polares en las cumbres elevadas. En la Selva, el clima es cálido y húmedo, con precipitaciones fuertes y más frecuentes.

Las alteraciones del clima están principalmente asociadas con el exceso o deficiencia de las lluvias y con las variaciones de las temperaturas máximas y mínimas. En la Sierra, donde las estaciones de lluvias se hallan claramente definidas, se indica que hay sequía cuando hay deficiencia de lluvias durante todo el periodo de lluvias o cuando éstas se retrasan por varios meses. Se señala que hay sequía en la Costa cuando los caudales de los ríos y los niveles de agua subterránea están por debajo de sus valores normales.

En el Perú, el efecto negativo de las sequías se experimenta principalmente en las regiones que tienen una estación de lluvias, como en la Costa Norte y en la Sierra, región que con mayor frecuencia ha sido afectada por las sequías en el Altiplano.

Notas:
[1] La subsidencia es el descenso de aire, asociado a la circulación anticiclónica en el Pacífico Sur Este, que genera un calentamiento en la atmósfera cerca a la Costa.

y la atmósfera adyacente, forzados con los vientos superficiales y la temperatura superficial del mar observados, han logrado reproducir las características esenciales de la evolución del ENSO en el Pacífico tropical.

El programa TOGA terminó a fines de 1994, siendo reemplazado por el programa Climate Variability and Predictability (CLIVAR). CLIVAR es también una iniciativa del WCRP para determinar la variabilidad y predictabilidad del sistema climático físico en escalas del tiempo de meses, años, décadas y siglos. Se inició el 1 de Enero de 1995 y continuará por un período de 15 años. CLIVAR tiene dos objetivos principales: reemplazar al programa TOGA para extender el rango y mejorar la confianza de la predicción del ENSO e investigar la naturaleza de la variabilidad climática inter-decadal.

Otra iniciativa ha sido la creación del Instituto Internacional de Investigación para la Predicción del Clima (IRI) propuesto por el gobierno de los Estados Unidos en 1992. Este Instituto, creado bajo el concepto de cooperación internacional, permite compartir conocimientos científicos, recursos y datos, siendo el objetivo fundamental proporcionar pronósticos climáticos globales de utilidad social y económica para los países participantes.

Actualmente es posible pronosticar con meses de anticipación varios aspectos del fenómeno El Niño, utilizando modelos estadísticos y numéricos desarrollados en los últimos años. Estos modelos han demostrado la habilidad de reproducir las anomalías de la temperatura superficial del mar en la región del Océano Pacífico tropical cuyos impactos en el continente se manifiestan como sequías e inundaciones.

Asimismo, pronostican los períodos fríos y cálidos frente a la Costa occidental de Sudamérica.

7. Observación de El Niño

En la literatura científica se vienen usando términos como El Niño, La Niña y el ENSO. La interpretación de estos términos varía según los investigadores. Nosotros adoptaremos los conceptos de El Niño y La Niña como un calentamiento y un enfriamiento en el Océano Pacífico ecuatorial central y oriental, respectivamente. El ENSO relaciona la variabilidad del Indice de la Oscilación del Sur con El Niño. El ENSO al estar asociado con el desplazamiento de las áreas de mayor convección en el Pacífico ecuatorial, afecta la circulación general de la atmósfera y sus impactos se extienden hasta latitudes medias.

El Niño (EN) se caracteriza por el calentamiento de la temperatura superficial del mar y el debilitamiento de los vientos alisios en el Pacífico ecuatorial central y oriental. La ocurrencia de El Niño se da cada 3 a 7 años, con una duración de 12 a 18 meses. Va acompañado por ascensos y descensos de la Oscilación del Sur (OS), que es la variación en el tiempo de la diferencia de la presión a nivel del mar entre la región suroriental (Tahití) y la región occidental (Darwin, Australia). A la unión del EN y OS se designa como ENOS o ENSO (por sus siglas en inglés). Al ENSO se le asocia con el desplazamiento hacia el este de los centros convectivos[2] y precipitaciones que predominan en el Pacífico ecuatorial occidental.

La sede de El Niño es el Pacífico ecuatorial central y oriental, por consiguiente sus consecuencias se manifiestan principalmente en los países de la región tropical; sin embargo, sus efectos también se presentan en muchas otras regiones del planeta.

A raíz de El Niño 1982-1983 se multiplicaron las reuniones científicas internacionales para examinar los vacíos en el entendimiento de este fenómeno y las deficiencias del sistema de observación. Previo al programa TOGA existía una descripción básica de la variabilidad del océano y la atmósfera asociada con El Niño, y los modelos de la circulación general de la atmósfera indicaban cierta dependencia de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Pacifico ecuatorial con la circulación atmosférica en la región tropical y en latitudes altas. Modelos oceánicos simples podían ya simular aspectos importantes de la variabilidad estacional e interanual del nivel del mar en el Pacifico tropical, y también se pudo demostrar cuantitativamente el rol de la dinámica del océano en controlar la variabilidad interanual de la Temperatura Superficial del Mar (TSM). Los modelos acoplados del océano y la atmósfera en el Pacífico tropical aún estaban en sus inicios, no obstante podían simular aspectos básicos del ciclo de El Niño.

Debemos modernizar nuestro sistema de observación, análisis y pronóstico, y mejorar la transferencia científica y tecnológica

Las teorías sobre los procesos físicos que tienen lugar en el océano y que son responsables del origen y evolución de El Niño estaban en desarrollo. El rol de las ondas ecuatoriales de Kelvin y Rossby -que son forzadas por los vientos-, en la distribución de la masa y calor en el Pacifico ecuatorial, se consideró como un aspecto fundamental del ciclo El Niño.

Los principales progresos en los estudios oceanográficos relacionados con El Niño en la década del 70 y principios del 80, se basaron en las observaciones realizadas por científicos de los Estados Unidos en el Pacífico tropical como parte de los Estudios Climáticos en el Océano Pacífico Ecuatorial (EPOCS) y del Experimento del Pacífico Norte (NORPAX). Estos trabajos permitieron ofrecer una descripción de los procesos físicos en el Océano Pacífico, así como proponer hipótesis para el desarrollo y validación de modelos numéricos. El sistema de observación en el Océano Pacífico fue deficiente, hasta el inicio del Programa TOGA, como para conocer con detalle la interacción entre el océano (TSM) y la atmósfera (vientos) y explicar El Niño.

El Programa TOGA proporcionó los datos para entender mejor los procesos físicos responsables de la variabilidad climática estacional-interanual, así como del evento El Niño en toda la región tropical del Pacífico por un período de 10 años, tiempo que se estimó como un período mínimo para un estudio completo de la variabilidad interanual, considerando que el modo de oscilación dominante en este período es El Niño. Las variables más importantes que se debían observar fueron los vientos superficiales en la atmósfera y la TSM en el océano. Las siguientes variables de mayor interés fueron la estructura térmica de la parte superior del océano y el nivel del mar. Las variaciones de la termóclina están asociadas a las variaciones del nivel del mar, las cuales proporcionan una medida de la respuesta del océano integrado verticalmente al forzamiento de la atmósfera.

Asimismo, era necesario realizar mediciones de las corrientes oceánicas para conocer con detalle su papel en las anomalías de la TSM asociadas a El Niño, principalmente a través de los mecanismos de advección[3] horizontal y cambios

en la intensidad del afloramiento ecuatorial en la región de la lengua de agua fría.

Las observaciones de estas cinco variables -vientos, TSM, estructura térmica de la parte superior del océano, nivel del mar y corrientes- son fundamentales para el estudio de El Niño. También se consideró conveniente observar el flujo de calor en la superficie del mar y la salinidad. Además de observar las fluctuaciones, en pequeñas escalas de espacio y alta frecuencia, como las oscilaciones intraestacionales de Madden y Julian, de 30 a 60 días, que posiblemente inician o mantienen los eventos El Niño o son responsables de la periodicidad irregular.

8. Teorías más recientes de El Niño

En el Pacífico tropical el calor neto que adquiere el océano de la atmósfera tiende a crear una capa superficial que es más caliente alrededor de la línea ecuatorial que en latitudes altas. En condiciones normales, los vientos alisios producen una corriente hacia el oeste, cerca de la superficie, acumulando masas de agua más calientes en el Pacífico occidental y creando una zona con aguas más cálidas respecto a sus alrededores, constituyendo una masa de agua conocida como "piscina caliente", con una temperatura superficial del mar del orden de 30 °C.

Al mismo tiempo que las aguas más cálidas son extraídas del Pacífico oriental se produce el levantamiento de la termóclina en el Este. Una termóclina de poca profundidad en el Pacífico oriental permite que los vientos alisios transporten aguas frías subsuperficiales a la superficie mediante el mecanismo del afloramiento ecuatorial, creando una lengua de aguas frías superficiales que se extiende desde la Costa de Sudamérica hasta cerca de la línea de cambio de fecha. El contraste Este-Oeste de la TSM está asociado con una baja presión atmosférica superficial en la zona de la piscina caliente en el Pacífico occidental y una alta presión atmosférica superficial en la zona de las aguas frías en el Pacífico oriental. La circulación de la atmósfera en el plano ecuatorial, conocida como la Circulación de Walker, forma un circuito cerrado con ascenso de aire húmedo caliente sobre la piscina caliente, que genera una alta convección y precipitación, con vientos hacia el este en la parte alta de la atmósfera y subsidencia[4] en la zona de alta presión del Pacífico oriental.

Durante el desarrollo de El Niño los vientos alisios se debilitan en el Pacífico central y occidental, excitando ondas ecuatoriales de Kelvin que se propagan hacia el Pacífico ecuatorial oriental, profundizando la termóclina y ondas ecuatoriales de Rossby, que se propagan hacia el Pacífico occidental, elevando la termóclina. El calentamiento de las aguas se inicia en la costa de Sudamérica, extendiéndose hasta cerca de la línea de cambio de fecha. Las áreas de alta convectividad y precipitación, ubicadas sobre las masas de agua más caliente en el Pacífico ecuatorial occidental, se desplazan hacia el Pacífico ecuatorial oriental. Las convecciones de mayor penetración constituyen el mayor forzamiento de la circulación atmosférica a través de la liberación de energía latente en los niveles de la troposfera media. Estos desplazamientos de los centros de gran convección durante El Niño afectan la circulación atmosférica en todo el planeta. Paralelo a los efectos señalados, los cambios en la circulación atmosférica traen repercusiones en las condiciones climáticas en regiones muy distantes alrededor del planeta. El efecto de El Niño no sólo se limita a la región tropical sino también se extiende hasta latitudes medias.

Las primeras teorías sobre el mecanismo responsable del origen y evolución de El Niño se proponen a mediados de la década del 70. Estos primeros trabajos teóricos trataban de explicar que la dinámica del océano y, en particular, las ondas ecuatoriales de Kelvin y de Rossby generadas en el océano por las variaciones del forzamiento de los vientos, jugaban un papel importante en la redistribución del calor en la banda ecuatorial del Pacífico.

Se demostró que la respuesta rápida del océano ecuatorial al forzamiento del viento y la habilidad de las ondas ecuatoriales de afectar regiones remotas en el Pacífico tropical, eran características propias del Océano Pacífico. También se pudo notar, en los datos obtenidos en el Pacífico ecuatorial, evidencias de la respuesta de las corrientes ecuatoriales y altura de la superficie del mar a los cambios de corta duración de los vientos en el Pacífico ecuatorial central y occidental. Estas observaciones sugerían que las ondas ecuatoriales podían causar cambios de la TSM en regiones lejanas al origen de las ondas.

Modelos actuales sobre El Niño reproducen las anomalías de temperatura del mar cuyos impactos se manifiestan como sequías e inundaciones

Los conceptos básicos para explicar el origen y evolución de El Niño están relacionados con las teorías sobre la variabilidad climática interanual en el Pacífico tropical y el aco-

plamiento entre el océano y la atmósfera. Las teorías más avanzadas se propusieron recién en la década del 90. No obstante, aún no logran explicar en su integridad el mecanismo de origen y evolución de El Niño.

La idea fundamental de la explicación más reciente de El Niño se basa en que la interacción entre la atmósfera y el océano origina una inestabilidad en un sistema océano-atmósfera normalmente estable. Esta inestabilidad surge cuando las anomalías de la TSM generan anomalías en los vientos sobre la superficie del océano y éstos, a su vez, intensifican el calentamiento anómalo del océano. Las anomalías de la TSM y los vientos empiezan a crecer hasta que el sistema se desestabiliza. El siguiente paso consistió en identificar los modos de interacción que posee el acoplamiento océano-atmosférico en el Pacífico tropical.

Para comprobar estas ideas se desarrollaron modelos atmosféricos, oceánicos y acoplados océano-atmósfera. Los resultados indicaron la existencia de diferentes tipos de modos inestables acoplados, dependiendo de la combinación de los procesos que controlan la TSM. Además, se halló que la propagación de las anomalías de la TSM en el océano no necesariamente debía identificarse con las ondas libres ya conocidas.

Algunos modelos acoplados fueron desarrollados exclusivamente para simular las anomalías interanuales de la TSM en el Pacífico tropical. Estos modelos simulan razonablemente bien las anomalías de la TSM en los eventos El Niño, que amplifica en el lugar adecuado y no muestra preferencia en la dirección de propagación. Claramente, el mecanismo básico de El Niño estaba contenido en estos modelos.

La explicación más reciente de El Niño es de una interacción desestabilizadora del océano y la atmósfera junto con anomalías en los vientos que intensifican el calentamiento del océano

Utilizando un modelo de circulación general del océano acoplado a un modelo estadístico de la atmósfera se demostró que en el océano existe un modo de interacción, similar al modo de oscilación de un oscilador retardado, que es robusto y posiblemente es el modo inestable dominante del sistema acoplado océano-atmósfera, por lo menos en este tipo de modelos. Por otro lado, las observaciones en el Pacífico mostraban evidencia de que la relación temporal entre el nivel del mar en las islas del Pacífico occidental, los vientos zonales en el Pacífico central y la TSM en el Pacífico oriental era consistente con el concepto de un oscilador acoplado. Resumiendo, la relación temporal de estas tres variables era consistente con la solución de la ecuación de un oscilador retardado.

La esencia del concepto del oscilador retardado, está relacionada con el retardo de propagación de las ondas Rossby, desde el lugar donde se produce el forzamiento del océano por los vientos al borde occidental del Pacífico, y el retorno de esta señal como una onda Kelvin reflejada que se propaga hacia el Pacífico oriental. Este retardo proporciona la memoria de la oscilación.

En el Pacífico, la memoria de la oscilación entre la fase cálida y fría de la TSM la deben proporcionar los procesos de ajuste en la capa subsuperficial del océano. Surge la pregunta: ¿El concepto del oscilador retardado es realmente el mecanismo para El Niño? La respuesta, basada en estos modelos simples, es afirmativa. Sin embargo, los resultados de modelos simples no necesariamente reflejan el comportamiento de la naturaleza, creando la necesidad de desarrollar modelos más completos y sofisticados, y la pregunta se traslada a estos modelos.

A partir de observaciones y examinando los datos de los vientos, se pudo verificar que la variabilidad de la termóclina era consistente con la teoría del oscilador retardado. Si bien es cierto que las fases de la evolución y finalización de un evento El Niño son consistentes con la teoría del oscilador retardado, existen inconsistencias entre esta teoría y las observaciones durante el inicio del evento El Niño. Actualmente se acepta que esta teoría explica el ciclo regular del ENSO, la fase positiva y negativa, con la salvedad que un ciclo regular no se observa en la naturaleza. El mecanismo del oscilador retardado, propuesto para explicar El Niño, es inherente al sistema océano-atmósfera, pero no es posible identificar si la causa de la oscilación reside en el océano o en la atmósfera, ni quien lo inicia. La causa está en la interacción del océano y la atmósfera, y el inicio se halla en alguna pequeña perturbación.

La interacción océano-atmósfera es esencial para explicar El Niño y serán los modelos acoplados, que ya reproducen las características principales de El Niño, los que finalmente expliquen en su totalidad el mecanismo responsable del origen, evolución y finalización del ciclo ENSO. Estos modelos podrían utilizarse para propósitos de predicción, pero las limitaciones teóricas de la predictabilidad del ENSO todavía son temas de debate e investigación.

Otro aspecto relacionado con impactos de El Niño es el mecanismo de teleconexión que gira en torno a la relación existente entre las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial central y oriental durante el evento El Niño, y las anomalías de la temperatura del aire y precipitaciones en distintos lugares del globo.

Las ideas básicas sobre el mecanismo de teleconexión asociadas con El Niño se refieren a la relación entre las anomalías de la TSM en el Pacífico tropical y las anomalías en la atmósfera extratropical. En la atmósfera tropical, las anomalías de la TSM imponen cambios en el régimen de convección y en la circulación local de Hadley (circulación en el plano meridional, del ecuador hacia el polo). La respuesta de la atmósfera extratropical a los cambios se manifiesta con modificaciones en la TSM de los extratrópicos, en la hidrología superficial y en la disponibilidad de la humedad que, a su vez, puede generar -por retroalimentación- modificaciones en la respuesta total.

Los mayores avances científicos se dirigen a determinar la respuesta de la atmósfera extratropical al forzamiento tropical asociado con las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Pacífico. Muy poco se conoce sobre mecanismos de teleconexión longitudinal en los trópicos, sobre todo en el Perú que existen y son de mucho interés.

Es importante conocer mejor y con antelación los mecanismos de teleconexión al asociar algunas anomalías climáticas con eventos El Niño, puesto que en algunos casos pueden ocurrir simplemente por coincidencia. Algunas de las teleconexiones, sin embargo, son más robustas que otras y pueden ser utilizadas por los usuarios en un esquema de pronóstico, sobre todo cuando existe un desfase en el tiempo, esto es, cuando las anomalías climáticas en lugares distantes ocurren semanas o meses después que en el Pacífico.

En algunas áreas del Departamento de Puno se han observado anomalías climáticas debidas al mecanismo de teleconexión asociado con El Niño. Estas anomalías se manifiestan con deficiencia en las precipitaciones y, en algunos eventos como el de 1982-83, se presentaron con severas sequías. El mecanismo de teleconexión que explica estas anomalías se viene estudiando en el IGP por su potencial uso en la planificación de actividades agrícolas.

Notas

[1] La termóclina es el nivel en el mar que separa las aguas superficiales con mayor temperatura y menor densidad, de las aguas profundas con menor temperatura y mayor densidad.

[2] La convección es el ascenso de las masas de aire con mayor concentración de vapor de agua.

[3] La advección es el transporte horizontal de masa o energía por las corrientes oceánicas o por los vientos atmosféricos.

[4] Ver nota de Recuadro 9.2

Referencias bibliográficas

Aceituno, P., El Niño, Southern Oscillation and ENSO: Confusing Names for a Complex Ocean-Atmosphere Interaction, Bull. Am. Meteorol. Soc. Nº 73, 1992, pp. 483-485

Battisti, D. S., and A. C. Hirst, Interannual Variability in a Tropical Atmosphere-Ocean Model: Influence of the Basic State, Ocean Geometry and Nonlinearity, J. Atmos. Sci. Nº 46, 1989, pp. 1687-1712

Busalacchi, A. J., and J. J. O'Brien, Seasonal Variability in a Model of the Tropical Pacific, J. Phys. Oceanogr. Nº 10, 1980, pp. 1929-1952

Busalacchi, A. J., K. Takeuchi, and J. J. O'Brien, Interannual Variability of the Equatorial Pacific-Revisited, J. Geophys. Res., Nº 88, 1983, pp. 7551-7562

Deser, C., and J. M. Wallace, El Niño Events and their Relation to the Southern Oscillation: 1925-1986, J. Geophys. Res. Nº 92, 1987, pp. 14 189-14 196

Enfield, D. El Niño, Past and Present, Rev. Geophys. Nº 27, 1989, pp. 159-187

Eriksen, C. C., M. B. Blumenthal, S. P. Hayes, and P. Ripa, Wind-Generated Equatorial Kelvin Waves Observed Across the Pacific Ocean, J. Phys. Oceanogr. Nº 305, 1983, pp. 1622-1640

Harrison, D. E. and Larkin, N. K. Darwin Sea Level Pressure, 1876-1996: Evidence for Climate Change? Geophys. Res. Lett. Nº 24, 1997, pp. 1779-1782

Horel, J. D., and J. M. Wallace, Planetary Scale Atmospheric Phenomena Associated with the Southern Oscillation, Mon. Weather Rev. Nº 109, 1981, pp. 813-829

Hurlburt, H. E., J. C. Kindle, and J. J. O'Brien, A Numerical Simulation of the Onset of El Niño, J. Phys. Oceanogr. Nº 6, 1976, pp. 621-631

Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC), Climate Change 1995: The Science of Climate Change, Eds. J. T. Houghton, F. G. Meira Filho, B. A. Callender, N. Harris, A. Kattenberg, y K. Maskell, Cambridge University Press, Cam-

bridge, U. k., 1996, 570 p.

Knox, B., and D. Halpern, Long Range Kelvin Wave Propagation of Transport Variations in Pacific Ocean Equatorial Currents, J. Mar. Res. Nº 40, suppl., 1982, pp. 329-339

Luther, D. S., D. E. Harrison, and R. A. Knox, Zonal Winds in the Central Equatorial Pacific and El Niño, Science Nº 222, 1983, pp. 327-330

Madden, R. A., and P. R. Julian, Description of Global-Scale Circulation Cells in the Tropics with a 40-50 Day Period, J. Atmos. Sci. Nº 29, 1972, pp. 222, 327-330

McCreary, J. P., Eastern Tropical Ocean Response to Changing Wind Systems with Application to El Niño, J. Phys. Oceanogr. Nº 6, 1976, pp. 632-645

Philander, S. G. H., El Niño, La Niña, and the Southern Oscillation, Academic, San Diego, Calif., 1990, 293 p.

Rasmusson, E. M., and J. M. Wallace, Meteorological Aspects of the El Niño/Southern Oscillation, Science Nº 222, 1983, pp.1195-1202

Rebert, J., J. Donguy, C. Eldin, and K. Wyrtki, Relations Between Sea Level, Thermocline Depth, Heat Content, and Dynamic Height in the Tropical Pacific Ocean, J. Geophys. Res. Nº 90, 1985, pp. 11 719-11 725

Ropelewski, C. F., and M. Halpert, Global and Regional Scale Precipitation Patterns Associated with the El Niño/Southern Oscillation, Mon. Weather Rev. Nº 115, 1987, pp. 1606 -1626

Trenberth, K. E., y T. J. Hoar, El Niño and Climate Change. Geophys. Res. Lttrs. Nº 24, 1997, pp. 3057-3060

Trenberth, K. E., y T. J. Hoar, The 1990-1995 El Niño-Southern Oscillation Event: Longest on Record. Geophys. Res. Lttrs. Nº 23, 1996, pp. 57-60

Wallace, J. M., E. M. Rasmusson, T. P. Mitchell, V. E. Kousky, E. s. Sarachik, y H. von Storch, On the Structure and Evolution of ENSO-Related Climate Variability in the Tropical Pacific: Lessons from TOGA, J. Geophys. Res. Nº 103, 1998, pp.14 241-14 259

Wyrtki, K., El Niño-The Dynamic Response of the Equatorial Pacific Ocean to Atmospheric Forcing, J. Phys. Oceanoqr. Nº 5, 1975, pp. 572-584

Zebiak, S. E. and M. A. Cane, A Model El Niño Southern Oscillation, Mon. Weather Rev. Nº 115, 1987, pp. 2262-2278

Pablo Lagos

Meteorólogo y Geofísico, doctorado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA. Director Científico del Instituto Geofísico del Perú. Profesor Principal en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Representante del Perú ante el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI). Científico visitante de universidades e instituciones científicas en U.S.A.

Tiene más de 50 publicaciones en revistas de circulación nacional e internacional sobre temas relacionados con la física atmosférica, meteorología dinámica, percepción remota por satélites, variabilidad climática y el fenómeno El Niño.

Entre sus publicaciones tiene:

- Lagos P. y J. Buizer, El Niño and Perú: A Nation's Response to Interannual Climate Variability, en: S.K. Majumdar, E.W. Miller, G.S. Forbes and R.F. Schmalz (Ed.) Natural and Technological Disasters: Causes, Effects and Preventive Measures. The Pennsylvania Academy of Sciences Publication, Easton, PA, 1992
- Lagos P. The Big Lessons Learned from El Niño, The World Paper, International News and Views, Publicado por World Times, Boston, Mass., Abril, 1993
- Lagos P., El Niño y los Cambios Climáticos en el Perú, en: Perú: Vulnerabilidad Frente al Cambio Climático, Aproximaciones a la Experiencia con el Fenómeno El Niño, Consejo Nacional del Ambiente, Lima, Perú, 1999

e-mail: plagos@igp.geo.gob.pe
Instituto Geofísico del Perú-IGP
Av. Marqués de Calatrava Mz. 2F Lt. 10 Urb. Camino Real - La Molina
Telefax: 437-0258 936-0930

Estadísticas relevantes sobre el recurso agua

Disponibilidad de agua

Existe poca información actualizada disponible, acerca del agua que tiene el Perú en fuentes naturales. La información estadística presentada bajo este título, y que comentamos seguidamente, se ubica en el orden de los artículos que la preceden.

Los datos a nivel nacional se encuentran en documentos como el "Inventario Nacional de Lagunas y Represamientos" del año 1980, elaborado por ONERN y el Inventario de Glaciares de 1978-1989, elaborado por INGEMMET-HIDRANDINA S.A.; datos sobre caudales y masa total de ríos son de cobertura parcial, básicamente de la Costa peruana. La información más actualizada que mostramos aquí la produce el Ministerio de Agricultura (MINAG), con la medición de la masa total anual (hasta 1999) de los 16 ríos más importantes de nuestra Costa. Por otra parte, el Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), como consecuencia de los grandes proyectos de irrigación que realiza, mide los caudales promedio mensuales de los principales ríos en la Costa (ver cuadros Nº 1 y 2). Adicionalmente, en el cuadro Nº 3 se presentan datos sobre los volúmenes de agua almacenada en reservorios y lagunas del Perú.

La Costa siempre ha representado una gran preocupación, con relación al recurso Agua, es la región natural peruana más densamente poblada pero que, al mismo tiempo, adolece del recurso vital para su subsistencia. Por esta razón, siempre ha sido el lugar predilecto para idear y elaborar proyectos de irrigación de gran envergadura y hacer llegar a la vertiente occidental el agua que se encuentra en la vertiente oriental del país; de allí la aparición de información estadística relevante en el tema de disponibilidad de agua en instituciones como INADE.

Sin embargo, también es siempre interesante ver que tan eficiente es realizar este tipo de proyectos e inversiones.

Quizá una mirada al cuadro Nº 4, de inversiones y resultados de los grandes proyectos hidráulicos de la Costa peruana, elaborado por el Banco Mundial en 1995, nos haga reflexionar sobre la pertinencia de invertir tantos miles de dólares para irrigar una sola hectárea de suelo costero, cuándo otras regiones del Perú cuentan con la suficiente agua para producir los cultivos que actualmente están ubicados erróneamente en la Costa.

Los glaciares de nuestra cordillera son fuente e inicio de otras fuentes de agua, como las lagunas, quebradas y ríos, por eso deben tomarse en cuenta. Pero no hay mucha información para medir su situación. Además del inventario de glaciares mencionado líneas arriba (ver también la Guía de estadísticas sobre el recurso agua, pág. 175), no hay muchos otros datos acerca de la cantidad, en volumen o área, de todos los glaciares que existen en el país y cómo han ido cambiando.

Solamente a raíz de su notorio retroceso es que ha aumentado la preocupación por este problema. En el cuadro Nº 5 se ven los resultados del estudio más reciente realizado por el Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente (INAGGA), a solicitud de CONAM. Los datos permiten observar la magnitud en que los glaciares, para los que existe esta información, se han reducido; los valores de las reducciones oscilan entre 6 a 47 km^2, en un espacio de 20 años aproximadamente; las cuencas glaciares de Santa Rosa y Shullcas en los andes del norte y del centro, respectivamente, son las que han experimentado una mayor reducción.

Se ha considerado el caso particular del Lago Titicaca, fuente de agua alrededor de la cual se desarrolla la vida de un número considerable de peruanos y bolivianos, y a partir de la que se pueden realizar importantes proyectos de aprovechamiento del agua y de los recursos naturales de la zona (para más información ver también el artículo Nº 5, pág. 59). Por ello se creó el Proyecto Binacional Especial Lago Ti-

ticaca, del que se muestran las mediciones de niveles anuales mínimos y máximos del lago (ver cuadro Nº 6), información que ha sido utilizada por los investigadores del proyecto, con el objetivo de determinar el balance hídrico de la cuenca y el mejor uso del agua entre los dos países.

A diferencia de lo anterior, la disponibilidad de agua para consumo humano esta mucho mejor cubierta, gracias a la información que recopilan la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) y el Programa Nacional de Agua Potable (PRONAP) directamente involucrados en el tema (ver referencias institucionales en el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente, págs. 360-361).

DIGESA tiene información general para este tema, como la que aparece en el cuadro Nº 7, donde se informa de la población atendida y los porcentajes de cobertura de atención en el servicio de agua potable, desagregados según área urbana y rural. El 68,9% de la población del Perú tiene servicio de agua potable, solo en Lima Metropolitana hay varios distritos que aún no están siendo atendidos o tienen parcialmente el servicio, representando el 3,3% de la población de la capital (ver cuadro Nº 8).

Muchas empresas están dando servicio de saneamiento al país, pero la mayoría de ellas no lo ofrecen en altos porcentajes, un tercio de las empresas se encuentran por debajo del 50% de atención (ver cuadro Nº 9). Por otro lado, la producción de agua potable no ha aumentado mucho, 3,6% en todo el país, luego de su caída en 1997, la recuperación ha sido de 4,9% en un año (ver cuadro Nº 10).

Lima Metropolitana aumentó su producción de agua potable; SEDAPAL producía hasta 1998, 705 298 miles de metros cúbicos de agua potable (ver cuadro Nº 11) y actualmente debe haber aumentado aún más gracias a las obras en Marcapomacocha (transvase de las aguas de la vertiente oriental a la occidental).

Suministrar agua potable y redes de alcantarillado a todo el Perú mejora la calidad de vida y salud de la población, hecho que no va en contra del medio ambiente siempre y cuando se considere a éste último para el diseño de los sistemas.

Lamentablemente, a lo largo de la existencia de este servicio, se ha afectado y se sigue afectando al medio ambiente. El asentamiento de grandes cantidades de poblaciones en ciudades que no cuentan con la suficiente agua, hace que deban abastecerse con fuentes lejanas, agotando el recurso superficial y subterráneo en las cercanías, este es el caso de Lima Metropolitana. Además de ésto, la eliminación de las aguas servidas (desagües) de las ciudades siempre se ha venido haciendo sin ningún cuidado ni tratamiento, para disminuir su carga contaminante, terminando siempre en el mar y los ríos.

Los cuadros Nº 12 a 14 presentan la información acerca de la cobertura del servicio de saneamiento disponible. Hasta el momento, la oferta de agua potable se ha extendido en el país con la aparición de una gran cantidad de empresas privadas, sin embargo, no toda es de buena calidad (ver también el cuadro Nº 42).

El artículo Nº 8 nos recuerda como los antiguos peruanos contaban con técnicas eficientes de aprovechamiento de las aguas para prácticas agrícolas. Estas tecnologías fueron dejadas de lado por mucho tiempo, para seguir las estructuras impuestas a partir de la conquista. Sólo en los últimos años se está regresando la mirada a las prácticas agrícolas y de silvicultura de las épocas precolombinas, y a la recuperación de canales y andenes. Actualmente, el Proyecto Nacional de manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) viene trabajando en obras de infraestructura de riego, entre otras, difundiendo el cuidado del medio ambiente (ver cuadro Nº 15).

Además de todos los aspectos de la problemática del agua, este recurso es al mismo tiempo un elemento que da vida, pero que puede quitarla cuando se presenta en forma de lluvias incontenibles e inundaciones. Cuando ha aparecido el fenómeno El Niño, mayormente las consecuencias han sido catastróficas, por la falta de prevención del hombre, aunque el ambiente, especialmente en la Costa Norte de Perú, se ha visto favorecido.

Todavía no hay suficientes evidencias de que el aumento de la intensidad del Niño se deba a causas humanas, pero las investigaciones permiten hoy en día predecirlos con meses de anticipación y, por lo tanto, es posible realizar obras preventivas para amenguar en lo posible, las consecuencias negativas para la población y la economía del país. Los cuadros Nº 16 y 17 presentan el panorama del último fenómeno El Niño 1997-1998 y cómo fue enfrentado.

Puede notarse que tener datos acerca de cómo funciona el clima en las diferentes zonas del país es muy importante, ayuda a planear mejor los cultivos, a saber cuándo dispondremos de más agua y de mejores temperaturas para poder sembrar, así como a prevenir desastres.

La amplia experiencia y la disponibilidad de datos más precisos, con ayuda de la tecnología permiten, actualmente, predecir con varios meses de anticipación las épocas de lluvias y sequías, lo que se ha empezado a usar en agricultura, con el consecuente beneficio económico (ver también el artículo 9, pág. Nº 113).

La compleja geografía del Perú permite que disfrute de una variedad impresionante de climas que traen muchos bene-

ficios por diversidad de ecosistemas, pero que también desafían la inventiva humana para avanzar a pesar de los obstáculos geográficos. Los cuadros Nº 18 a 37 muestran la información mensual de temperaturas y precipitación en las principales zonas de nuestro país, para los años que se encuentran disponibles (cuadros organizados alfabeticamente, según nombre del departamento).

Cuadros estadísticos en disponibilidad de agua

1. Masa total anual de los principales ríos de la costa peruana, según año, 1970-1999
2. Caudales medios mensuales de los principales ríos de la costa peruana, 1998
3. Volumen de agua almacenada en grandes reservorios del Perú, 1979-2000
4. Inversiones y resultados de los grandes proyectos hidráulicos de la costa peruana, 1995
5. Variaciones de superficie de cuencas glaciares entre los inventarios 1962/1970 y 1993/1997
6. Registro de los niveles del Lago Titicaca, 1912-1999
7. Cobertura de servicios de saneamiento básico a nivel nacional, a 1999
8. Distritos de Lima aún no administrados y con administración parcial en servicios de saneamiento, a 1997
9. Población, conexiones y cobertura por Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, 1998
10. Producción de agua potable por parte de las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS), 1996-1998
11. Producción histórica de agua potable en Lima, por fuente de producción, 1955-1998
12. Registro de sistemas de agua potable, por departamento, a 1999
13. Registro de sistemas de alcantarillado, según departamento, a 1999
14. Principales problemas que afectan al mantenimiento de los sistemas, 1998
15 Pequeñas obras de infraestructura de riego realizadas por el Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos, 1997-1998
16. Daños producidos por el fenómeno "El Niño", Diciembre 1997-Junio 1998
17. Obras ejecutadas por Defensa Civil a nivel nacional por el fenómeno "El Niño", 1997-1998
18. Principales indicadores climatológicos observados en Amazonas, estación Chachapoyas, 1990, 1992-1999
19. Principales indicadores climatológicos observados en Ancash, estación Chimbote, 1990, 1992-1999
20. Principales indicadores climatológicos observados en Apurímac, estación Andahuaylas, 1994-1999
21. Principales indicadores climatológicos observados en Arequipa, estación Arequipa, 1990, 1992-1999
22. Principales indicadores climatológicos observados en Ayacucho, estación Ayacucho, 1992-1999
23. Principales indicadores climatológicos observados en Cajamarca, estación Cajamarca, 1990, 1992-1999
24. Principales indicadores climatológicos observados en Cusco, estación Cusco, 1990, 1992-1999
25. Principales indicadores climatológicos observados en Huánuco, estación Huánuco, 1992-1999
26. Principales indicadores climatológicos observados en Ica, estación Pisco, 1990, 1992-1999
27. Principales indicadores climatológicos observados en Junín, estación Jauja, 1994-1999
28. Principales indicadores climatológicos observados en Lambayeque, estación Chiclayo, 1990, 1992-1999
29. Principales indicadores climatológicos observados en Lima, estación Lima, 1994-1999
30. Principales indicadores climatológicos observados en Loreto, estación Yurimaguas, 1990, 1992-1999
31. Principales indicadores climatológicos observados en Madre de Dios, estación Puerto Maldonado, 1990, 1992-1999
32. Principales indicadores climatológicos observados en Piura, estación Piura, 1990, 1992-1999
33. Principales indicadores climatológicos observados en Puno, estación Puno, 1994-1999
34. Principales indicadores climatológicos observados en San Martín, estación Tarapoto, 1990, 1992-1999
35. Principales indicadores climatológicos observados en Tacna, estación Tacna, 1990-1999
36. Principales indicadores climatológicos observados en Tumbes, estación Tumbes, 1990, 1992-1999
37. Principales indicadores climatológicos observados en Ucayali, estación Pucallpa, 1990-1999

1. Masa total anual de los principales ríos de la costa peruana según año, 1970-1999

(millones de m³)

Año	Ancash	Arequipa	Ica	La Libertad				Lambayeque	
	Santo Estación Pte. Piedra	Chili Estación Charcani	Ica Estación La Achirana	Moche Estación Quirihuac	Virú Estación Huoncapongo	Chicama Estación Salinar	Jequetepeque Estación Ventanilla	Zaña Estación El Batán	La Leche Estación Puchaca
PROMEDIO	**5 994,5**	**373,5**	**245,9**	**257,3**	**116,9**	**674,1**	**804,6**	**236,2**	**219,73**
1970	4 593,7	384,6	256,6	287,2	152,9	512,2	697,7	208,5	181,60
1971	6 619,2	339,6	230,2	317,1	149,4	950,5	1 220,6	394,5	287,80
1972	6 871,1	494,3	367,3	287,4	296,1	964,0	777,6	308,1	308,30
1973	6 546,0	632,3	467,0	459,2	142,4	1 432,9	1 343,9	405,4	315,00
1974	5 694,9	475,8	301,0	171,2	41,4	596,9	855,7	139,2	201,00
1975	5 760,6	558,6	314,4	391,7	238,5	1 103,7	1 240,0	377,1	362,10
1976	2 997,1	441,4	341,6	185,4	51,1	685,9	727,8	210,7	220,90
1977	4 142,4	456,8	294,9	268,3	124,7	946,8	911,5	224,5	224,80
1978	3 566,9	290,1	111,0	42,8	7,1	144,6	203,5	129,9	116,00
1979	4 277,0	258,0	120,4	123,2	64,2	392,9	522,1	144,5	90,80
1980	8 416,7	177,6	84,2	100,0	27,9	99,8	202,8	78,8	102,00
1981	7 985,8	368,9	269,8	242,4	188,8	769,9	820,8	162,2	135,10
1982	5 643,0	272,5	286,3	127,5	32,3	321,9	469,0	136,0	73,20
1983	12 543,6	148,6	85,7	462,9	218,8	218,0	1 685,3	564,5	471,80
1984	8 578,7	360,4	313,1	301,2	148,0	131,6	1 188,8	306,0	218,20
1985	5 361,5	572,3	306,5	78,0	18,1	222,5	236,5	104,8	98,80
1986	10 260,3	702,8	418,7	178,1	60,3	414,8	501,0	192,3	102,60
1987	8 963,5	366,5	158,5	188,8	94,1	545,1	559,3	185,4	111,80
1988	9 172,3	363,2	208,8	217,1	82,2	383,5	404,5	130,9	79,70
1989	3 912,2	320,8	355,4	277,0	109,7	868,2	421,8	211,9	146,20
1990	6 253,0	169,3	7,4	71,6	15,2	164,9	439,1	94,0	102,20
1991	4 911,6	348,2	196,4	94,3	19,9	188,3	406,4	113,3	50,10
1992	4 967,6	144,0	33,4	68,3	9,4	256,3	307,7	149,7	93,80
1993	4 995,5	292,7	154,7	295,7	91,2	907,9	760,9	238,0	134,10
1994	5 023,5	368,2	369,6	352,2	104,2	770,3	1 318,7	260,2	112,80
1995	3 117,8	296,7	203,5	120,5	27,0	318,8	527,4	147,0	62,60
1996	4 424,1	253,3	301,6	226,4	86,8	692,9	1 012,7	169,9	76,00
1997	2 981,7	326,7	184,2	142,0	69,8	270,9	384,5	137,7	73,50
1998	6 584,6	338,5	284,1	1 161,6	734,8	4 063,7	2 629,0	869,5	1 785,60
1999	4 670,3	681,0	351,8	480,2	101,8	882,3	1 360,4	291,8	253,60

Año	Lambayeque		Lima	Moquegua	Piura		Tacna	Tumbes
	Chancay Estación Raca Rumi	Motupe Estación Morropón	Rímac Estación Chacrasana	Torata Estación Ilabaya	Chira Estación Ciruelo	Chira Estación Pte. Sullana	Caplina Estación Calientes	Tumbes Estación Pte. Carretera
PROMEDIO	**1 044,3**	**53,7**	**863,6**	**19,2**	**3 173,7**	**3 248,4**	**24,7**	**4 431,1**
1970	1 051,6	24,0	861,4	-	2 641,2	2 536,9	19,1	2 524,8
1971	1 634,9	27,9	924,6	-	4 860,7	4 530,9	20,4	4 417,0
1972	1 045,1	121,4	989,9	-	4 451,3	5 093,6	35,3	6 078,5
1973	1 295,2	54,7	1 313,7	-	4 873,7	4 377,5	30,1	8 812,4
1974	1 041,4	41,6	964,8	-	2 269,7	1 787,9	26,4	3 339,1
1975	1 745,5	58,9	820,5	-	3 965,3	3 492,2	34,7	6 033,1
1976	898,0	47,6	875,8	-	4 921,9	3 936,0	36,3	7 259,3
1977	1 033,7	32,0	783,8	-	2 822,6	2 447,0	37,6	3 371,5
1978	575,1	38,7	754,8	21,4	1 708,4	517,9	21,4	1 431,4
1979	779,1	34,0	784,8	21,8	1 520,8	514,3	20,3	2 238,0
1980	532,7	19,7	700,4	22,1	1 754,4	536,1	17,4	2 447,1
1981	879,7	29,7	951,5	22,3	1 534,0	980,5	20,9	3 507,8
1982	946,6	18,5	867,0	18,2	1 688,3	435,2	17,6	4 294,4
1983	1 504,4	501,5	729,1	12,3	6 974,5	18 809,5	14,3	9 747,9
1984	1 521,6	49,0	1 084,3	20,3	3 939,1	5 539,4	24,5	2 052,9
1985	442,9	34,0	1 110,4	20,4	1 286,5	875,5	30,9	1 070,9
1986	1 003,6	28,9	1 136,5	21,5	1 961,7	725,7	33,4	3 383,5
1987	906,4	38,6	905,8	16,3	2 227,4	2 867,9	26,0	7 528,6
1988	918,7	23,0	874,2	13,5	1 427,8	574,2	21,9	1 920,1
1989	1 325,6	48,3	992,2	16,8	4 056,7	2 613,6	27,0	6 110,0
1990	717,4	13,8	565,2	26,9	1 892,4	704,8	24,4	1 350,5
1991	762,7	4,9	744,0	22,3	2 174,5	668,7	21,9	2 217,1
1992	670,2	21,0	480,2	13,6	2 413,9	3 405,3	13,2	7 407,5
1993	1 443,2	41,4	826,2	19,2	5 627,7	3 783,7	18,7	4 198,3
1994	1 227,2	46,5	1 050,7	15,3	5 612,5	3 606,6	21,7	7 193,1
1995	802,3	22,4	627,1	15,7	1 617,5	906,8	16,7	2 339,0
1996	1 107,3	15,6	827,6	14,7	1 821,5	454,9	15,9	2 922,6
1997	605,6	15,7	641,1	25,5	1 173,1	887,1	29,3	1 995,4
1998	1 492,3	106,2	878,7	18,5	6 721,6	14 894,1	25,6	12 078,5
1999	1 418,4	51,2	842,5	23,0	5 271,3	4 948,9	37,6	3 662,3

Fuente : Ministerio de Agricultura (MINAG).

2. Caudales medios mensuales de los principales ríos de la costa peruana, 1998

(en m³/s)

Ríos	Estación	Promedio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Caplina	Calientes	0,8	1,2	1,5	1,2	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7
Casma	Poctao	4,9	4,7	10,2	19,4	11,3	3,4	1,8	1,1	0,7	0,5	1,2	1,2	3,0
Chancay	Racarumi	33,4	40,0	69,1	79,8	77,5	39,1	17,0	8,1	4,8	4,7	10,7	24,6	25,6
Chao	Chorobal	1,1	0,7	1,4	7,1	3,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chira	Ardilla	89,1	59,8	150,1	266,3	231,8	108,1	68,7	47,6	32,0	24,8	24,3	22,0	33,9
Jequetepeque	Ventanillas	61,4	50,0	152,0	218,3	160,7	66,2	23,3	11,2	5,3	5,4	7,4	8,0	29,4
La Leche	Puchaca	13,5	18,7	36,9	53,4	29,9	11,6	2,8	1,3	0,7	0,8	1,1	2,1	2,9
Locumba	Pte. Viejo	2,8	3,2	4,2	3,3	2,7	2,7	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,3
Moche	Quirihuac	8,0	8,2	16,0	28,7	24,0	7,4	2,0	0,7	0,4	0,6	1,9	2,1	3,9
Nepeña	San Jacinto	2,7	3,1	6,9	11,6	6,1	1,8	0,7	0,4	0,3	0,2	0,4	0,4	1,0
Piura	Pte. Sanchez Cerro	29,0	9,7	53,6	109,7	94,2	40,1	20,0	8,5	4,2	2,4	2,0	1,3	1,8
Sama	La Tranca	2,0	5,5	8,5	3,0	1,1	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5
Santa	Condor Cerro	140,3	187,8	239,7	340,3	253,8	102,2	63,8	49,2	46,3	52,7	81,5	111,1	155,7
Sechin	Pte. Carretera	0,9	0,9	2,1	4,2	2,0	0,5	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3
Tumbes	El Tigre	116,1	124,9	246,5	322,2	278,6	160,7	79,5	42,7	26,5	21,0	20,0	22,6	47,4
Virú	Santa Clara	2,5	3,8	8,3	7,8	6,0	1,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,6	0,8	1,3

Fuente : Instituto Nacional de Desarrollo (INADE).

3. Volumen de agua almacenada en grandes reservorios del Perú, 1979-2000

(en millones de m³ al inicio de cada mes)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Arequipa												
El Frayle. Capacidad máxima de almacenamiento: 200 millones de m³												
1 979	19,2	22,8	26,5	41,3	44,3	46,4	40,9	33,9	24,1	13,7	17,1	11,2
1 980	9,1	9,2	7,8	18,2	1,0	19,6	13,0	8,3	5,7	3,9	9,9	11,6
1 981	10,9	23,9	64,8	82,1	89,8	91,3	92,4	85,5	77,3	75,0	66,0	49,6
1 982	37,6	51,2	55,7	62,1	66,8	62,2	52,4	42,0	36,7	34,5	32,4	31,5
1 983	21,5	14,5	8,3	9,6	1,7	seco	seco	seco	seco	seco	seco	seco
1 984	--	17,8	81,4	121,9	129,0	129,6	130,9	132,0	132,6	118,1	96,1	88,6
1 985	92,0	92,2	125,0	143,4	153,6	154,6	148,7	142,0	129,4	112,8	98,2	79,1
1 986	75,6	106,5	143,4	130,9	140,0	142,0	140,6	120,0	103,5	87,5	70,2	51,5
1 987	51,0	87,8	94,2	96,2	87,0	71,9	58,3	55,3	52,2	53,3	40,1	19,0
1 988	8,1	30,7	42,5	51,2	63,8	68,0	62,9	42,7	44,5	27,4	16,3	17,5
1 989	19,2	19,6	35,0	55,0	71,2	72,8	74,3	76,0	73,0	61,4	45,9	36,4
1 990	--	14,9	4,8	7,3	2,9	13,7	1,0	2,7	2,7	1,1	0,0	2,1
1 991	14,7	34,9	69,2	73,1	74,4	75,3	71,9	63,4	52,0	36,8	20,3	--
1 992	11,3	3,7	2,5	4,5	5,9	3,2	3,0	3,4	6,7	2,5	2,6	0,5
1 993	3,8	32,7	37,2	55,1	57,5	58,5	58,9	42,0	38,2	41,4	38,2	32,2
1 994	35,6	31,5	134,6	140,8	143,9	144,6	134,9	115,6	109,5	85,9	83,5	66,6
1 995	55,4	40,2	35,3	53,8	56,2	57,0	57,4	44,5	31,1	31,1	19,1	19,5
1 996	3,2	7,2	26,9	37,0	46,7	48,7	50,0	51,2	52,0	50,0	50,3	48,5
1 997	38,9	46,3	102,4	122,9	127,1	116,0	111,5	112,4	114,3	113,2	101,5	93,0
1 998	92,2	112,4	132,6	135,5	119,9	94,8	81,4	70,1	57,4	54,4	54,9	51,9
1 999	44,6	26,6	79,9	141,8	156,7	142,7	133,6	120,5	107,3	94,2	74,4	61,3
2 000	43,4	60,6										
El Pañe. Capacidad máxima de almacenamiento: 110 millones de m³												
1 979	26,5	43,0	51,4	70,8	72,6	72,2	71,3	70,3	69,4	58,6	44,1	33,7
1 980	29,9	27,1	27,1	43,2	45,7	45,3	44,4	43,8	39,1	33,8	29,2	24,4
1 981	14,3	29,1	52,2	82,7	91,0	90,8	77,8	64,5	52,1	40,7	28,7	15,9
1 982	8,4	39,1	44,9	60,1	68,4	67,8	67,1	66,2	54,5	42,3	34,3	37,4
1 983	31,8	20,2	13,5	5,4	5,2	2,2	2,2	1,9	1,5	seco	seco	seco
1 984	seco	34,5	84,2	104,2	93,3	81,8	70,3	57,2	44,3	32,4	33,3	44,9
1 985	64,7	73,0	100,6	101,9	95,6	95,0	82,7	82,7	--	--	--	-
1 986	45,5	64,4	97,5	100,8	98,0	90,6	81,4	72,3	61,8	50,9	44,5	45,1
1 987	48,8	82,0	88,4	85,7	73,1	67,6	60,8	48,4	46,9	45,5	44,3	44,1
1 988	32,6	50,4	71,1	97,1	98,4	87,2	83,5	78,2	62,8	52,6	40,6	25,7
1 989	23,9	28,2	37,8	60,0	70,9	69,9	61,8	50,1	38,2	26,2	19,6	9,5
1 990	--	9,8	12,9	15,6	16,5	0,0	9,1	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
1 991	90,9	49,0	76,6	71,2	61,4	50,3	50,3	40,7	33,1	23,8	10,0	--
1 992	11,4	14,2	14,6	13,8	10,8	10,1	5,3	1,7	1,3	0,8	0,0	0,0
1 993	6,7	30,1	36,8	54,3	57,6	58,4	58,0	49,2	40,6	30,9	20,5	16,3
1 994	30,7	63,3	101,7	103,8	100,8	95,7	86,6	79,4	63,4	51,4	40,4	32,2
1 995	29,9	36,4	49,7	71,2	75,9	64,9	58,7	41,4	29,9	29,9	7,6	4,9
1 996	5,6	18,9	41,8	50,2	60,1	60,9	52,0	40,0	28,8	17,2	6,7	5,9
1 997	13,9	38,2	71,1	85,3	90,5	90,9	80,0	67,4	56,0	45,8	40,4	36,4
1 998	35,2	54,5	77,9	85,7	83,5	81,4	80,4	79,5	67,4	54,1	40,8	28,7
1 999	13,1	46,4	18,9	90,8	99,7	96,1	95,3	94,5	93,7	89,4	81,4	68,7
2 000	57,5	79,3										

continúa...

3. Volumen de agua almacenada en grandes reservorios del Perú, 1979-2000

(en millones de m³ al inicio de cada mes)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Aguada Blanca. Capacidad máxima de almacenamiento: 45 millones de m³												
1 979	8,0	13,3	10,7	32,8	23,5	10,2	6,8	5,8	5,3	4,4	6,2	5,5
1 980	6,4	5,0	4,6	13,4	9,0	4,3	6,4	6,4	5,5	6,7	9,2	6,0
1 981	5,5	16,4	43,9	34,8	36,7	19,1	8,8	9,7	14,1	8,5	4,8	5,7
1 982	7,2	17,3	6,5	12,6	10,8	2,3	seco	seco	seco	seco	seco	seco
1 983	6,1	5,5	6,2	4,2	7,6	10,0	11,1	11,6	11,5	11,4	8,8	5,6
1 984	4,2	28,4	43,5	44,4	36,6	28,9	22,7	16,2	9,0	12,5	13,6	18,9
1 985	10,4	8,8	43,3	44,0	43,0	23,1	22,5	14,4	16,0	19,9	19,0	25,3
1 986	28,1	43,1	44,4	43,9	40,4	27,7	15,2	23,3	29,1	30,3	26,5	19,3
1 987	16,0	44,1	33,2	15,0	16,6	23,8	30,5	32,8	23,7	7,8	4,5	7,0
1 988	5,8	44,3	38,4	43,3	41,0	38,0	31,1	39,0	32,5	38,6	37,8	23,9
1 989	6,4	9,9	25,2	35,4	37,6	25,0	16,8	11,8	9,2	10,1	11,9	8,3
1 990	...	8,8	6,2	7,2	8,9	11,2	18,1	19,2	17,9	15,9	13,3	12,9
1 991	22,3	31,7	41,7	27,0	13,8	9,1	9,2	7,5	9,6	15,0	6,0	...
1 992	7,1	6,3	9,1	11,7	10,4	9,6	11,6	10,8	8,9	8,6	6,8	7,1
1 993	9,7	40,4	28,2	40,1	37,7	21,4	11,4	22,3	20,3	15,0	13,9	13,6
1 994	7,4	37,0	41,2	36,1	29,9	20,7	19,0	25,7	20,4	33,4	18,4	17,5
1 995	10,4	17,7	13,9	41,0	29,2	19,3	13,1	21,1	27,3	27,3	22,2	9,2
1 996	7,6	17,2	45,3	39,4	38,8	36,8	34,5	33,5	30,4	28,7	22,4	10,8
1 997	12,4	25,9	44,0	28,4	28,9	15,7	14,9	17,0	17,1	15,9	15,7	13,5
1 998	15,5	29,4	32,0	19,0	21,3	33,0	33,6	31,8	36,9	30,8	20,4	13,6
1 999	16,0	44,1	14,8	44,2	37,2	41,4	39,7	40,8	34,1	26,9	24,4	21,6
2 000	23,7	30,4										
Condoroma. Capacidad máxima de almacenamiento: 280 millones de m³ 1/												
1 996	...	106,0	192,1	192,1	255,0	246,8	227,9	207,6	183,5	158,0	131,0	103,3
1 997	96,5	156,8	281,6	287,3	283,9	263,6	241,9	223,5	206,6	189,3	167,4	146,3
1 998	136,7	206,3	280,3	284,2	273,8	251,1	227,9	203,6	178,4	153,0	125,2	98,1
1 999	18,9	73,8	259,2	282,8	284,5	277,4	260,3	238,8	179,4	188,0	139,2	109,4
2 000	81,7	137,7										
La Libertad												
Gallito Ciego. Capacidad máxima de almacenamiento: 509 millones de m³												
1 988	7,5	41,0	68,7	68,1	101,0	97,0	94,2	86,2	76,8	66,8	74,4	97,3
1 989	98,9	131,1	294,8	382,0	426,1	424,0	422,8	402,0	382,8	371,3	400,6	387,7
1 990	...	...	196,5	158,0	142,6	...	...	...	...	...	...	...
1 991	118,3	89,6	134,1	100,3	160,3	53,7	144,7	126,7	78,3	...	...	...
1 992	...	72,5	62,9	63,1	110,1	124,8	123,0	120,0	96,0	83,6	...	99,1
1 993	94,2	91,5	142,7	381,2	468,9	480,2	467,8	441,6	413,5	399,3	406,4	444,5
1 994	...	494,3	429,8	480,7	495,1	491,7	489,4	464,5	440,1	430,9	392,6	361,6
1 995	321,6	259,5	293,8	320,2	363,1	373,0	366,8	357,0	336,4	336,4	313,8	317,8
1 996	299,4	302,7	393,2	480,5	492,9	480,5	485,4	461,7	451,2	423,7	394,6	336,8
1 997	246,3	174,6	165,3	147,9	161,9	170,6	165,9	148,1	129,0	120,3	112,8	144,7
1 998	288,0	488,2	515,1	511,6	497,1	489,0	490,8	484,5	481,4	474,0	465,7	442,8
1 999	292,9	491,9	358,0	488,1	488,2	488,1	489,1	485,9	466,1	483,0	484,5	449,8
2 000	430,2	352,5										
Piura												
Poechos. Capacidad máxima de almacenamiento: 1 000 millones de m³												
1 979	526,0	433,0	357,0	636,0	697,0	702,0	707,0	718,0	697,0	656,0	630,0	575,0
1 980	521,0	407,0	438,0	438,0	703,0	677,0	677,0	740,0	713,0	652,0	620,0	572,0
1 981	546,0	412,0	342,0	558,0	567,0	480,0	480,0	464,0	401,0	344,0	304,0	278,0
1 982	256,0	195,0	159,0	144,0	184,3	164,3	164,3	165,3	174,8	173,8	208,4	259,3
1 983	564,2	674,1	446,0	602,5	723,6	861,3	861,5	805,2	796,6	842,9	800,5	719,1
1 984	745,7	676,9	637,0	770,6	864,0	881,9	881,9	840,4	785,0	702,6	689,0	693,2
1 985	761,3	660,5	648,8	679,3	699,3	724,6	724,6	714,6	716,0	686,6	673,3	640,9
1 986	599,7	519,1	640,8	683,9	844,3	864,8	864,8	807,9	747,5	701,3	645,7	616,7
1 987	588,8	551,1	572,7	727,3	899,4	901,2	840,9	877,2	797,5	684,6	596,6	487,4
1 988	397,7	281,0	324,5	298,6	353,4	325,7	290,7	295,1	264,1	231,7	226,4	216,7
1 989	206,9	350,9	804,0	657,1	808,5	870,1	881,5	872,8	819,6	758,6	707,4	586,4
1 990	...	220,6	224,4	252,9	397,9	445,0	538,0	545,8	515,1	444,4	381,9	353,7
1 991	270,4	256,7	581,1	769,6	764,2	738,9	742,2	707,8	646,7	577,6	530,0	486,6
1 992	451,3	333,0	316,0	857,6	710,6	753,0	804,2	805,2	702,6	651,6	563,5	491,6
1 993	305,1	311,9	472,0	533,4	660,0	689,8	673,8	644,7	623,3	561,4	533,4	495,8
1 994	553,4	485,2	512,4	591,6	680,1	658,4	665,3	674,4	635,0	565,9	477,7	388,6
1 995	352,2	262,8	271,2	312,8	387,6	332,6	224,4	178,0	136,1	136,1	124,9	160,4
1 996	196,8	179,8	204,9	531,0	574,0	531,0	541,4	542,2	512,1	456,1	411,4	349,4
1 997	291,3	199,5	236,6	443,0	520,2	589,3	567,3	557,4	493,9	381,4	242,0	221,2
1 998	408,8	352,2	488,0	545,0	614,5	668,1	659,9	701,7	636,1	557,8	493,9	446,5
1 999	332,6	418,0	442,0	551,8	687,5	650,1	505,4	578,5	557,8	477,0	370,6	303,2
2 000	305,1	362,2										

continúa...

3. Volumen de agua almacenada en grandes reservorios del Perú, 1979-2000

(en millones de m³ al inicio de cada mes)

Conclusión

Año	*Ene*	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*	*Jul*	*Ago*	*Set*	*Oct*	*Nov*	*Dic*
San Lorenzo. Capacidad máxima de almacenamiento: 268 millones de m³												
1 979	66,8	65,0	30,2	97,1	104,2	69,5	46,8	44,6	33,1	27,8	17,3	7,8
1 980	12,5	21,0	45,5	65,0	101,1	82,0	65,7	56,6	35,6	20,5	24,1	8,7
1 981	4,2	11,7	51,6	104,9	124,9	85,1	58,7	34,9	17,6	6,7	11,2	7,8
1 982	30,0	38,8	33,4	23,8	36,5	22,5	6,6	19,7	20,9	15,8	26,6	23,8
1 983	110,4	247,2	256,0	262,2	259,9	257,6	255,9	254,9	250,7	235,8	214,4	208,4
1 984	218,2	196,1	254,9	218,8	236,1	254,4	245,0	254,8	233,7	209,8	280,5	191,9
1 985	146,6	129,6	115,2	84,4	37,7	36,5	48,7	51,5	48,7	3,9	32,5	31,6
1 986	37,2	52,3	53,6	53,2	82,0	59,8	38,1	38,1	24,5	19,8	10,9	19,5
1 987	40,8	54,6	65,7	111,6	142,1	142,5	119,2	140,1	117,2	88,6	58,2	46,7
1 988	39,6	41,5	36,9	32,8	44,6	20,0	14,2	29,3	17,1	7,2	6,6	12,9
1 989	16,1	85,1	173,8	251,1	247,1	240,3	229,6	211,2	193,8	163,1	149,3	122,8
1 990	...	73,1	38,6	63,5	83,4	67,5	97,4	...	68,4	44,6	30,9	31,1
1 991	26,8	31,1	85,0	99,0	59,4	49,6	32,2	39,1	21,5	9,2	10,9	15,0
1 992	27,0	16,3	42,5	136,9	189,2	204,0	197,0	190,8	157,0	...	104,3	94,6
1 993	76,2	85,0	102,6	233,9	257,4	248,7	250,8	215,3	197,5	170,7	147,9	132,7
1 994	156,5	187,4	155,5	212,0	253,2	243,0	249,7	251,1	232,7	209,8	157,0	131,6
1 995	113,8	90,2	68,6	82,0	90,0	76,2	62,0	46,9	35,0	35,0	17,1	24,0
1 996	44,7	67,6	78,8	139,5	144,5	139,5	88,4	77,3	76,1	55,7	40,7	34,6
1 997	18,5	31,2	73,6	96,8	108,6	118,1	73,7	75,0	65,4	43,1	26,5	34,7
1 998	100,7	192,4	223,3	245,1	245,1	255,7	255,8	246,4	197,7	159,5	116,7	74,2
1 999	20,1	67,5	215,4	256,7	256,7	248,0	248,8	256,2	235,3	218,4	195,0	174,1
2 000	188,2	161,3										
Lambayeque												
Tinajones. Capacidad máxima de almacenamiento: 330 millones de m³												
1 979	10,7	8,1	5,1	106,6	88,9	77,8	62,5	43,1	31,5	38,7	32,7	11,8
1 980	7,0	2,0	2,7	14,4	37,7	26,6	16,5	11,4	8,0	5,2	52,2	108,6
1 981	101,3	50,6	92,6	120,7	108,6	53,5	59,1	53,9	42,2	42,6	70,7	78,9
1 982	81,5	27,8	6,6	4,8	14,5	45,1	28,4	11,6	1,6	12,5	79,0	102,7
1 983	201,6	270,5	240,9	321,1	301,1	306,2	308,9	307,1	304,3	301,1	296,2	275,7
1 984	265,1	162,2	219,9	289,4	314,1	313,2	313,8	311,8	308,5	307,5	313,6	290,8
1 985	219,5	84,9	32,3	10,0	4,8	8,6	0,3	1,5	1,2	7,8	18,6	4,3
1 986	15,8	48,6	60,8	66,2	170,9	197,5	164,6	132,1	101,0	81,6	87,7	118,2
1 987	105,5	144,3	123,8	69,7	44,5	54,5	27,3	11,8	14,4	14,7	30,0	45,6
1 988	8,0	44,9	47,3	16,1	27,7	13,1	1,8	0,0	0,0	0,0	4,4	42,5
1 989	23,6	92,1	157,6	194,5	233,3	202,0	186,8	158,8	129,6	113,7	171,1	148,2
1 990	...	4,5	4,2	4,4	14,0	4,8	22,2	4,7	3,8	2,1	32,0	37,9
1 991	5,4	14,5	63,9	100,9	122,6	96,8	67,8	30,9	9,6	8,9	15,1	13,4
1 992	19,6	24,9	9,4	8,5	21,8	19,1	10,9	10,0	...	12,8	24,3	19,6
1 993	6,7	9,3	...	...	...	328,2	317,5	295,0	268,6	249,0	244,1	296,1
1 994	262,6	251,6	266,9	324,4	322,1	326,9	314,0	285,9	245,8	235,8	214,5	189,7
1 995	165,1	56,6	39,0	22,1	38,2	48,1	36,8	34,7	24,3	24,3	38,7	94,5
1 996	116,8	117,4	101,8	194,6	249,2	194,6	243,3	214,8	192,4	175,5	183,6	160,5
1 997	70,3	15,6	46,0	14,6	30,0	27,8	26,4	13,3	12,0	11,0	-	18,2
1 998	62,6	157,1	285,4	310,9	266,8	267,3	259,3	256,0	243,7	227,5	227,4	230,6
1 999	180,0	160,7	80,6	240,2	240,0	257,2	257,3	258,0	241,3	258,3	256,6	248,9
2 000	249,4	115,0										
Moquegua												
Pasto Grande. Capacidad máxima de almacenamiento: 180 millones de m³ 2/												
1 996	-	-	-	-	-	-	-	-	155,0	148,8	140,4	133,3
1 997	132,7	171,3	163,8	171,3	...	...	...	172,9	172,7	169,3	159,2	152,1
1 998	...	...	...	...	...	159,0	157,0	153,6	150,0	141,9	140,4	124,4
1 999	116,8	...	...	203,6	189,7	185,6	183,2	179,1	150,0	167,2	161,7	154,6
2 000	148,4	167,0										

1/ La Represa de Condoroma se encuentra ubicada en el departamento de Arequipa, provincia de Caylloma e irriga las Pampas de Majes.

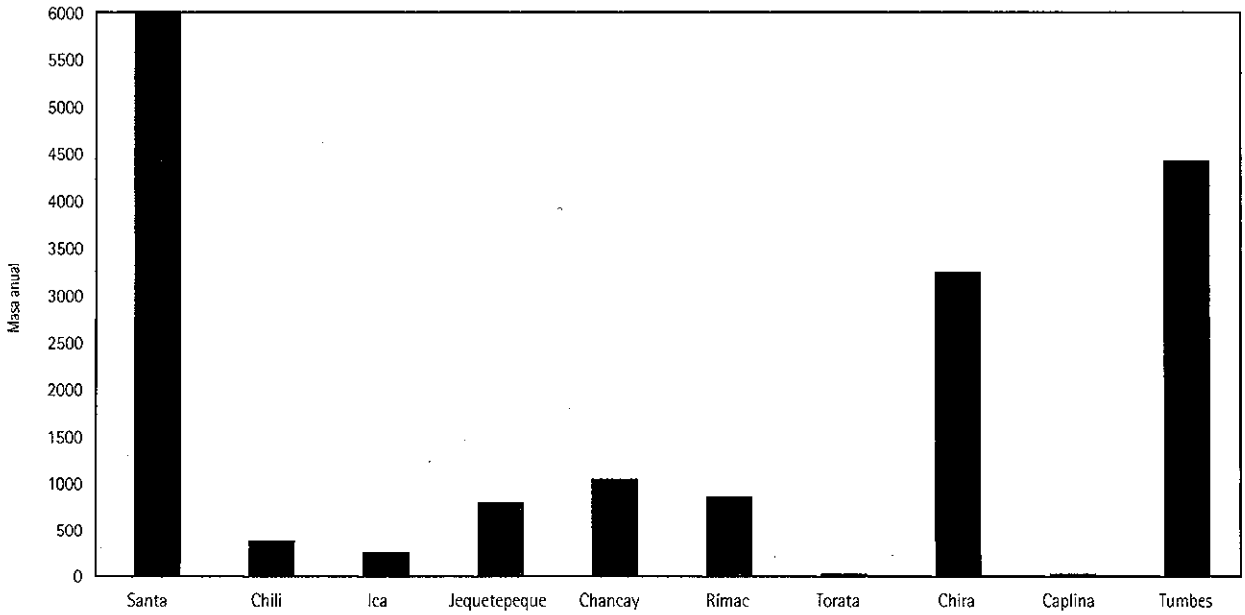
2/ La Represa de Pasto Grande se encuentra ubicada en el departamento de Moquegua, provincia General Sanchez Cerro. El funcionamiento de esta represa se inició en setiembre de 1996

Fuente: 1987-1990 - Ministerio de Agricultura: Dirección General de Aguas, Suelos e Irrigación - Dirección de Aprovechamiento de Aguas.

1991-1998 - Ministerio de Agricultura - Oficina de Información Agraria (OIA) - "Boletín Estadístico Mensual del Sector Agrario".

Masa total de los principales ríos de la costa peruana

(millones de m³ promedio de 1970-1999)



Fuente: Ministerio de Agricultura

4. Inversiones y resultados de los grandes proyectos hidráulicos de la costa peruana, 1995

Proyectos	*Invesiones 1/*			*Superficie cubierta (ha.)*	*Costo por ha. (US$)*	*Beneficiarios (Nº de Familias)*		*Costo por familia 2/*
	Total	*Ejecutado hasta Dic.1992*	*Saldo por ejecutar*			*Plan revisado*	*Ejecutado*	
TOTAL	**10 424**	**3 422**	**7 001**	**421 700**	**24 719**	**78 798**	**23 072**	**132 284**
Chavimochic	2 209	667	1 542	111 000	19 901	16 967	3 500	130 710
Chinecas	351	40	311	35 000	10 029	5 553	1 000	63 818
Chira-Piura	1 476	1 205	271	37 000	30 540	27 800	11 800	40 647
Jequetepeque-Zaña	562	300	262	27 000	20 778	2 500	2 500	224 400
Majes-Siguas	3 154	1 544	1 610	49 000	55 939	2 222	2 222	1 245 909
Olmos-Tinajones	2 311	308	2 003	127 000	18 197	6 500	-	355 538
Pasto Grande	294	60	234	9 500	30 947	1 256	200	235 200
Tacna	566	43	523	18 000	31 500	15 000	850	37 800
Tumbes	259	14	245	8 200	31 585	1 000	1 000	259 000

1/ En millones de US$ (constantes de 1993).

2/ Costo en US$ constantes a la terminación, por número previsto de familias. Dado que se trata de proyectos con fines múltiples, que incluyen la generación de energía hidroeléctrica, los costos por hectárea o por familia deben interpretarse en consecuencia.

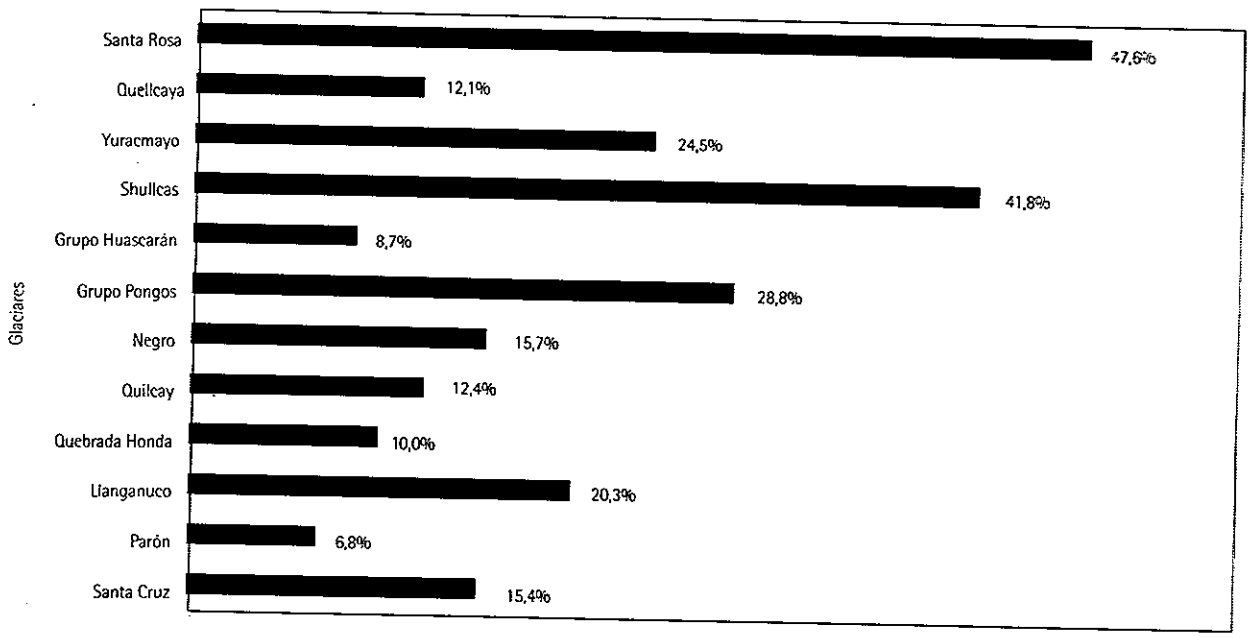
Fuente : Ministerio de Agricultura y Banco Interamericano de Desarrollo, Programas de Reformas y Fortalecimiento de los Servicios Agropecuarios, "Consultoría sobre el programa de inversiones públicas agropecuarias y modificaciones institucionales del subsector riego", Guillermo Uruburu Valencia, 1993.

5. Variaciones de superficie de cuencas glaciares entre los inventarios 1962/1970 y 1993/1997

Cuencas	*Inventario: Fotografías aéreas*		*Inventario: Imágenes satélite*		*Diferencia porcentual*	
	km²	*Año*	*km²*	*Año*	*km²*	*(%)*
Cordillera Blanca						
Santa Cruz	45,96	1970	38,88	1995	-7,08	-15,40
Parón	33,44	1970	31,15	1995	-2,29	-6,80
Llanganuco	42,90	1970	34,21	1995	-8,69	-20,30
Quebrada Honda	68,82	1970	61,91	1995	-6,91	-10,00
Quilcay	44,71	1970	39,16	1995	-5,55	-12,40
Negro	19,07	1970	16,07	1995	-3,00	-15,70
Grupo Pongos, Raria, Caullaraju	51,68	1970	36,78	1995	-14,90	-28,80
Grupo Huascarán	65,54	1970	59,83	1995	-5,71	-8,70
Cordillera Huaytapallana						
Shullcas	2,49	1962	1,45	1997	-1,04	-41,80
Cordillera Central						
Yuracmayo	5,96	1962	4,50	1997	-1,46	-24,50
Cordillera Vilcanota						
Quellcaya	56,25	1962	49,47	1997	-6,78	-12,10
Cordillera Raura						
Santa Rosa	27,59	1962	14,45	1995	-13,14	-47,60

Fuente: Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente (INAGGA) - "Estudio de vulnerabilidad de recursos hídricos de alta montaña" - Informe Ejecutivo - CONAM.

Reducción de glaciares entre 1962/1970 y 1993/1997



Fuente: Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente (INAGGA) - "Estudio de vulnerabilidad de recursos hídricos de alta montaña" - Informe Ejecutivo - CONAM.

6. Registro de los niveles del Lago Titicaca, 1912-1999

(msnm.)

Año	*Nivel mínimo*	*Nivel máximo*	*Año*	*Nivel mínimo*	*Nivel máximo*
1912	3 808,90	3 809,67	1956	3 808,97	3 810,12
1913	3 809,06	3 809,79	1957	3 808,51	3 809,28
1914	3 808,76	3 809,51	1958	3 808,51	3 809,29
1915	3 808,51	3 809,23	1959	3 808,45	3 809,15
1916	3 808,16	3 808,94	1960	3 809,16	3 809,69
1917	3 808,42	3 809,03	1961	3 809,23	3 809,77
1918	3 809,08	3 809,80	1962	3 809,68	3 810,49
1919	3 808,84	3 809,46	1963	3 810,52	3 811,27
1920	3 810,10	3 810,52	1964	3 810,02	3 810,94
1921	3 809,92	3 810,85	1965	3 809,73	3 810,51
1922	3 809,66	3 810,28	1966	3 809,19	3 810,05
1923	3 809,95	3 810,76	1967	3 808,78	3 809,58
1924	3 809,32	3 810,17	1968	3 808,94	3 809,56
1925	3 809,69	3 810,49	1969	3 808,50	3 809,47
1926	3 809,22	3 810,09	1970	3 808,44	3 809,18
1927	3 809,02	3 809,87	1971	3 808,59	3 809,42
1928	3 808,82	3 809,51	1972	3 808,53	3 809,26
1929	3 808,87	3 809,65	1973	3 809,01	3 809,62
1930	3 809,44	3 809,96	1974	3 809,68	3 810,38
1931	3 809,40	3 810,37	1975	3 810,02	3 810,70
1932	3 810,08	3 810,94	1976	3 810,18	3 811,04
1933	3 810,14	3 811,16	1977	3 810,05	3 810,78
1934	3 810,12	3 811,11	1978	3 810,21	3 810,98
1935	3 809,69	3 810,76	1979	3 810,40	3 811,24
1936	3 808,97	3 809,91	1980	3 810,09	3 810,88
1937	3 808,87	3 809,76	1981	3 810,35	3 811,09
1938	3 808,27	3 809,13	1982	3 810,28	3 811,01
1939	3 808,30	3 809,01	1983	3 809,29	3 810,25
1940	3 807,43	3 808,43	1984	3 810,25	3 810,99
1941	3 806,97	3 807,79	1985	3 810,75	3 811,36
1942	3 806,57	3 807,36	1986	3 811,39	3 812,57
1943	3 806,21	3 806,81	1987	3 810,76	3 811,93
1944	3 806,45	3 807,09	1988	3 810,58	3 811,60
1945	3 806,49	3 807,17	1989	3 810,15	3 811,05
1946	3 806,68	3 807,22	1990	3 809,66	3 810,34
1947	3 807,35	3 808,11	1991	3 809,35	3 810,09
1948	3 807,46	3 808,04	1992	3 808,76	3 809,64
1949	3 808,32	3 808,85	1993	3 808,75	3 809,30
1950	3 808,45	3 809,16	1994	3 808,87	3 809,60
1951	3 808,56	3 809,25	1995	3 808,40	3 809,28
1952	3 808,42	3 809,21	1996	3 808,10	3 808,89
1953	3 808,45	3 809,12	1997	3 808,18	3 809,40
1954	3 809,32	3 809,90	1998	3 808,27	3 809,07
1955	3 809,54	3 810,28	1999	3 808,50	3 813,02

Estación: Puerto Principal - Puno

Coordenadas: Lat. Sur: 15° 50'

Cota: "0" referencia : 3,809.92 msnm.

Fuente : Ministerio de la Presidencia - Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) - Proyecto Especial Lago Titicaca - Estudios TDPS.

7. Cobertura de servicios de saneamiento básico a nivel nacional, a 1999

Tipo de servicio	*Población atendida*	*Cobertura (%)*
AGUA POTABLE	17 089 385	68,91
Urbana	11 423 193	67,21
Rural 1/	5 666 192	72,60
SANEAMIENTO	12 547 188	50,59
Urbana	9 451 035	55,61
Alcantarillado	9 251 742	54,43
Letrinas	199 293	1,17
Rural	3 096 153	39,67
Alcantarillado	1 708 110	21,89
Letrinas	1 388 043	17,78

1/ Se considera a toda la población rural que tiene infraestructura; los que tienen esta infraestructura en servicio suman 3 966 334 habitantes.

Fuente : Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

8. Distritos de Lima aún no administrados y con administración parcial en servicios de saneamiento, a 1997

Distritos		*Altitud msnm.*	*Superficie total km²*	*Superficie ocupada 1997*	*Población total Nº Habitantes*
Distritos aún no administrados			1 172,92	128,38	211 571
Ancón	2/	3	298,64	8,96	16 217
Cieneguilla	1/	300	240,33	32,16	11 239
Chaclacayo	1/	647	39,50	17,38	38 445
Lurigancho	1/	861	236,47	21,28	115 010
Pucusana	1/	15	31,66	2,22	4 644
Punta Hermosa	2/	18	119,50	17,93	4 389
Punta Negra	2/	16	130,50	15,66	3 236
San Bartolo	2/	30	45,01	3,15	3 837
Santa María	2/	26	9,81	1,47	230
Santa Rosa	2/	79	21,50	8,17	14 324

1/ Distritos con administración parcial por SEDAPAL.

2/ Distritos con administración municipal.

Fuente : Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) - "Anuario estadístico 1998".

9. Población, conexiones y cobertura por Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, 1998

Empresa	Población total	Habitantes por familia	Número de conexiones		Cobertura (%)	
			Agua potable	Alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
TOTAL	**7 026 922**	**4,70**	**1 063 984**	**866 999**	**71,32**	**59,46**
EMAPA CAÑETE S.A.	94 252	4,33	17 195	14 399	77,45	65,42
EMAPA HUACHO S.A	104 387	4,59	15 491	12 494	68,25	55,21
EMAPA HUARAL S.A.	58 763	4,25	10 796	9 095	78,03	65,73
EMAPA PASCO S.A.	53 753	4,27	...	...	...	...
EMAPA SAN MARTIN S.A.	161 086	5,16	26 450	19 692	85,01	64,06
EMAPA VIGS S.A.	30 581	3,28	6 078	5 911	63,05	75,42
EMAPACOP S.A.	202 358	5,42	15 982	12 102	42,84	32,44
EMAPAT S.A.	40 545	4,25	5 151	2 019	53,93	21,14
EMAPICA S.A.	170 275	4,32	23 604	20 998	59,47	52,80
EMAPISCO S.A.	83 651	4,69	13 236	11 138	74,20	62,58
EMAPA TUMBES S.A.	158 163	4,66	27 790	12 727	80,96	37,52
EMPSSAPAL S.A.	36 095	4,88	7 345	5 490	98,64	74,78
EMSA PUNO S.A.	126 311	4,18	20 863	14 728	68,81	48,95
EMUSAP ABANCAY S.A.	63 245	5,19	6 269	5 214	51,45	42,79
EMUSAP S.R.L. (AMAZONAS)	17 851	4,67	3 499	2 727	91,60	71,53
EPS AYACUCHO S.A.	150 883	4,43	23 508	18 701	69,12	55,18
EPS CHAVIN S.A	102 463	4,14	15 473	7 024	60,91	26,47
EPS GRAU S.A.	866 976	4,83	144 439	116 935	80,93	66,26
EPS ILO S.A.	50 380	3,82	10 604	9 113	80,35	69,05
EPS LORETO S.A.	355 453	5,71	30 627	35 203	48,99	56,28
EPS MARAÑON S.A.	68 820	4,68	6 319	5 873	42,28	39,69
EPS MOQUEGUA S.R.L.	38 232	3,95	8 161	5 713	84,28	59,00
EPS MOYOBAMBA S.R.L.	38 588	4,84	7 537	5 723	95,87	68,82
EPS SELVA CENTRAL S.A.	118 209	4,78	16 630	10 383	67,08	41,90
EPS TACNA S.A.	203 290	4,44	44 371	42 394	96,95	92,66
EPSEL S.A.	717 204	4,92	98 274	89 990	66,67	61,04
SEDA CHIMBOTE S.A.	317 463	4,90	50 802	48 263	78,38	74,52
SEDA CUSCO S.A.	306 763	4,85	34 356	22 108	54,08	34,70
SEDA HUANUCO S.A.	190 237	5,02	19 550	9 865	51,52	26,00
SEDA JULIACA S.A.	202 358	5,42	25 201	23 227	67,56	62,26
SEDACAJ S.A.	112 984	4,59	21 045	16 979	85,43	68,81
SEDALIB S.A.	727 650	4,83	111 537	100 359	74,46	67,19
SEDAPAR S.A.	823 970	4,60	153 009	139 806	84,88	77,90
SEMAPA BARRANCA S.A.	63 146	3,74	12 618	12 584	75,89	87,55
SEMAPA HUANCAVELICA S.A.	41 081	4,84	3 686	3 091	43,16	36,40
SEMAPACH S.A.	129 454	4,20	24 579	10 901	79,53	35,12

Fuente : Ministerio de la Presidencia - Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (PRONAP) - "Evaluación del informe de operación y mantenimiento de las Empresas Prestadoras de Servicios, 1998".

10. Producción de agua potable por parte de las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS), 1996-1998

(en m³)

Empresas Prestadoras de Servicios	*1996*	*1997*	*1998*
TOTAL	**1 126 780 518**	**1 112 243 051**	**1 166 866 250**
EMAPA CAÑETE S.A.	9 258 488	7 026 361	8 485 371
EMAPA HUACHO S.A.	7 549 340	7 475 212	7 938 916
EMAPA HUARAL S.A.	5 356 520	6 217 470	2 334 817
EPS MARAÑON S.R.L.	3 211 581	3 098 336	3 573 848
EMAPA PASCO S.A.	1 745 624	1 745 624	1 726 966
EMAPA PISCO S.A.	3 963 536	3 997 519	4 004 719
EMAPA SAN MARTIN S.A.	12 974 261	11 780 756	11 787 439
EMAPA TUMBES	9 508 449	10 198 243	10 890 502
EMAPA YUNGUYO S.R.LTDA.	385 560	454 165	422 594
EMAPAB S.R.LTDA.	720 000	720 000	1 350 000
EMAPACOP S.A.	6 031 825	5 206 136	5 817 792
EMAPAT S.R.LTDA.	2 002 303	2 068 859	1 866 703
EMAPAU S.R.LTDA.	2 371 337	1 609 300	1 508 300
EMAPAVIGSA.	1 228 637	2 372 303	1 566 333
EMAQ S.R.LTDA.	1 244 160	1 244 160	1 244 160
EMPSSAPAL S.A.	1 933 700	2 194 660	2 321 550
EMSA PUNO S.A.	5 533 831	5 378 614	5 602 746
EMUSAP AMAZONAS	2 215 949	1 997 741	1 911 570
EPS AYACUCHO S.A.	11 318 501	12 999 943	14 721 796
EPS CHAVIN S.A.	10 145 000	12 969 298	15 402 455
EPS EMAPICA S.A.	14 995 574	14 353 877	12 111 663
EPS EMSAP CHANKA S.A.	1 091 680	1 091 680	1 080 864
EPS GRAU S.A.	66 821 896	64 437 961	55 761 422
EPS MANTARO S.A.	6 038 588	6 357 533	6 676 478
EPS MOYOBAMBA S.R.LTDA.	2 141 022	2 591 476	3 109 339
EPS NOR PUNO S.A.	269 712	351 567	433 422
EPS SEDA ILO	3 595 909	4 936 088	4 790 664
EPS SELVA CENTRAL S.A.	2 791 573	11 384 548	11 386 031
EPS SEMAPACH S.A.	9 630 388	12 083 227	13 450 728
EPS SIERRA CENTRAL S.A	3 968 244	3 478 435	3 058 196
EPS TACNA S.A.	11 919 202	13 282 991	12 488 666
EPSEL S.A.	35 317 741	36 726 904	35 275 306
EPS MOQUEGUA S.R.LTDA.	3 812 014	2 797 665	3 274 369
SEDA CHIMBOTE	23 738 113	26 494 080	25 058 075
SEDA HUANUCO	14 613 055	14 224 771	14 109 908
SEDA JULIACA S.A.	4 409 996	4 323 726	4 342 377
EPS LORETO S.A.	24 083 515	24 357 455	20 493 148
SEDACAJ S.A.	6 140 700	6 456 521	6 669 683
SEDA CUSCO S.A.	14 527 550	13 304 107	13 875 218
SEDALIB	40 205 412	48 859 640	50 811 343
SEDAPAL	678 801 000	642 369 346	705 328 000
SEDAPAR S.A.	46 645 574	45 871 785	47 740 343
SEMAPA BARRANCA S.A.	6 512 760	5 697 556	5 577 443
SEMAPA HUANCAVELICA	1 968 418	1 886 751	1 784 643
EMUSAP ABANCAY S.A.	4 042 280	3 768 661	3 700 344

Fuente : Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS).

11. Producción histórica de agua potable en Lima, por fuente de producción, 1955-1998

Año	Total producción		Fuente río Rímac - Planta la Atarjea						Fuente subterránea Pozos Lima y Callao	
			Planta Nº 1		Planta Nº 2		Galerías			
	Miles m³	m³/s	Miles m³	m³/s	Miles m³	m³/s	Miles m³	m³/s	Miles m³	m³/s
1955 a/	112 417	3,56	82 152	2,61	0	0,00	14 497	0,46	15 768	0,50
1956	121 042	3,84	96 982	3,08	0	0,00	14 600	0,46	9 460	0,30
1957	129 983	4,12	106 033	3,36	0	0,00	14 600	0,46	9 350	0,30
1958	150 467	4,77	117 498	3,73	0	0,00	14 587	0,46	18 382	0,58
1959	154 349	4,89	118 872	3,77	0	0,00	12 493	0,40	22 984	0,73
1960	150 932	4,79	112 119	3,56	0	0,00	12 578	0,40	26 235	0,83
1961	163 249	5,18	129 117	4,09	0	0,00	12 614	0,40	21 518	0,68
1962	164 222	5,21	126 363	4,01	0	0,00	12 428	0,39	25 431	0,81
1963	172 366	5,47	123 541	3,92	0	0,00	12 325	0,39	36 500	1,16
1964	177 267	5,62	124 486	3,95	0	0,00	12 521	0,40	40 260	1,28
1965	192 320	6,10	125 053	3,97	0	0,00	13 612	0,43	53 655	1,70
1966	191 569	6,07	124 083	3,93	0	0,00	13 248	0,42	54 238	1,72
1967	202 536	6,42	133 272	4,23	0	0,00	13 623	0,43	55 641	1,76
1968 b/	253 462	8,04	202 686	6,43	0	0,00	13 082	0,41	37 694	1,20
1969	290 438	9,21	242 985	7,71	0	0,00	13 615	0,43	33 838	1,07
1970	296 006	9,39	236 812	7,51	0	0,00	13 140	0,42	46 054	1,46
1971 c/	318 641	10,10	249 000	7,90	0	0,00	13 448	0,43	56 193	1,78
1972	338 839	10,74	250 198	7,93	0	0,00	13 484	0,43	75 157	2,38
1973	374 527	11,88	245 607	7,79	0	0,00	12 947	0,41	115 973	3,68
1974	386 140	12,24	235 307	7,46	0	0,00	12 264	0,39	138 569	4,39
1975	401 367	12,73	235 266	7,46	0	0,00	12 163	0,39	153 938	4,88
1976 d/	467 007	14,81	287 617	9,12	0	0,00	12 297	0,39	167 093	5,30
1977	481 814	15,28	293 285	9,30	0	0,00	12 261	0,39	176 268	5,59
1978	496 469	15,74	296 438	9,40	0	0,00	12 260	0,39	187 771	5,95
1979	520 125	16,49	309 052	9,80	0	0,00	12 260	0,39	198 813	6,30
1980	521 093	16,52	309 899	9,83	0	0,00	12 294	0,39	198 900	6,31
1981	516 257	16,37	307 498	9,75	0	0,00	10 206	0,32	198 553	6,30
1982	532 891	16,90	323 279	10,25	0	0,00	9 233	0,29	200 379	6,35
1983 e/	581 792	18,45	266 905	8,46	107 929	3,42	8 352	0,26	198 606	6,30
1984	561 538	17,81	211 939	6,72	142 064	4,50	8 103	0,26	199 432	6,32
1985	558 084	17,70	206 475	6,55	151 413	4,80	7 372	0,23	192 824	6,11
1986	590 280	18,72	223 529	7,09	151 447	4,80	7 132	0,23	208 172	6,60
1987	641 698	20,35	254 749	8,08	154 136	4,89	6 833	0,22	225 980	7,17
1988	645 440	20,47	257 638	8,17	150 648	4,78	6 696	0,21	230 458	7,31
1989	654 005	20,74	266 729	8,46	152 890	4,85	6 081	0,19	228 305	7,24
1990	544 730	17,27	207 617	6,58	117 258	3,72	5 234	0,17	214 621	6,81
1991	631 171	20,01	254 161	8,06	145 956	4,63	4 370	0,14	226 684	7,19
1992	526 981	16,71	205 139	6,50	111 334	3,53	3 254	0,10	207 254	6,57
1993	647 424	20,53	261 039	8,28	151 119	4,79	5 187	0,16	230 079	7,30
1994 f/	729 292	23,13	264 690	8,39	225 365	7,15	3 849	0,12	235 388	7,46
1995 g/	666 827	21,14	228 871	7,26	180 508	5,72	3 163	0,10	254 285	8,06
1996	678 801	21,52	206 290	6,54	221 249	7,02	3 968	0,13	247 294	7,84
1997	642 368	20,37	196 318	6,23	180 044	5,71	3 681	0,12	262 325	8,32
1998	705 298	22,36	213 066	6,76	257 247	8,16	2 974	0,09	232 011	7,36

a/ Entra en operación la Planta Nº 1 de La Atarjea. Capacidad máxima 5,0 m³/s.
b/ Ampliación de 2,5 m³/s en Planta de La Atarjea.
c/ En Setiembre de 1971 se incorpora el Callao al sistema de distribución de SEDAPAL.
d/ Ampliación de la Planta Nº 1, a una capacidad nominal de 10,0 m³/s.
e/ Entra en operación la Planta Nº 2 con una capacidad nominal de 5,0 m³/s.
f/ Entra en operación la ampliación de la Planta Nº 2 con capacidad nominal de 10 m³/s.
g/ Entra en operación el estanque regulador Nº 2 con capacidad útil de 1 000 000 m³.
Fuente : Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) - "Anuario estadistico 1998".

12. Registro de sistemas de agua potable, por departamento, a 1999

	Total	Amazonas	Ancash	Apurímac	Arequipa	Ayacucho	Cajamarca	Cusco	Huancavelica
Tipo de administración 1/									
JAS	4 090	114	658	152	48	322	857	209	66
Comunidad 2/	6 510	262	631	377	102	252	948	449	668
Municipal	581	104	64	38	58	0	9	0	15
EPS	214	6	5	1	1	1	1	1	1
Entidades privadas 3/	14	0	2	0	0	0	1	0	0
Sistemas									
Número de sistemas 4/	11 659	489	1364	615	217	603	1806	653	757
Tipo									
Gravedad sin tratamiento	4 894	248	744	278	85	254	822	190	273
Gravedad con tratamiento	243	2	14	10	36	10	23	11	3
Bombeo sin tratamiento	429	0	22	2	28	1	18	3	0
Bombeo con tratamiento	26	1	2	0	1	0	0	0	0
Sin identificar (FONCODES)	5 858	238	581	276	67	322	943	449	481
Población atendida									
Total	17 089 385	285 965	989 724	321 686	1 711 106	358 238	850 708	575 777	380 119
Urbano	11 423 193	39 484	300 189	55 789	1 335 974	102 239	143 894	228 420	60 096
Rural	5 666 192	246 481	689 535	265 897	375 132	255 999	706 814	347 357	320 023
Nivel de servicio									
Nº piletas	65 802	2 378	6 394	3 480	1 032	3 666	9 775	4 538	5 718
Nº pozos	1 176	0	1	0	0	31	3	0	0
Nº conexiones domiciliarias	2 929 605	40 778	161 471	40 127	325 780	51 449	85 677	83 680	29 423

	Huánuco	Ica	Junín	La Libertad	Lambayeque	Lima	Loreto	Madre de Dios	Moquegua
Tipo de administración 1/									
JAS	54	41	460	505	35	159	0	0	78
Comunidad 2/	493	48	204	354	95	145	132	0	26
Municipal	30	8	13	0	2	69	0	13	9
EPS	1	1	7	2	1	90	1	1	1
Entidades privadas 3/	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sistemas									
Número de sistemas 4/	586	97	675	839	110	453	132	51	116
Tipo									
Gravedad sin tratamiento	132	19	414	472	36	191	0	3	104
Gravedad con tratamiento	20	1	36	4	0	41	0	0	9
Bombeo sin tratamiento	8	29	20	9	4	112	0	10	0
Bombeo con tratamiento	2	0	0	0	1	4	0	1	0
Sin identificar (FONCODES)	405	48	204	354	69	90	132	37	3
Población atendida									
Total	374 393	416 356	459 244	880 322	564 358	5 469 488	309 411	48 566	104 656
Urbano	113 167	337 342	188 640	541 080	520 669	5 165 717	254 081	28 248	75 658
Rural	261 226	79 014	270 604	339 242	43 689	303 771	55 330	20 318	28 998
Nivel de servicio									
Nº piletas	5 327	908	2 193	6 435	873	1 014	1 722	342	233
Nº pozos	3	0	0	0	0	0	97	6	0
Nº conexiones domiciliarias	42 021	80 158	72 243	135 629	106 992	1 079 623	50 460	6 173	20 315

continúa...

12. Registro de sistemas de agua potable, por departamento, a 1999

Conclusión.

	Pasco	Piura	Puno	San Martín	Tacna	Tumbes	Ucayali
Tipo de administración 1/							
JAS	50	196	69	7	6	4	0
Comunidad 2/	111	347	506	185	13	4	158
Municipal	39	40	26	41	3	0	0
EPS	5	42	1	4	3	36	1
Entidades privadas 3/	9	1	0	0	0	0	0
Sistemas							
Número de sistemas 4/	245	623	757	238	30	44	159
Tipo							
Gravedad sin tratamiento	213	148	154	92	17	5	0
Gravedad con tratamiento	3	8	0	0	0	12	0
Bombeo sin tratamiento	10	105	10	14	1	23	0
Bombeo con tratamiento	2	1	8	2	0	0	1
Sin identificar (FONCODES)	17	337	501	130	12	4	158
Población atendida							
Total	147 034	1 123 092	611 572	627 767	211 406	139 729	128 668
Urbano	59 313	834 220	220 550	402 560	195 870	134 992	85 001
Rural	87 721	288 872	391 022	225 207	15 536	4 737	43 667
Nivel de servicio							
Nº piletas	501	4 757	3 048	1 031	268	20	149
Nº pozos	0	14	865	18	0	0	138
Nº conexiones domiciliarias	38 269	200 811	74 940	114 370	46 278	27 438	15 500

1/ Hay 250 sistemas por identificar. 2/ Incluye Núcleo Ejecutor, Comité, Comunidad y Asociaciones. 3/ Incluye centros de salud, empresas, compañías mineras, INPE. 4/ Hay 209 sistemas por identificar.
Fuente : Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

13. Registro de sistemas de alcantarillado, según departamento, a 1999

Departamento	Población total atendida	Alcantarillado					Letrinas			
		Número de sistemas	Población atendida			Número de conexiones domiciliarias	Población atendida			Número de letrinas
			Población total	Urbano	Rural		Población total	Urbano	Rural	
TOTAL	**12 547 188**	**1 759**	**10 959 853**	**9 251 742**	**1 708 111**	**2 169 208**	**1 587 336**	**199 294**	**1 388 042**	**327 911**
Amazonas	164 145	147	101 292	38 046	63 246	19 868	62 853	5 193	57 660	12 571
Ancash	598 823	348	531 966	257 887	274 079	137 994	66 857	2 305	64 552	14 086
Apurímac	122 799	63	75 575	36 862	38 713	16 841	47 224	70	47 154	11 431
Arequipa	808 138	83	755 320	697 266	58 054	155 106	52 818	18 345	34 473	11 481
Ayacucho	137 167	17	78 912	55 719	23 193	15 662	58 255	385	57 870	11 589
Cajamarca	707 047	150	308 586	100 568	208 018	61 802	398 461	270	398 191	84 955
Cusco	314 517	143	280 286	141 611	138 675	64 640	34 231	295	33 936	6 858
Huancavelica	107 033	44	80 948	50 725	30 223	17 758	26 085	1 015	25 070	5 217
Huánuco	110 629	90	93 774	46 930	46 844	18 515	16 855	960	15 895	3 359
Ica	359 934	29	296 677	260 383	36 294	58 482	63 257	5 723	57 534	12 690
Junín	354 018	116	193 676	125 304	68 372	37 596	160 342	13 075	147 267	30 399
La Libertad	607 219	49	512 627	474 027	38 600	102 297	94 592	1 865	92 727	18 101
Lambayeque	501 077	23	483 396	460 265	23 131	96 679	17 681	2 745	14 936	3 536
Lima	5 025 163	122	5 002 640	4 874 574	128 066	999 444	22 523	2 510	20 013	4 407
Loreto	277 086	2	202 430	202 230	200	40 486	74 656	7 635	67 021	14 931
Madre de Dios	23 516	13	21 877	11 592	10 285	3 989	1 639	0	1 639	328
Moquegua	79 227	34	68 136	59 879	8 257	14 064	11 091	130	10 961	2 148
Pasco	116 477	108	75 496	39 737	35 759	19 145	40 982	9 513	31 469	8 382
Piura	779 177	66	687 657	628 817	58 840	125 998	91 520	12 745	78 775	18 374
Puno	239 919	40	212 590	169 569	43 021	42 518	27 329	135	27 194	5 466
San Martín	743 265	21	554 313	198 569	355 744	49 357	188 952	114 380	74 572	41 813
Tacna	203 696	39	201 992	187 203	14 789	44 711	1 704	0	1 704	341
Tumbes	72 193	5	66 100	63 128	2 972	13 220	6 093	0	6 093	1 219
Ucayali	94 923	7	73 587	70 851	2 736	13 036	21 336	0	21 336	4 229

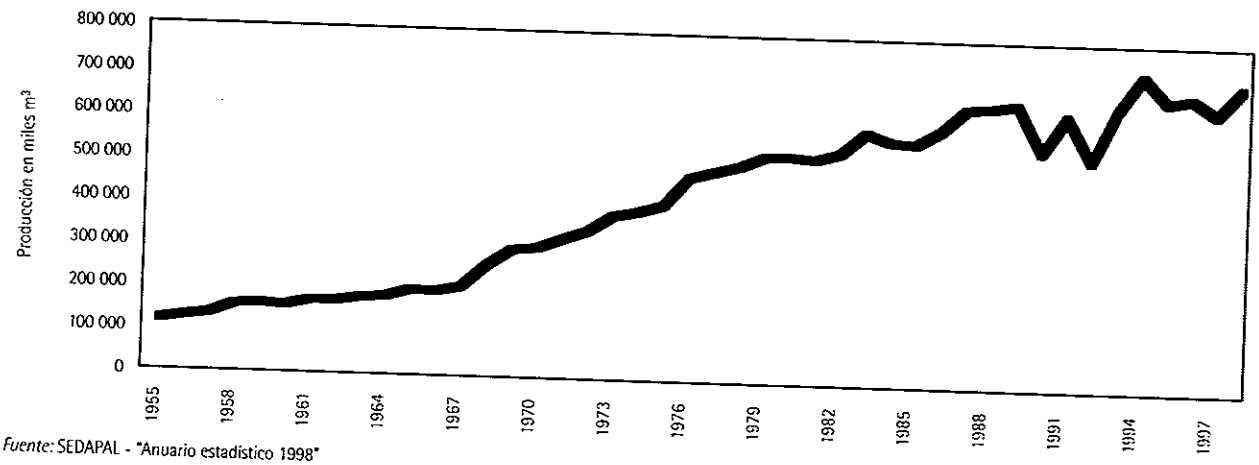
Fuente : Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

14. Principales problemas que afectan al mantenimiento de los sistemas, 1998

Problemas	*Número de Empresas Prestadoras de Servicios*	*Porcentaje*
Equipos		
Vehículos insuficientes	33	92
Vehículos en mal estado	21	58
Equipos insuficientes	27	75
Equipos en mal estado	27	75
Dosificadores de cloro no operativos	21	58
Otros	11	31
Organización		
Demora en atención de emergencias	29	81
Falta de seguridad industrial	1	3
Insuficiente control de calidad	1	3
Falta de integración entre departamentos	2	6
Falta de un programa de mantenimiento	2	6
Otros	5	14
Recursos Humanos		
Personal no calificado para reparaciones de equipos electromecánicos	20	56
Personal insuficiente	15	42
Falta de incentivos al personal	2	6
Personal de avanzada edad	1	3
Estructura orgánica deficiente	2	6
Otros	1	3
Recursos Financieros		
Recursos insuficientes	32	89
Falta de apoyo	1	3
Falta de crédito	1	3

Fuente : Ministerio de la Presidencia - Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (PRONAP) - "Evaluación del informe de operación y mantenimiento de las Empresas Prestadoras de Servicios, 1998".

Producción histórica de agua potable en Lima, 1955-1998



Fuente: SEDAPAL - "Anuario estadístico 1998"

15. Pequeñas obras de infraestructura de riego realizadas por el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos, 1997-1998

Departamento	Totales			Canales			Reservorios			Sistemas de agua uso múltiple			Estructuras especiales		
	Nº Proy.	(ha.)	Fam.	(km.)	(ha.)	Fam.	Und.	(ha.)	Fam.	Und.	(ha.)	Fam.	Und.	(ha.)	Fam.
1997	**655**	**60 675**	**68 561**	**416**	**43 841**	**40 346**	**181**	**7 946**	**11 364**	**89**	**1 080**	**5 827**	**85**	**7 809**	**11 024**
Amazonas	12	1 206	1 373	2	1 155	360	2	-	230	3	51	153	2	-	630
Ancash	91	10 450	9 456	78	8 413	7 036	36	1 820	2 047	8	217	373	-	-	-
Apurimac	53	6 405	6 737	49	5 176	5 169	18	1 114	1 231	3	10	197	2	105	140
Arequipa	9	1 579	851	6	1 404	677	2	115	110	-	-	-	1	60	64
Ayacucho	108	15 954	13 993	59	11 402	9 086	22	1 009	1 771	21	213	1 139	6	3 330	1 997
Cajamarca	57	3 121	3 970	26	2 699	2 678	21	220	744	7	1	368	6	201	180
Cusco	33	1 673	2 728	19	1 269	1 261	9	329	859	7	64	498	2	12	110
Huancavelica	39	2 587	2 931	26	1 893	1 352	13	694	415	6	-	1 164	-	-	-
Huánuco	52	1 849	3 190	15	888	1 504	24	861	1 441	3	-	165	2	100	80
Ica	4	860	228	6	310	88	-	-	-	-	-	-	3	550	140
Junín	47	2 743	6 270	45	2 518	4 727	5	205	590	8	20	953	-	-	-
La Libertad	15	877	678	5	440	223	9	359	282	2	-	98	1	78	75
Lambayeque	2	180	63	-	-	-	2	180	63	-	-	-	-	-	-
Lima	37	3 515	3 283	31	2 575	2 449	8	470	803	-	-	-	2	470	31
Loreto	3	95	251	0	40	60	-	-	-	-	-	-	9	55	191
Madre de Dios	1	65	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	65	30
Moquegua	7	510	624	3	480	576	1	30	48	-	-	-	-	-	-
Pasco	6	350	330	4	250	230	1	100	100	2	-	-	-	-	-
Piura	34	2 249	4 070	13	1 200	792	6	345	448	14	4	390	23	700	2 440
Puno	22	2 414	5 046	14	794	961	1	15	62	4	-	249	12	1 605	3 774
San Martín	5	977	1 218	1	37	58	-	-	-	1	500	80	7	440	1 080
Tacna	16	983	1 203	14	898	1 059	1	80	120	-	-	-	1	5	24
Tumbes	1	23	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	23	18
Ucayali	1	10	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10	20
1998 a/	**515**	**41 734**	**49 586**	**358**	**...**	**...**	**144**	**...**	**...**	**93**	**...**	**...**	**42**	**...**	**...**
Amazonas	22	1 562	1 332	5	...	...	4	...	...	15	...	...	1	...	...
Ancash	48	5 571	4 863	46	...	...	14	...	...	5	...	...	12	...	...
Apurimac	47	3 682	3 956	31	...	...	1	...	...	4	...	...	2	...	...
Arequipa	8	971	1 005	5	...	...	-	...	...	-	...	...	1	...	...
Ayacucho	59	6 451	7 045	51	...	...	8	...	...	7	...	...	1	...	...
Cajamarca	40	4 534	4 036	18	...	...	14	...	...	13	...	...	5	...	...
Cusco	15	545	1 622	6	...	...	-	...	...	4	...	...	6	...	...
Huancavelica	47	3 307	3 383	22	...	...	3	...	...	9	...	...	3	...	...
Huánuco	64	2 540	4 139	40	...	...	38	...	...	7	...	...	1	...	...
Junín	48	1 733	4 469	36	...	...	11	...	...	10	...	...	1	...	...
La Libertad	32	1 386	1 634	14	...	...	13	...	...	9	...	...	1	...	...
Lambayeque	1	135	50	1	...	...	7	...	...	-	...	...	-	...	...
Lima	33	3 000	3 860	38	...	...	8	...	...	-	...	...	-	...	...
Moquegua	7	576	860	4	...	...	-	...	...	-	...	...	-	...	...
Pasco	19	3 035	3 263	14	...	...	22	...	...	6	...	...	-	...	...
Piura	7	1 648	1 037	13	...	...	-	...	...	-	...	...	-	...	...
Puno	12	917	2 760	9	...	...	-	...	...	4	...	...	8	...	...
Tacna	6	141	272	4	...	...	1	...	...	-	...	...	-	...	...

a/ Avance a 1998.
Fuente : Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrogáficas y Consevación de Suelos (PRONAMACHCS).

16. Daños producidos por el fenómeno "El Niño", Diciembre 1997-Junio 1998

Departamento	Cantidad de fenómenos	Damnificados	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Centros educativos		Centros de Salud	Viviendas		Areas de cultivos	Cabezas de ganado	Puentes destruidos	Carreteras destruidas (km.)
						Afectados	Destruidos		Destruidas	Afectadas				
TOTAL	**647**	**527 564**	**981**	**302**	**149**	**418**	**216**	**69**	**43 908**	**92 720**	**48 563**	**10 540**	**344**	**944**
Amazonas	46	2 888	-	3	-	49	-	1	290	795	1 432	83	6	108
Ancash	83	13 796	17	33	31	101	53	7	1 540	4 591	2 398	297	114	114
Apurímac	5	910	-	-	-	-	-	-	40	12	600	-	-	11
Arequipa	19	3 511	17	25	19	1	-	1	171	665	140	8	8	5
Ayacucho	3	500	-	-	-	-	-	-	10	35	20	5	3	3
Cajamarca	26	6 771	-	24	18	1	-	22	46	1 497	324	50	6	86
Cusco	33	4 443	1	28	24	7	-	-	725	245	128	-	14	15
Huancavelica	11	1 557	8	4	1	-	-	-	60	117	132	80	14	12
Huánuco	10	971	7	14	7	1	1	-	89	56	351	60	10	7
Ica	12	57 530	1	2	-	-	-	1	1 607	9 367	960	-	5	2
Junín	7	1 350	-	5	-	-	1	-	100	85	20	-	1	11
La Libertad	89	75 487	1	28	3	32	55	8	11 500	8 852	5 429	55	31	135
Lambayeque	55	73 759	882	73	9	17	81	6	14 500	22 586	1 340	85	51	90
Lima	59	21 783	15	10	10	1	-	2	704	2 966	558	-	34	55
Loreto	34	52 410	-	-	-	107	1	2	1 291	5 725	23 269	2 862	-	2
Madre de Dios	1	60	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1
Moquegua	2	130	-	-	-	-	-	-	18	8	100	-	3	6
Pasco	7	37 989	22	11	6	-	5	1	46	6 999	1 576	798	11	17
Piura	61	145 431	4	33	-	-	2	5	10 255	24 122	42	-	-	142
Puno	14	5 815	6	4	-	27	1	1	134	468	1 863	-	19	3
San Martín	38	6 598	-	1	-	-	-	-	233	1 211	3 207	-	2	10
Tacna	19	950	-	2	20	2	-	-	71	20	968	357	10	38
Tumbes	13	12 925	-	2	1	70	16	12	478	2 298	3 706	5 800	2	71

a/ Información preliminar.

Nota: Los datos de los departamentos de Lambayeque, La Libertad, Puno y Piura han sido procesados en base a la evaluación de daños, remitido por las Sub Sedes Regionales de Defensa Civil de Chiclayo, Trujillo, Puno y Piura, respectivamente. La presente información ha sido procesada en base a los reportes de los organismos componentes del Sistema Nacional de Defensa Civil.

Fuente : Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) - "Compendio estadístico de emergencias producidas en el Perú, 1997".

17. Obras ejecutadas por Defensa Civil a nivel nacional por el fenómeno "El Niño", 1997-1998

Departamento	Obras 1997			Obras 1998				
	Total	Defensa ribereña	Contención de emergencia	Total	Defensa ribereña	Contención de emergencia	Fenómeno El Niño	Riesgo inminente
TOTAL	**293**	**197**	**96**	**166**	**49**	**33**	**50**	**34**
Amazonas	1	1	-	1	-	-	-	1
Ancash	20	16	4	2	2	-	-	-
Apurímac	1	1	-	1	1	-	-	-
Arequipa	11	9	2	11	7	2	-	2
Ayacucho	3	2	1	5	1	1	1	2
Cajamarca	53	46	7	16	-	-	8	8
Cusco	11	10	1	12	2	2	6	2
Huancavelica	1	1	-	6	-	1	4	1
Huánuco	1	1	-	2	-	-	-	2
Ica	35	15	20	16	4	6	4	2
Junín	3	3	-	10	2	4	-	4
La Libertad	14	11	3	17	-	3	12	2
Lambayeque	5	2	3	1	1	-	-	-
Lima	59	41	18	39	18	12	9	-
Moquegua	3	2	1	2	2	-	-	-
Pasco	1	-	1	3	1	-	-	2
Piura	25	19	6	8	-	-	4	4
Puno	2	2	-	1	1	-	-	-
San Martín	1	1	-	7	5	2	-	-
Tacna	9	7	2	2	-	-	-	2
Tumbes	34	7	27	4	2	-	2	-

Fuente : Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) - "Compendio estadístico de emergencias producidas en el Perú, 1997".

18. Principales indicadores climatológicos observados en Amazonas, estación Chachapoyas, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	...	...	...
Enero	21,2	5,9	51,0
Febrero	...	...	...
Marzo	24,0	8,4	71,0
Abril	21,7	9,0	88,0
Mayo	22,3	5,7	-
Junio	20,0	7,0	2 68,0
Julio	20,3	5,0	12,0
Agosto	20,6	5,4	31,0
Setiembre	21,6	6,7	10,0
Octubre	22,4	9,0	45,0
Noviembre	22,8	9,0	134,0
Diciembre	23,0	5,8	64,0
1992 b/	**19,8**	**9,4**	**1 128,1**
Enero	19,5	10,1	74,0
Febrero	20,6	9,8	49,0
Marzo	20,3	10,1	249,0
Abril	20,3	10,5	145,0
Mayo	20,9	10,1	48,0
Junio	18,9	9,0	16,0
Julio	18,3	7,9	10,1
Agosto	18,8	7,8	73,0
Setiembre	18,8	9,4	102,0
Octubre	19,8	8,9	223,0
Noviembre	21,2	9,5	67,0
Diciembre	20,4	10,1	72,0
1993 b/	**19,6**	**9,4**	**1 127,4**
Enero	19,1	9,6	130,0
Febrero	19,1	9,7	126,0
Marzo	18,9	10,1	232,0
Abril	19,3	10,8	155,0
Mayo	20,2	10,4	34,0
Junio	18,7	9,2	5,0
Julio	19,5	7,8	0,0
Agosto	20,0	7,9	0,3
Setiembre	19,7	9,2	66,0
Octubre	19,1	9,9	195,1
Noviembre	20,0	7,8	101,0
Diciembre	21,8	10,1	83,0
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	20,8	8,6	0,0
Octubre	21,3	9,4	11,0
Noviembre	21,1	8,8	67,0
Diciembre	20,9	9,4	109,0
1995 a/	...	...	...
Enero	17,5	7,6	24,0
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	9,6	...
Junio	18,4	9,6	148,1
Julio	18,0	9,2	70,6
Agosto	...	8,4	...
Setiembre	...	9,1	0,0
Octubre	17,8	10,3	30,0
Noviembre	...	11,0	18,0
Diciembre	...	10,3	24,0
1996 a/	...	...	...
Enero	19,9	11,7	13,6
Febrero	...	10,4	54,0
Marzo	...	11,0	36,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	8,9	0,0
Agosto	...	8,4	10,0
Setiembre	...	10,0	21,0
Octubre	...	10,5	132,0
Noviembre	...	10,2	37,0
Diciembre	...	9,9	41,0
1997 a/	...	**10,5**	**369,7**
Enero	20,8	10,4	2,7
Febrero	...	10,9	70,0
Marzo	11,4	11,6	19,0
Abril	...	11,0	75,0
Mayo	...	10,4	33,0
Junio	...	10,4	15,0
Julio	...	9,6	0,0
Agosto	25,5	8,9	13,0
Setiembre	25,5	8,9	13,0
Octubre	...	11,4	33,0
Noviembre	...	11,2	33,0
Diciembre	...	11,5	63,0
1998 a/	...	**10,8**	**531,2**
Enero	19,0	11,7	66,0
Febrero	...	11,8	70,0
Marzo	...	12,3	96,0
Abril	...	12,7	100,0
Mayo	...	10,3	24,0
Junio	...	9,8	0,7
Julio	...	9,5	0,0
Agosto	...	9,5	9,0
Setiembre	...	10,0	3,9
Octubre	...	11,1	87,0
Noviembre	...	10,7	60,6
Diciembre	...	10,2	14,0
1999 a/	...	**10,2**	**722,2**
Enero	...	10,9	75,0
Febrero	...	10,6	249,0
Marzo	...	10,8	29,0
Abril	...	10,3	23,6
Mayo	18,3	10,0	44,0
Junio	17,7	10,4	23,0
Julio	17,3	9,8	23,8
Agosto	17,6	8,2	29,0
Setiembre	18,0	10,0	50,3
Octubre	18,2	9,9	25,0
Noviembre	19,4	11,0	48,6
Diciembre	18,1	10,7	102,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota : A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Amazonas — Latitud: 06°14'S
Provincia: Chachapoyas — Longitud: 77°49'W
Distrito: Chachapoyas — Altitud: 1 834 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

19. Principales indicadores climatológicos observados en Ancash, estación Chimbote, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**26,5**	**13,9**	**2,0**
Enero	30,4	12,5	0,0
Febrero	31,8	16,8	0,0
Marzo	29,2	16,9	2,0
Abril	26,3	15,4	0,0
Mayo	28,8	10,2	0,0
Junio	24,9	13,9	0,0
Julio	24,2	11,2	0,0
Agosto	23,9	12,1	0,0
Setiembre	24,9	12,2	0,0
Octubre	24,7	15,0	0,0
Noviembre	28,1	15,0	0,0
Diciembre	21,7	15,0	0,0
1992 b/	**25,0**	**18,2**	**0,0**
Enero	28,1	18,6	0,0
Febrero	28,7	22,2	0,0
Marzo	30,1	23,7	0,0
Abril	28,9	22,7	0,0
Mayo	26,3	19,9	0,0
Junio	23,6	16,7	0,0
Julio	21,5	14,7	0,0
Agosto	21,5	15,3	0,0
Setiembre	20,4	14,8	0,0
Octubre	22,0	16,1	0,0
Noviembre	24,2	16,3	0,0
Diciembre	25,2	16,8	0,0
1993 b/	**25,1**	**17,7**	**4,2**
Enero	26,7	18,1	0,6
Febrero	29,1	20,2	0,6
Marzo	28,3	20,4	2,0
Abril	26,5	19,2	1,0
Mayo	26,5	18,9	0,0
Junio	26,0	17,8	0,0
Julio	23,9	16,6	0,0
Agosto	23,6	15,5	0,0
Setiembre	21,6	15,7	0,0
Octubre	21,7	15,7	0,0
Noviembre	22,5	16,6	0,0
Diciembre	24,3	17,8	0,0
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	22,0	15,3	0,0
Octubre	23,1	15,4	0,0
Noviembre	23,6	16,6	0,0
Diciembre	25,3	18,9	0,0
1995 a/	...	...	...
Enero	27,2	20,9	0,0
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	23,9	17,4	0,0
Mayo	22,4	15,7	0,0
Junio	22,4	14,4	0,0
Julio	21,7	14,6	0,0
Agosto	20,8	13,2	...
Setiembre	22,3	15,2	0,0
Octubre	21,5	14,1	0,0
Noviembre	23,4	16,3	0,0
Diciembre	24,3	14,7	0,0
1996 a/	...	...	...
Enero	26,2	17,4	0,8
Febrero	27,2	18,0	2,0
Marzo	26,6	18,9	3,6
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	19,8	-2,2	0,0
Agosto	19,1	14,0	0,0
Setiembre	19,5	14,2	0,0
Octubre	21,0	14,7	0,0
Noviembre	22,6	14,4	0,0
Diciembre	22,8	15,8	0,0
1997 a/	**27,1**	**19,7**	**5,6**
Enero	25,3	17,0	0,0
Febrero	26,3	18,9	0,0
Marzo	28,1	20,0	0,0
Abril	26,9	19,6	0,0
Mayo	27,1	19,2	0,0
Junio	28,4	20,3	0,0
Julio	27,6	19,5	0,0
Agosto	26,9	20,3	0,0
Setiembre	26,9	20,3	0,0
Octubre	25,8	17,9	0,0
Noviembre	26,6	20,1	3,6
Diciembre	29,6	23,1	2,0
1998 a/	**25,6**	**18,3**	**26,9**
Enero	31,1	24,6	0,0
Febrero	31,7	24,5	24,9
Marzo	30,7	23,1	2,0
Abril	28,0	18,2	...
Mayo	27,1	19,2	0,0
Junio	24,2	17,2	0,0
Julio	22,9	18,7	0,0
Agosto	20,8	13,9	...
Setiembre	21,2	14,7	...
Octubre	21,9	14,9	...
Noviembre	23,0	15,2	0,0
Diciembre	24,7	15,7	0,0
1999 a/	**22,5**	**15,8**	**12,9**
Enero	25,2	16,7	0,3
Febrero	28,0	20,0	11,6
Marzo	25,4	18,4	0,0
Abril	23,6	16,9	0,0
Mayo	21,8	15,6	1,0
Junio	20,8	14,9	0,0
Julio	20,1	14,6	0,0
Agosto	20,8	14,0	0,0
Setiembre	19,5	14,2	...
Octubre	20,5	14,7	0,0
Noviembre	21,8	15,1	0,0
Diciembre	22,8	14,5	0,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).

Nota : A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Ancash — Latitud: 09°08'S

Provincia: Santa — Longitud: 78°31'W

Distrito: Chimbote — Altitud: 11 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

20. Principales indicadores climatológicos observados en Apurímac, estación Andahuaylas, 1994-1999

Año y mes	Temperatura media (ºC) Máxima	Temperatura media (ºC) Mínima	Precipitación (mm)	Año y mes	Temperatura media (ºC) Máxima	Temperatura media (ºC) Mínima	Precipitación (mm)
1994 a/	...	...	...	**1997 a/**	**20,1**	**6,2**	**829,8**
Enero	...	...	...	Enero	19,5	9,2	215,5
Febrero	...	...	...	Febrero	18,9	8,6	143,1
Marzo	...	...	...	Marzo	19,7	8,1	113,4
Abril	...	...	...	Abril	19,6	6,1	44,6
Mayo	...	...	...	Mayo	19,4	4,7	30,9
Junio	...	...	...	Junio	20,9	1,2	2,2
Julio	...	...	...	Julio	20,6	2,4	2,8
Agosto	...	...	...	Agosto	18,5	4,7	53,7
Setiembre	21,6	4,4	6,1	Setiembre	18,5	4,7	53,7
Octubre	22,2	5,9	30,6	Octubre	22,1	7,3	32,9
Noviembre	21,3	7,7	72,4	Noviembre	21,9	8,4	76,5
Diciembre	21,5	9,2	90,3	Diciembre	21,8	9,3	60,5
1995 a/	...	...	**575,3**	**1998 a/**	...	**6,2**	**532,9**
Enero	20,7	8,9	128,5	Enero	21,4	10,5	98,9
Febrero	20,6	8,2	95,2	Febrero	...	6,0	102,9
Marzo	18,2	9,2	159,8	Marzo	21,4	10,2	82,9
Abril	21,2	6,9	40,6	Abril	21,9	8,0	57,0
Mayo	22,4	15,7	0,0	Mayo	23,8	3,9	0,0
Junio	21,1	2,6	8,1	Junio	21,4	3,2	2,2
Julio	20,9	3,4	20,7	Julio	21,9	1,8	0,5
Agosto	22,0	4,2	6,7	Agosto	21,1	4,5	1,2
Setiembre	21,2	5,6	8,8	Setiembre	22,2	5,2	3,2
Octubre	22,9	6,2	2,9	Octubre	22,1	7,3	77,4
Noviembre	...	...	40,0	Noviembre	23,0	6,2	39,0
Diciembre	20,2	8,2	64,0	Diciembre	21,7	7,8	67,5
1996 a/	...	...	...	**1999 a/**	**20,1**	**5,4**	**665,5**
Enero	18,7	9,5	178,7	Enero	20,5	9,0	112,6
Febrero	18,7	9,1	179,2	Febrero	18,9	9,0	148,6
Marzo	20,1	8,7	103,3	Marzo	18,7	7,9	133,8
Abril	...	...	...	Abril	19,1	7,3	46,0
Mayo	...	...	...	Mayo	20,2	4,4	7,2
Junio	...	...	...	Junio	20,5	1,6	3,5
Julio	19,0	1,3	4,5	Julio	20,0	1,3	3,5
Agosto	19,0	5,5	19,7	Agosto	21,2	1,6	0,5
Setiembre	20,2	5,6	24,0	Setiembre	20,5	5,0	68,7
Octubre	21,7	7,6	33,6	Octubre	17,1	6,0	23,3
Noviembre	21,5	6,1	45,1	Noviembre	23,4	5,5	37,4
Diciembre	20,6	8,1	41,5	Diciembre	21,5	6,6	80,4

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota : A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculda en base a datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.
Departamento: Apurímac — Latitud: 13º39'S.
Provincia: Andahuaylas — Longitud: 73º22'W.
Distrito: San Jerónimo — Altitud: 2 944 msnm.
Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

21. Principales indicadores climatológicos observados en Arequipa, estación Arequipa, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**25,7**	**4,7**	**39,9**
Enero	25,2	5,0	2,4
Febrero	24,8	6,3	0,0
Marzo	26,2	6,9	3,1
Abril	25,2	1,2	0,0
Mayo	29,4	4,8	0,0
Junio	26,2	5,9	8,5
Julio	25,2	0,1	0,0
Agosto	25,2	4,8	0,0
Setiembre	24,8	5,0	0,0
Octubre	24,8	5,4	0,0
Noviembre	26,0	6,5	4,2
Diciembre	25,4	4,0	21,7
1992 b/	**22,7**	**7,9**	**4,5**
Enero	23,1	9,7	0,0
Febrero	22,7	8,6	1,0
Marzo	23,7	9,0	0,0
Abril	23,1	8,4	0,0
Mayo	22,4	6,8	0,4
Junio	22,1	7,5	0,0
Julio	21,8	6,5	0,0
Agosto	21,1	6,7	0,0
Setiembre	22,8	5,9	0,0
Octubre	23,2	8,3	0,0
Noviembre	23,2	8,0	0,0
Diciembre	22,7	9,3	3,1
1993 b/	**22,4**	**8,3**	**45,2**
Enero	21,8	9,4	37,6
Febrero	21,2	8,6	2,1
Marzo	22,2	8,9	0,0
Abril	23,0	8,7	0,0
Mayo	22,4	7,7	0,0
Junio	22,6	7,9	0,0
Julio	22,0	7,0	0,0
Agosto	21,7	6,4	4,5
Setiembre	22,4	7,9	0,0
Octubre	23,6	8,9	1,0
Noviembre	22,8	8,8	0,0
Diciembre	22,8	9,5	0,0
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	24,3	8,6	0,0
Octubre	22,8	7,2	0,0
Noviembre	22,9	8,7	0,0
Diciembre	21,6	9,8	1,5
1995 a/	...	...	...
Enero	21,0	10,1	20,9
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	23,2	8,0	0,0
Mayo	21,9	7,9	0,0
Junio	22,6	6,7	0,0
Julio	21,5	6,7	0,0
Agosto	22,2	7,2	0,0
Setiembre	23,8	8,5	0,0
Octubre	23,0	7,4	0,0
Noviembre	24,2	8,2	0,0
Diciembre	22,4	7,3	0,0
1996 a/	...	...	...
Enero	20,0	8,2	19,0
Febrero	22,2	8,7	9,2
Marzo	21,1	7,8	3,5
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	21,6	5,2	0,0
Agosto	22,8	7,0	0,0
Setiembre	23,6	6,6	0,0
Octubre	23,4	6,7	0,0
Noviembre	22,9	7,7	0,0
Diciembre	21,9	9,5	0,0
1997 a/	**22,4**	**9,0**	**187,5**
Enero	19,8	8,8	58,3
Febrero	22,0	10,7	40,4
Marzo	21,4	9,4	44,8
Abril	22,5	8,6	0,0
Mayo	22,9	8,8	0,0
Junio	21,4	6,5	0,0
Julio	23,8	8,3	0,0
Agosto	22,5	8,4	16,0
Setiembre	22,5	8,4	16,0
Octubre	23,2	9,0	0,0
Noviembre	23,1	9,8	0,0
Diciembre	24,0	11,4	12,0
1998 a/	**23,2**	**9,4**	**95,8**
Enero	24,0	12,3	85,2
Febrero	23,8	12,0	5,0
Marzo	23,6	11,3	0,1
Abril	24,1	10,0	0,0
Mayo	24,5	9,2	0,0
Junio	22,5	7,9	0,0
Julio	23,3	8,0	0,0
Agosto	22,2	7,5	0,0
Setiembre	22,3	7,6	0,0
Octubre	23,2	8,8	0,0
Noviembre	22,3	8,6	0,0
Diciembre	22,3	9,1	5,5
1999 a/	**21,5**	**8,0**	**176,5**
Enero	22,2	9,1	5,8
Febrero	18,6	10,2	120,2
Marzo	20,7	10,1	46,0
Abril	22,3	9,3	2,0
Mayo	22,0	6,6	0,0
Junio	21,8	6,2	0,0
Julio	21,9	6,2	0,0
Agosto	22,7	7,7	0,0
Setiembre	22,0	6,8	0,0
Octubre	22,2	8,5	0,2
Noviembre	22,1	7,1	0,0
Diciembre	21,3	8,3	2,3

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculda en base a datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Arequipa — Latitud: 16°21'S
Provincia: Arequipa — Longitud: 71°34'W
Distrito: Cayma — Altitud: 2 518 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

22. Principales indicadores climatológicos observados en Ayacucho, estación Ayacucho, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1992 a/	**23,9**	**9,1**	**349,2**
Enero	24,4	9,7	53,0
Febrero	24,8	10,5	78,2
Marzo	24,2	10,2	46,7
Abril	24,9	10,3	14,3
Mayo	25,4	8,7	0,0
Junio	21,8	8,3	5,8
Julio	21,6	5,2	10,0
Agosto	21,6	7,7	34,7
Setiembre	23,8	9,1	19,6
Octubre	23,7	9,8	32,7
Noviembre	25,0	10,3	36,7
Diciembre	25,1	9,1	17,5
1993 b/	...	**8,0**	**759,1**
Enero	...	10,2	144,0
Febrero	...	10,0	119,7
Marzo	...	9,9	89,4
Abril	...	10,1	57,8
Mayo	...	9,1	6,7
Junio	...	6,6	1,7
Julio	...	6,8	24,6
Agosto	...	6,0	17,6
Setiembre	...	6,1	40,7
Octubre	...	7,4	32,1
Noviembre	...	6,3	109,6
Diciembre	...	7,0	115,2
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	...	8,2	18,0
Octubre	...	8,2	22,2
Noviembre	...	8,6	41,3
Diciembre	...	9,1	41,7
1995 a/	...	...	...
Enero	...	8,0	128,5
Febrero	...	9,0	100,0
Marzo	...	8,6	90,1
Abril	...	8,2	4,0
Mayo	...	6,4	18,0
Junio	...	4,5	0,1
Julio	...	4,1	1,9
Agosto	...	...	...
Setiembre	...	7,6	11,0
Octubre	...	10,7	10,0
Noviembre	...	9,8	34,0
Diciembre	...	...	32,0
1996 a/	...	...	...
Enero	...	7,3	...
Febrero	...	7,3	126,2
Marzo	...	7,9	71,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	3,8	3,0
Agosto	...	3,8	3,0
Setiembre	...	6,2	20,0
Octubre	...	8,0	30,9
Noviembre	...	8,0	57,1
Diciembre	...	7,3	57,4
1997 a/	...	...	...
Enero	...	8,2	73,0
Febrero	...	6,6	102,0
Marzo	...	7,2	55,0
Abril	...	5,4	22,0
Mayo	...	4,9	1,0
Junio	...	3,3	0,0
Julio	...	3,7	0,0
Agosto	...	4,8	15,0
Setiembre	...	4,8	15,0
Octubre	...	7,6	32,2
Noviembre	...	7,1	78,0
Diciembre	...	7,8	96,0
1998 a/	...	**5,0**	**549,4**
Enero	...	7,8	147,4
Febrero	...	7,7	111,0
Marzo	...	4,5	98,8
Abril	...	6,1	111,0
Mayo	...	4,6	3,0
Junio	...	3,5	5,9
Julio	...	3,0	0,0
Agosto	...	-0,2	0,0
Setiembre	...	4,8	3,2
Octubre	...	6,9	27,0
Noviembre	...	5,6	20,0
Diciembre	...	6,2	22,0
1999 a/	...	**3,8**	**747,9**
Enero	...	6,0	150,9
Febrero	...	5,5	147,8
Marzo	...	6,2	179,8
Abril	...	6,0	41,9
Mayo	23,7	4,0	11,0
Junio	23,1	2,5	4,0
Julio	22,6	2,0	4,3
Agosto	8,5	-3,7	0,0
Setiembre	23,9	4,2	56,0
Octubre	23,8	4,5	14,0
Noviembre	24,7	3,8	64,0
Diciembre	23,9	4,5	74,2

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Ayacucho — Latitud: 13°09'S
Provincia: Huamanga — Longitud: 74°12'W
Distrito: Tambillo — Altitud: 2 761 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

23. Principales indicadores climatológicos observados en Cajamarca, estación Cajamarca, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**24,8**	**1,7**	**637,8**
Enero	24,8	3,4	114,0
Febrero	23,8	2,0	64,0
Marzo	23,8	3,6	50,2
Abril	25,0	3,7	54,0
Mayo	25,3	1,0	56,0
Junio	24,0	0,0	26,0
Julio	25,0	-1,4	2,0
Agosto	25,0	0,0	0,0
Setiembre	25,7	2,6	4,0
Octubre	24,6	2,8	103,0
Noviembre	25,5	2,4	117,6
Diciembre	25,6	0,0	47,0
1992 b/	**22,4**	**5,7**	**667,8**
Enero	22,7	7,0	67,0
Febrero	22,5	7,8	45,0
Marzo	22,1	7,3	154,0
Abril	22,4	5,8	89,6
Mayo	22,8	3,9	21,2
Junio	22,5	4,0	34,0
Julio	21,9	2,3	0,0
Agosto	22,3	3,3	0,0
Setiembre	21,6	6,1	54,0
Octubre	21,6	7,6	90,0
Noviembre	23,9	7,6	57,0
Diciembre	22,9	6,2	56,0
1993 b/	**21,1**	**6,6**	**1180,6**
Enero	21,1	7,3	72,0
Febrero	20,8	8,3	151,2
Marzo	19,7	9,1	258,0
Abril	20,7	8,7	140,0
Mayo	22,2	6,3	40,4
Junio	21,3	3,7	3,0
Julio	21,4	2,7	5,0
Agosto	21,6	3,2	0,0
Setiembre	21,3	5,5	57,0
Octubre	20,8	8,1	194,0
Noviembre	21,5	7,0	86,0
Diciembre	20,9	9,4	174,0
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	25,3	8,1	0,0
Octubre	21,3	5,1	40,0
Noviembre	21,4	5,3	115,0
Diciembre	20,0	6,3	113,4
1995 a/	...	...	...
Enero	21,3	6,2	23,0
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	5,8	36,0
Mayo	...	4,2	22,0
Junio	...	2,2	0,0
Julio	...	2,9	0,0
Agosto	...	...	...
Setiembre	...	3,8	3,0
Octubre	21,1	4,8	34,0
Noviembre	...	7,0	60,0
Diciembre	...	6,2	84,0
1996 a/	...	...	...
Enero	...	6,2	48,2
Febrero	...	6	117,0
Marzo	...	7,7	122,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	3,5	15,0
Agosto	...	2,8	12,0
Setiembre	...	4,5	16,0
Octubre	...	7,6	137,0
Noviembre	...	2,7	27,0
Diciembre	...	6,4	35,0
1997 a/	...	**6,2**	**743,0**
Enero	...	5,7	74,0
Febrero	...	8,9	168,0
Marzo	...	5,3	31,0
Abril	...	6,7	70,0
Mayo	...	6,3	14,0
Junio	...	3,0	1,0
Julio	...	4,7	0,0
Agosto	...	4,1	0,0
Setiembre	...	4,1	0,0
Octubre	...	7,8	54,0
Noviembre	30,5	8,0	178,0
Diciembre	...	10,0	153,0
1998 a/	...	**6,4**	**975,4**
Enero	...	9,8	191,0
Febrero	...	10,3	166,0
Marzo	24,9	10,9	208,0
Abril	...	10,1	86,0
Mayo	...	5,6	36,0
Junio	...	4,0	0,0
Julio	...	2,9	0,0
Agosto	...	2,9	0,0
Setiembre	...	4,2	6,1
Octubre	...	6,7	131,0
Noviembre	...	4,5	76,0
Diciembre	...	5,3	75,2
1999 a/	...	**6,0**	**1 112,3**
Enero	...	6,5	89,7
Febrero	...	8,2	261,8
Marzo	...	7,0	117,0
Abril	...	7,4	71,0
Mayo	20,7	5,9	65,0
Junio	19,6	5,7	33,0
Julio	19,6	5,4	31,0
Agosto	14,7	2,6	4,3
Setiembre	21,8	5,2	101,0
Octubre	20,5	4,7	75,0
Noviembre	21,0	5,9	126,0
Diciembre	19,7	7,5	137,4

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota : A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Cajamarca — Latitud: 07°08'S
Provincia: Cajamarca — Longitud: 78°29'W
Distrito: Cajamarca — Altitud: 2 620 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

24. Principales indicadores climatológicos observados en Cusco, estación Cusco, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**22,9**	**1,2**	**746,2**
Enero	22,5	0,7	158,9
Febrero	25,0	0,0	89,8
Marzo	23,0	4,0	68,5
Abril	23,6	2,0	99,8
Mayo	23,4	1,8	7,1
Junio	20,2	0,3	27,9
Julio	21,6	-0,2	0,0
Agosto	23,0	-1,7	9,2
Setiembre	23,5	0,0	23,6
Octubre	24,8	0,4	97,8
Noviembre	22,4	5,0	90,1
Diciembre	22,3	2,5	73,5
1992 b/	**19,6**	**4,2**	**778,5**
Enero	19,9	7,7	77,0
Febrero	19,8	7,5	121,3
Marzo	19,3	6,9	76,0
Abril	21,0	4,8	32,0
Mayo	20,2	2,7	0,0
Junio	19,6	1,4	0,0
Julio	19,8	0,2	0,0
Agosto	19,3	1,6	15,3
Setiembre	18,6	2,5	32,0
Octubre	19,2	4,1	84,4
Noviembre	18,8	5,3	140,8
Diciembre	19,3	5,7	199,7
1993 b/	**20,0**	**4,7**	**817,9**
Enero	17,9	6,2	256,0
Febrero	18,5	7,3	78,8
Marzo	19,3	7,2	94,5
Abril	20,8	3,5	2,6
Mayo	19,9	2,8	14,5
Junio	21,0	0,0	0,0
Julio	20,3	1,1	0,0
Agosto	19,8	1,6	5,6
Setiembre	20,2	3,9	6,5
Octubre	20,6	6,1	76,4
Noviembre	20,4	8,1	103,0
Diciembre	20,8	8,5	180,0
1994 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	22,4	4,9	11,2
Octubre	22,2	6,4	24,2
Noviembre	22,5	7,8	55,0
Diciembre	22,9	7,9	61,0
1995 a/	**22,0**	**5,8**	**...**
Enero	22,3	8,0	123,0
Febrero	21,8	8,3	68,0
Marzo	20,5	8,1	68,0
Abril	22,6	6,5	15,0
Mayo	22,4	2,5	0,0
Junio	21,7	2,4	0,0
Julio	21,4	3,5	2,0
Agosto	23,1	3,4	0,0
Setiembre	21,6	5,5	29,0
Octubre	23,2	7,4	27,0
Noviembre	21,6	7,2	45,0
Diciembre	21,6	7,3	...
1996 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	20,3	7,7	108,8
Febrero	21,1	7,7	88,9
Marzo	21,3	8,0	44,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	19,2	0,7	0,0
Agosto	19,8	3,9	6,0
Setiembre	21,4	5,7	27,0
Octubre	22,0	6,5	45,0
Noviembre	21,5	7,6	54,0
Diciembre	20,2	7,7	113,0
1997 a/	**20,4**	**5,4**	**424,9**
Enero	19,3	8,1	84,0
Febrero	19,7	7,2	96,0
Marzo	19,7	7,2	152,0
Abril	20,7	5,5	42,4
Mayo	20,3	3,7	3,0
Junio	20,4	1,5	0,0
Julio	21,1	-1,3	0,0
Agosto	18,5	3,8	11,0
Setiembre	18,5	3,8	11,0
Octubre	22,4	7,8	8,5
Noviembre	21,8	8,2	8,2
Diciembre	22,3	8,8	8,8
1998 a/	**21,7**	**6,6**	**504,3**
Enero	22,0	9,4	140,1
Febrero	22,1	9,4	162,7
Marzo	22,3	9,5	48,0
Abril	22,9	7,5	33,0
Mayo	22,8	3,8	11,0
Junio	20,0	3,5	6,0
Julio	22,0	1,9	0,0
Agosto	21,3	4,8	2,0
Setiembre	22,0	5,6	0,5
Octubre	21,3	8,0	23,8
Noviembre	21,3	7,8	28,3
Diciembre	20,7	8,2	48,8
1999 a/	**20,1**	**5,7**	**622,2**
Enero	20,7	8,8	111,4
Febrero	20,0	7,4	91,6
Marzo	19,1	8,1	99,0
Abril	19,8	6,8	53,5
Mayo	20,2	4,7	8,0
Junio	20,1	2,2	3,5
Julio	19,7	2,0	9,3
Agosto	20,4	2,2	0,0
Setiembre	20,0	5,1	40,5
Octubre	19,5	6,4	9,8
Noviembre	21,6	7,3	56,5
Diciembre	19,8	7,8	139,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a la cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Cusco
Provincia: Cusco
Distrito: Huanchac

Latitud: 13°32'S
Longitud: 71°58'W
Altitud: 3 399 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

25. Principales indicadores climatológicos observados en Huánuco, estación Huánuco, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1992 a/	**27,5**	**15,1**	**250,4**
Enero	27,3	15,5	0,3
Febrero	26,7	15,6	91,0
Marzo	27,5	15,9	54,0
Abril	28,6	15,9	0,0
Mayo	28,5	14,7	0,0
Junio	26,1	13,9	0,0
Julio	26,0	12,1	0,0
Agosto	26,3	13,0	14,1
Setiembre	27,6	15,1	0,0
Octubre	27,8	15,3	16,0
Noviembre	28,3	16,4	25,0
Diciembre	28,8	17,3	50,0
1993 a/	**27,0**	**14,5**	**512,8**
Enero	26,8	15,8	10,5
Febrero	27,4	15,6	17,0
Marzo	27,1	16,0	38,0
Abril	28,1	16,1	50,0
Mayo	27,9	14,0	43,0
Junio	27,3	11,7	0,0
Julio	26,7	12,1	9,0
Agosto	26,3	11,9	0,0
Setiembre	27,4	14,1	0,0
Octubre	27,5	15,6	42,7
Noviembre	25,6	15,6	133,3
Diciembre	25,9	15,6	169,3
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	27,4	12,3	12,0
Octubre	28,3	14,2	19,0
Noviembre	27,9	16,2	58,0
Diciembre	28,0	15,1	48,0
1995 a/	...	...	...
Enero	...	14,1	17,0
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	13,2	0,0
Mayo	28,2	12,0	8,8
Junio	31,5	11,9	0,0
Julio	27,2	12,0	0,0
Agosto	...	12,8	...
Setiembre	27,5	12,4	14,0
Octubre	...	14,6	9,0
Noviembre	...	16,0	13,0
Diciembre	28,5	14,8	62,6

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1996 a/	...	...	...
Enero	...	14,9	14,0
Febrero	27,1	14,3	49,2
Marzo	28,4	14,9	48,6
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	26,5	9,5	0,0
Agosto	26,1	12,3	0,0
Setiembre	27,9	14,1	18,0
Octubre	27,9	16,0	52,0
Noviembre	28,3	14,4	39,0
Diciembre	27,1	14,6	26,5
1997 a/	...	...	...
Enero	27,5	14,3	70,4
Febrero	27,1	14,3	65,0
Marzo	27,7	15,2	48,3
Abril	28,7	14,4	12,0
Mayo	26,9	14,2	14,0
Junio	27,1	11,8	0,0
Julio	27,4	11,2	0,0
Agosto	26,0	12,6	24,1
Setiembre	26,0	12,6	24,1
Octubre	28,1	14,7	13,0
Noviembre	28,4	15,6	53,0
Diciembre	27,6	15,2	50,4
1998 a/	**28,1**	**13,7**	**414,1**
Enero	28,0	15,3	48,7
Febrero	28,1	16,3	140,0
Marzo	28,2	16,5	96,4
Abril	29,3	17,2	17,0
Mayo	29,9	11,9	0,0
Junio	26,8	11,1	0,0
Julio	28,2	9,8	0,0
Agosto	27,5	10,9	12,0
Setiembre	27,5	12,3	10,0
Octubre	28,4	14,7	18,0
Noviembre	28,0	13,7	45,0
Diciembre	27,7	14,3	27,0
1999 a/	**26,6**	**13,7**	**610,4**
Enero	26,0	14,8	145,0
Febrero	26,5	14,7	96,8
Marzo	25,8	14,4	143,0
Abril	26,8	14,9	36,0
Mayo	26,0	13,1	4,0
Junio	26,6	13,7	0,0
Julio	26,3	13,1	0,0
Agosto	26,0	10,9	1,0
Setiembre	27,3	12,1	12,7
Octubre	26,9	13,6	24,0
Noviembre	28,8	15,0	38,0
Diciembre	26,5	13,9	110,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Huánuco — Latitud: 09°48'S
Provincia: Huánuco — Longitud: 76°18'W
Distrito: Huánuco — Altitud: 1 859 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

26. Principales indicadores climatológicos observados en Ica, estación Pisco, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (ºC) Máxima	Temperatura media (ºC) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	...	...	...
Enero	17,5	29,5	16,6
Febrero	...	...	...
Marzo	17,7	29,5	17,8
Abril	...	...	...
Mayo	16,6	27,1	14,2
Junio	14,5	24,0	11,8
Julio	13,0	22,8	10,5
Agosto	13,0	21,5	10,2
Setiembre	13,4	23,9	11,2
Octubre	14,1	24,6	11,5
Noviembre	15,1	26,3	12,3
Diciembre	16,8	28,0	15,8
1992 b/	**26,0**	**17,2**	**0,0**
Enero	29,3	20,3	0,0
Febrero	29,9	20,4	0,0
Marzo	31,1	21,6	0,0
Abril	28,9	20,6	0,0
Mayo	26,7	18,0	0,0
Junio	23,2	15,1	0,0
Julio	21,9	13,9	0,0
Agosto	20,9	13,7	0,0
Setiembre	22,8	14,2	0,0
Octubre	24,3	15,1	0,0
Noviembre	25,5	16,1	0,0
Diciembre	27,3	17,8	0,0
1993 b/	**24,9**	**17,2**	**0,0**
Enero	27,5	19,4	0,0
Febrero	29,3	20,6	0,0
Marzo	28,7	20,3	0,0
Abril	27,5	19,0	0,0
Mayo	24,6	17,5	0,0
Junio	23,5	16,2	0,0
Julio	22,2	14,8	0,0
Agosto	21,6	14,8	0,0
Setiembre	22,3	15,0	0,0
Octubre	22,8	15,2	0,0
Noviembre	23,9	16,5	0,0
Diciembre	25,4	17,6	0,0
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	21,4	14,6	0,0
Octubre	23,2	16,4	0,0
Noviembre	23,6	16,6	0,0
Diciembre	25,5	18,1	0,0
1995 a/	**23,9**	**17,0**	**0,0**
Enero	27,4	19,9	0,0
Febrero	28,6	21,1	0,0
Marzo	28,4	19,6	0,0
Abril	25,1	17,7	0,0
Mayo	23,4	15,6	0,0
Junio	22,4	14,4	0,0
Julio	20,5	14,3	0,0
Agosto	19,9	15,2	0,0
Setiembre	21,8	15,2	0,0
Octubre	22,2	15,1	0,0
Noviembre	21,2	18,8	0,0
Diciembre	25,8	17,1	0,0
1996 a/	...	...	
Enero	26,7	18,1	0,0
Febrero	28,0	19,2	0,0
Marzo	27,4	18,5	0,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	18,7	12,4	0,0
Agosto	20,1	13,1	0,0
Setiembre	21,0	13,3	0,0
Octubre	21,8	...	0,0
Noviembre	23,3	...	0,0
Diciembre	25,4	17,4	0,0
1997 a/	**26,6**	**18,7**	**0,0**
Enero	27,0	19,5	0,0
Febrero	28,9	19,7	0,0
Marzo	28,4	19,8	0,0
Abril	26,5	18,7	0,0
Mayo	26,4	17,2	0,0
Junio	25,9	17,6	0,0
Julio	25,7	18,0	0,0
Agosto	25,0	17,7	0,0
Setiembre	25,0	17,7	0,0
Octubre	25,3	17,6	0,0
Noviembre	26,4	19,2	0,0
Diciembre	29,1	21,4	0,0
1998 a/	**25,9**	**18,2**	...
Enero	31,7	24,2	15,0
Febrero	32,1	24,4	...
Marzo	30,8	22,9	0,0
Abril	28,7	20,0	...
Mayo	26,4	17,8	...
Junio	22,9	16,6	...
Julio	23,0	15,3	0,4
Agosto	21,1	14,0	0,0
Setiembre	21,8	14,4	0,0
Octubre	22,7	15,0	0,0
Noviembre	23,9	16,5	0,0
Diciembre	25,4	17,6	0,0
1999 a/	**24,2**	**16,2**	**0,1**
Enero	27,6	18,8	0,0
Febrero	29,0	21,0	0,0
Marzo	27,8	19,7	0,0
Abril	25,7	17,9	0,0
Mayo	23,7	15,0	0,0
Junio	21,3	13,4	0,0
Julio	20,2	12,8	0,1
Agosto	20,5	13,4	0,0
Setiembre	21,4	13,4	0,0
Octubre	22,7	15,4	0,0
Noviembre	23,9	15,7	0,0
Diciembre	26,0	18,0	0,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Ica — Latitud: 13°44'S
Provincia: Pisco — Longitud: 76°13'W
Distrito: San Andrés — Altitud: 6 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

27. Principales indicadores climatológicos observados en Junín, estación Jauja, 1994-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)	Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1994 a/	...	...	...	**1997 a/**	**20,1**	**3,3**	**548,8**
Enero	...	...	...	Enero	18,5	5,2	131,5
Febrero	...	...	...	Febrero	16,4	5,0	126,0
Marzo	...	...	...	Marzo	20,0	5,0	56,8
Abril	...	...	...	Abril	20,6	3,3	20,8
Mayo	...	...	...	Mayo	20,7	1,8	17,5
Junio	...	...	...	Junio	21,1	-1,5	0,2
Julio	...	...	...	Julio	20,9	-1,3	2,2
Agosto	...	...	...	Agosto	19,8	2,1	5,8
Setiembre	18,4	3,2	10,0	Setiembre	19,8	2,1	5,8
Octubre	19,5	3,9	60,0	Octubre	22,5	5,3	21,3
Noviembre	19,2	5,3	49,1	Noviembre	20,4	5,4	60,2
Diciembre	20,0	5,7	81,4	Diciembre	20,4	6,6	100,7
1995 a/	...	...	...	**1998 a/**	**20,7**	**3,3**	**629,9**
Enero	18,5	5,5	67,4	Enero	19,2	7,2	111,5
Febrero	18,3	5,7	86	Febrero	19,6	7,2	111,2
Marzo	16,1	6,6	104,3	Marzo	19,1	6,3	83,8
Abril	...	...	...	Abril	21,6	4,4	19,1
Mayo	19,0	1,3	7,8	Mayo	22,5	-0,3	1,0
Junio	18,9	0,6	1,2	Junio	20,2	-0,3	2,3
Julio	19,9	-0,9	0,0	Julio	21,5	-3,1	0,0
Agosto	20,8	0,7	2,5	Agosto	22,4	1,9	0,0
Setiembre	19,1	2,8	2,8	Setiembre	21,7	1,8	5,2
Octubre	19,9	4,5	62,8	Octubre	20,7	5,0	122,0
Noviembre	18,5	5,0	72,5	Noviembre	20,6	4,5	68,2
Diciembre	20,2	4,4	32,2	Diciembre	18,7	5,2	105,5
1996 a/	...	...	...	**1999 a/**	**18,4**	**2,7**	**659,0**
Enero	17,2	5,5	84,7	Enero	17,8	5,4	139,3
Febrero	16,8	5,6	101,9	Febrero	15,7	5,4	132,9
Marzo	17,7	5,6	138,3	Marzo	16,7	5,1	54,9
Abril	...	...	...	Abril	17,0	3,8	69,0
Mayo	...	...	...	Mayo	18,6	1,3	4,3
Junio	...	...	...	Junio	19,3	-1,4	0,0
Julio	18,9	-3,3	0,0	Julio	19,2	-1,6	0,0
Agosto	19,8	1,7	0,4	Agosto	19,4	-1,6	0,0
Setiembre	20,8	2,7	31,8	Setiembre	19,2	2,2	69,7
Octubre	20,3	4,0	46,4	Octubre	17,4	3,1	58,3
Noviembre	21,7	3,6	14,0	Noviembre	20,9	4,7	48,5
Diciembre	19,3	4,3	79,7	Diciembre	19,2	5,8	82,2

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Junín — Latitud: 11°45'S
Provincia: Jauja — Longitud: 75°30'W
Distrito: Jauja — Altitud: 3 410 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

28. Principales indicadores climatológicos observados en Lambayeque, estación Chiclayo, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**28,8**	**16,0**	...
Enero	31,3	16,5	0,0
Febrero	33,8	19,0	0,0
Marzo	32,0	19,5	...
Abril	32,0	18,5	0,0
Mayo	29,0	16,5	0,0
Junio	27,1	15,5	0,0
Julio	26,0	14,0	0,0
Agosto	25,5	14,0	0,0
Setiembre	25,3	14,0	0,0
Octubre	26,0	15,0	0,0
Noviembre	28,3	14,4	0,0
Diciembre	29,1	15,0	0,0
1992 b/	**28,5**	**19,2**	**22,9**
Enero	31,0	21,9	0,0
Febrero	32,0	22,9	0,0
Marzo	33,1	23,8	0,9
Abril	32,4	23,1	22,0
Mayo	30,1	21,3	0,0
Junio	27,7	18,4	0,0
Julio	25,2	16,1	0,0
Agosto	24,7	15,9	0,0
Setiembre	24,7	15,8	0,0
Octubre	25,5	16,6	0,0
Noviembre	27,2	16,9	0,0
Diciembre	28,1	17,6	0,0
1993 b/	**28,1**	**19,0**	**28,0**
Enero	30,4	19,5	0,0
Febrero	32,3	22,2	0,0
Marzo	32,1	21,7	22,0
Abril	31,4	20,9	6,0
Mayo	27,9	20,4	0,0
Junio	26,6	19,7	0,0
Julio	25,4	17,7	0,0
Agosto	25,3	17,1	0,0
Setiembre	25,2	16,6	0,0
Octubre	25,9	17,2	0,0
Noviembre	26,6	16,5	0,0
Diciembre	27,9	18,1	0,0
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	24,5	15,8	0
Octubre	25,8	16,7	0
Noviembre	26,0	17,5	0,3
Diciembre	27,2	18,3	1,0
1995 a/	...	...	...
Enero	30,2	20,6	0,7
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	27,8	18,9	0,0
Mayo	27,0	17,4	0,0
Junio	24,8	16,5	0,0
Julio	23,2	15,8	4,0
Agosto	23,1	15,2	...
Setiembre	24,8	15,9	0,0
Octubre	23,4	15,7	0,0
Noviembre	25,5	16,7	0,0
Diciembre	26,9	17,2	0,0
1996 a/	...	...	...
Enero	29,1	19,3	0,0
Febrero	30,7	20,2	0,0
Marzo	29,5	20,6	3,4
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	21,6	14,5	0,0
Agosto	22,5	15,2	0,0
Setiembre	22,9	15,0	0,0
Octubre	23,8	16,3	0,0
Noviembre	24,2	16,0	0,0
Diciembre	26,3	17,0	0,0
1997 a/	**29,6**	**21,5**	**25,3**
Enero	28,3	18,9	0,0
Febrero	30,4	20,8	0,0
Marzo	30,5	21,9	0,0
Abril	29,8	20,8	0,3
Mayo	30,1	21,8	0,0
Junio	29,9	22,5	0,0
Julio	29,2	21,9	0,0
Agosto	28,6	21,8	0,0
Setiembre	28,6	21,8	0,0
Octubre	28,7	20,0	0,0
Noviembre	29,3	22,1	3,8
Diciembre	31,5	24,1	21,2
1998 a/	**28,2**	**20,3**	**298,2**
Enero	32,1	25,5	46,4
Febrero	33,1	25,8	202,2
Marzo	32,5	25,3	24,1
Abril	31,0	23,5	18,6
Mayo	30,2	22,7	0,9
Junio	27,0	19,3	0,0
Julio	26,0	18,0	0,0
Agosto	23,7	16,3	0,0
Setiembre	24,7	15,7	0,0
Octubre	24,9	16,6	1,0
Noviembre	25,4	17,4	0,0
Diciembre	27,3	17,4	5,0
1999 a/	**25,9**	**17,7**	**37,6**
Enero	28,1	19,1	0,5
Febrero	30,4	22,3	27,2
Marzo	30,4	21,0	0,9
Abril	27,9	19,0	2,4
Mayo	25,7	17,1	0,5
Junio	23,8	16,5	0,0
Julio	22,4	15,6	0,0
Agosto	23,2	15,8	0,0
Setiembre	23,1	15,4	2,0
Octubre	24,1	15,9	1,1
Noviembre	25,1	16,4	0,0
Diciembre	26,8	17,7	3,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Lambayeque — Latitud: 06°47'S
Provincia: Chiclayo — Longitud: 79°50'W
Distrito: Chiclayo — Altitud: 27 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

29. Principales indicadores climatológicos observados en Lima, estación Lima, 1994-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Mínima	Precipitación (mm)	Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Mínima	Precipitación (mm)
1994 a/	...	...	...	**1997 a/**	**25,6**	**20,1**	**28,4**
Enero	...	...	...	Enero	26,0	19,7	5,0
Febrero	...	...	...	Febrero	27,1	19,7	0,0
Marzo	...	...	...	Marzo	26,3	19,8	18,0
Abril	...	...	...	Abril	25,2	19,2	0,4
Mayo	...	...	...	Mayo	25,9	19,9	0,4
Junio	...	...	...	Junio	25,9	20,9	0,0
Julio	...	...	...	Julio	25,4	20,5	0,0
Agosto	...	...	...	Agosto	24,1	20,1	1,2
Setiembre	20,3	15,8	0,5	Setiembre	24,1	20,1	1,2
Octubre	21,4	16,5	1,1	Octubre	23,6	18,3	0,0
Noviembre	22,8	17,0	0,0	Noviembre	25,3	20,1	0,2
Diciembre	24,1	19,2	0,5	Diciembre	28,4	22,4	2,0
1995 a/	**22,4**	**17,2**	**2,9**	**1998 a/**	**23,9**	...	...
Enero	26,5	21,2	0,0	Enero	30,9	24,2	12,4
Febrero	28,5	20,7	0,0	Febrero	30,9	24,8	1,1
Marzo	27,4	19,9	0,3	Marzo	31,0	23,5	1,0
Abril	23,9	18,4	0,3	Abril	20,4	–	–
Mayo	23,5	16,6	0,0	Mayo	24,4	19,5	0,4
Junio	21,3	14,9	0,4	Junio	22,1	17,9	1,0
Julio	16,9	14,7	0,7	Julio	21,1	16,8	1,2
Agosto	18,1	14,4	0,2	Agosto	19,2	15,1	1,0
Setiembre	19,2	15,5	0,6	Setiembre	19,5	15,0	0,0
Octubre	19,4	15,3	0,3	Octubre	20,8	15,7	0,0
Noviembre	21,6	17,0	0,1	Noviembre	22,0	16,8	0,0
Diciembre	23,0	17,5	0,0	Diciembre	23,9	18,4	0,0
1996 a/	...	...	...	**1999 a/**	**21,9**	...	**1,0**
Enero	25,1	19,3	0,0	Enero	25,3	19,5	0,0
Febrero	26,3	19,1	9,9	Febrero	27,9	21,6	0,3
Marzo	26,2	18,7	3,0	Marzo	26,7	18,9	0,4
Abril	...	...	...	Abril	16,5	–	0,0
Mayo	...	...	...	Mayo	22,3	16,1	0,0
Junio	...	...	...	Junio	20,2	15,3	0,0
Julio	16,7	13,6	1,2	Julio	19,2	15,0	0,0
Agosto	18,4	14,7	0,4	Agosto	19,7	15,6	0,2
Setiembre	18,8	14,4	2,0	Setiembre	19,6	15,2	0,0
Octubre	19,8	14,9	0,2	Octubre	20,9	15,8	0,1
Noviembre	21,3	16,3	0,1	Noviembre	21,9	16,4	0,0
Diciembre	23,7	17,8	0,0	Diciembre	23,1	17,9	0,0

a/ Estación San Marcos, a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Lima — Latitud: 12°04'S
Provincia: Lima — Longitud: 77°04'W
Distrito: Lima (Cercado) — Altitud: 72 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

30. Principales indicadores climatológicos observados en Loreto, estación Yurimaguas, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (ºC) Máxima	Temperatura media (ºC) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**34,8**	**18,8**	**2 010,3**
Enero	34,0	20,0	252,7
Febrero	35,0	20,0	205,2
Marzo	33,6	19,0	240,8
Abril	34,0	19,0	180,4
Mayo	35,0	17,0	79,0
Junio	33,9	17,0	182,1
Julio	33,5	15,0	92,0
Agosto	36,0	18,5	41,0
Setiembre	36,5	18,0	67,0
Octubre	35,4	19,8	180,0
Noviembre	35,4	21,0	166,4
Diciembre	35,0	20,8	323,7
1992 b/	**32,5**	**22,1**	**1 607,5**
Enero	32,8	22,0	116,2
Febrero	32,2	22,3	92,0
Marzo	30,8	21,8	151,6
Abril	33,1	21,3	157,7
Mayo	34,0	22,1	59,2
Junio	33,0	21,9	81,9
Julio	32,7	20,5	43,9
Agosto	32,1	22,2	115,7
Setiembre	32,6	22,9	138,1
Octubre	32,9	22,7	128,0
Noviembre	32,1	22,6	299,0
Diciembre	31,6	22,9	224,2
1993 b/	**...**	**21,5**	**2 145,2**
Enero	30,9	22,7	172,4
Febrero	30,2	21,5	355,5
Marzo	...	22,1	369,5
Abril	32,1	21,8	128,2
Mayo	...	22,5	203,8
Junio	...	21,0	116,8
Julio	...	20,2	83,0
Agosto	32,0	19,8	120,0
Setiembre	32,2	21,0	86,0
Octubre	31,4	21,8	116,0
Noviembre	30,4	22,0	132,0
Diciembre	31,0	21,8	262,0
1994 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	32,1	21,7	84,0
Octubre	32,4	21,9	76,1
Noviembre	32,7	21,9	93,0
Diciembre	31,4	21,5	215,0
1995 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	32,7	22,5	14,0
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	32,2	22,6	45,0
Mayo	32,2	21,6	64,0
Junio	31,8	21,4	29,0
Julio	32,3	22,1	40,0
Agosto	32,3	...	...
Setiembre	33,4	21,3	54,0
Octubre	34,0	23,6	19,0
Noviembre	31,6	22,4	46,4
Diciembre	31,1	21,9	98,0
1996 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	31,5	22,0	114,7
Febrero	31,6	21,7	365,0
Marzo	31,7	21,8	339,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	30,7	19,8	57,0
Agosto	32,4	21,2	65,0
Setiembre	33,3	21,6	41,0
Octubre	32,3	22,0	311,0
Noviembre	31,9	22,4	99,0
Diciembre	31,8	22,0	89,0
1997 a/	**32,3**	**21,6**	**1 777,0**
Enero	33,1	22,5	77,0
Febrero	30,4	22,1	320,0
Marzo	31,4	21,7	185,0
Abril	32,4	18,4	310,0
Mayo	31,8	21,3	118,0
Junio	31,9	21,3	93,0
Julio	33,6	21,1	23,0
Agosto	33,0	21,0	54,0
Setiembre	33,0	21,0	54,0
Octubre	34,6	22,7	181,0
Noviembre	32,1	23,0	139,0
Diciembre	30,7	22,9	223,0
1998 a/	**32,5**	**22,1**	**2 151,0**
Enero	31,1	23,1	158,9
Febrero	32,0	23,4	223,9
Marzo	32,0	23,2	208,0
Abril	32,8	23,6	319,0
Mayo	33,3	22,6	151,0
Junio	31,3	19,8	68,1
Julio	33,8	21,2	58,0
Agosto	33,9	21,1	76,0
Setiembre	33,7	21,4	49,2
Octubre	33,6	21,4	122,0
Noviembre	31,1	21,8	437,0
Diciembre	31,5	22,0	280,0
1999 a/	**31,1**	**20,6**	**1 765,4**
Enero	29,9	22,0	188,0
Febrero	29,9	21,1	190,5
Marzo	32,1	21,9	242,0
Abril	30,9	21,2	173,9
Mayo	29,9	19,2	189,4
Junio	31,1	19,7	23,1
Julio	31,1	19,0	20,2
Agosto	31,8	18,9	37,0
Setiembre	32,1	20,9	84,2
Octubre	31,6	20,8	95,0
Noviembre	31,7	21,2	222,1
Diciembre	31,2	20,7	300,1

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota : A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Loreto
Provincia: Alto Amazonas
Distrito: Yurimaguas
Latitud: 05º52'S
Longitud: 76º07'W
Altitud: 184 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

31. Principales indicadores climatológicos observados en Madre de Dios, estación Puerto Maldonado, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**34,1**	**14,5**	**2 062,0**
Enero	33,0	15,3	185,0
Febrero	34,0	20,0	346,8
Marzo	34,6	19,6	125,3
Abril	33,6	12,6	177,6
Mayo	32,8	10,0	71,3
Junio	31,8	13,5	61,5
Julio	32,5	7,0	117,0
Agosto	35,5	9,0	55,0
Setiembre	36,5	12,0	135,0
Octubre	35,5	19,0	435,0
Noviembre	35,5	18,8	146,0
Diciembre	33,8	17,0	206,5
1992 b/	...	...	**2 394,0**
Enero	...	...	400,0
Febrero	...	...	155,0
Marzo	...	...	143,0
Abril	...	...	49,0
Mayo	...	...	90,0
Junio	...	...	25,0
Julio	27,4	...	48,0
Agosto	28,6	15,4	121,0
Setiembre	29,1	20,7	282,8
Octubre	31,3	22,0	215,2
Noviembre	30,5	21,8	170,0
Diciembre	30,4	22,2	695,0
1993 b/	...	**20,4**	**2 122,3**
Enero	...	21,3	376,5
Febrero	31,1	21,1	237,4
Marzo	30,5	21,3	307,9
Abril	30,2	20,7	254,1
Mayo	29,2	20,1	115,0
Junio	29,4	18,6	2,8
Julio	28,9	17,7	60,0
Agosto	29,6	17,2	69,6
Setiembre	30,9	19,9	21,1
Octubre	31,8	21,9	324,0
Noviembre	30,7	22,3	167,6
Diciembre	31,4	22,7	186,3
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	30,6	19,5	42,0
Octubre	31,2	22,0	116,0
Noviembre	31,5	21,6	237,0
Diciembre	30,8	22,4	194,0
1995 a/	**31,0**	...	**815,3**
Enero	29,7	22,5	76,0
Febrero	30,6	21,5	14,0
Marzo	31,7	...	93,0
Abril	30,9	...	54,0
Mayo	29,5	...	141,0
Junio	30,4	...	4,0
Julio	29,4	...	75,0
Agosto	29,4	...	75,0
Setiembre	33,0	18,3	23,1
Octubre	33,2	21,4	18,7
Noviembre	31,9	21,4	95,5
Diciembre	32,2	21,9	146,0
1996 a/	...	...	...
Enero	31,6	20,8	207,7
Febrero	32,1	20,8	206,8
Marzo	31,7	20,9	297,2
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	30,6	15,1	0,7
Agosto	32,8	18,6	55,6
Setiembre	31,8	19,6	98,0
Octubre	32,4	21,3	160,0
Noviembre	33,1	21,0	90,2
Diciembre	32,5	22,0	137,8
1997 a/	**32,3**	**21,6**	**1 777,0**
Enero	33,1	22,5	77,0
Febrero	30,4	22,1	320,0
Marzo	31,4	21,7	185,0
Abril	32,4	18,4	310,0
Mayo	31,8	21,3	118,0
Junio	31,9	21,3	93,0
Julio	33,6	21,1	23,0
Agosto	33,0	21,0	54,0
Setiembre	33,0	21,0	54,0
Octubre	34,6	22,7	181,0
Noviembre	32,1	23,0	139,0
Diciembre	30,7	22,9	223,0
1998 a/	**32,3**	**20,9**	**2 222,2**
Enero	32,3	22,9	318,1
Febrero	42,3	23,7	81,1
Marzo	31,2	22,7	311,9
Abril	32,0	21,8	215,0
Mayo	29,1	18,6	107,0
Junio	29,7	17,0	11,0
Julio	32,8	19,2	6,0
Agosto	32,0	20,0	84,1
Setiembre	31,7	19,9	135,0
Octubre	31,6	21,4	246,9
Noviembre	31,6	21,4	311,1
Diciembre	31,4	21,6	395,0
1999 a/	**31,5**	**20,4**	**1 639,2**
Enero	31,6	21,9	126,0
Febrero	31,6	23,7	351,4
Marzo	31,4	21,7	208,1
Abril	31,4	19,7	90,0
Mayo	29,9	19,6	61,0
Junio	29,1	18,1	54,4
Julio	29,5	17,4	57,8
Agosto	32,3	16,8	17,0
Setiembre	33,5	20,9	189,0
Octubre	34,0	21,3	38,1
Noviembre	31,4	21,4	238,3
Diciembre	31,8	22,0	208,1

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).

Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Madre de Dios — Latitud: 12°35'S
Provincia: Tambopata — Longitud: 69°12'W
Distrito: Tambopata — Altitud: 256 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

32. Principales indicadores climatológicos observados en Piura, estación Piura, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**34,0**	**17,4**	...
Enero	36,0	18,0	0,0
Febrero	36,6	19,8	...
Marzo	36,5	20,5	0,0
Abril	35,2	19,8	0,0
Mayo	33,0	19,0	0,0
Junio	33,0	16,0	0,0
Julio	31,0	14,3	0,0
Agosto	31,8	15,0	0,0
Setiembre	31,4	15,4	0,0
Octubre	31,5	16,0	0,0
Noviembre	37,0	16,5	0,0
Diciembre	35,5	18,0	0,0
1992 b/	**32,1**	**20,1**	**134,0**
Enero	34,3	23,2	4,0
Febrero	34,6	24,0	14,0
Marzo	34,8	24,9	111,0
Abril	33,1	23,8	0,0
Mayo	33,0	22,5	4,0
Junio	30,8	19,0	0,0
Julio	29,1	16,7	0,0
Agosto	29,1	17,1	0,0
Setiembre	29,9	17,0	0,0
Octubre	31,6	17,9	0,0
Noviembre	31,6	15,6	1,0
Diciembre	33,1	19,4	0,0
1993 b/	**31,3**	**20,1**	**46,2**
Enero	34,5	21,5	0,0
Febrero	35,1	22,6	0,0
Marzo	35,1	23,1	45,0
Abril	34,7	22,2	0,5
Mayo	31,5	21,2	0,7
Junio	29,6	20,3	0,0
Julio	28,5	18,8	0,0
Agosto	26,4	17,8	0,0
Setiembre	29,8	17,8	0,0
Octubre	30,2	17,9	0,0
Noviembre	30,3	17,5	0,0
Diciembre	30,2	20,1	0,0
1994 a/	...	...	...
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	29,3	17,4	0,0
Octubre	30,1	17,8	0,0
Noviembre	30,9	18,6	0,0
Diciembre	32,1	19,4	9,0
1995 a/	...	...	...
Enero	33,8	21,9	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	32,6	20,5	0,0
Mayo	30,6	19,0	0,0
Junio	30,1	18,1	0,0
Julio	27,8	17,1	0,0
Agosto	27,7	16,4	...
Setiembre	29,8	17,3	0,0
Octubre	30,1	17,4	0,0
Noviembre	30,7	18,5	0,0
Diciembre	31,3	18,0	5,0
1996 a/	...	...	...
Enero	32,9	21,0	0,0
Febrero	33,8	21,8	0,0
Marzo	33,6	21,8	0,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	25,2	14,8	0,0
Agosto	26,6	15,7	0,0
Setiembre	27,9	15,5	0,0
Octubre	29,0	16,2	0,0
Noviembre	29,1	16,6	0,0
Diciembre	31,3	18,1	0,0
1997 a/	**31,9**	**21,5**	**218,0**
Enero	32,1	20,7	0,0
Febrero	33,9	21,4	10,0
Marzo	34,3	22,1	0,0
Abril	32,2	21,4	20,0
Mayo	32,1	22,3	0,0
Junio	30,7	21,9	4,9
Julio	30,4	21,1	0,0
Agosto	30,5	21,0	0,0
Setiembre	30,5	21,0	0,0
Octubre	31,6	20,3	0,0
Noviembre	31,9	21,7	0,6
Diciembre	32,1	23,5	182,5
1998 a/	**30,5**	**20,9**	**1 521,7**
Enero	32,7	24,0	571,4
Febrero	33,2	24,7	545,0
Marzo	33,4	24,6	289,0
Abril	32,8	24,2	107,0
Mayo	32,0	23,5	5,1
Junio	29,9	20,5	0,0
Julio	28,3	18,9	0,0
Agosto	27,6	17,2	0,0
Setiembre	28,5	17,6	0,0
Octubre	28,1	18,2	2,0
Noviembre	29,2	18,2	3,2
Diciembre	30,3	19,5	0,0
1999 a/	**30,5**	**19,1**	**91,3**
Enero	33,6	20,3	3,9
Febrero	33,9	23,2	37,0
Marzo	34,5	23,0	0,5
Abril	32,6	21,3	41,2
Mayo	30,3	19,1	3,0
Junio	28,0	17,8	0,0
Julio	27,0	16,9	0,7
Agosto	26,4	16,9	0,0
Setiembre	27,6	16,8	0,0
Octubre	29,9	17,3	0,0
Noviembre	30,2	17,4	0,0
Diciembre	31,7	19,3	5,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).

Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Piura
Provincia: Piura
Distrito: Piura

Latitud: 05°12'S
Longitud: 80°37'W
Altitud: 49 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

33. Principales indicadores climatológicos observados en Puno, estación Puno, 1994-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)	Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1994 a/	...	...	...	**1997 a/**	...	...	–
Enero	...	...	...	Enero	...	–	–
Febrero	...	...	...	Febrero	...	–	–
Marzo	...	...	...	Marzo	13,9	3,9	161,1
Abril	...	...	...	Abril	13,6	1,6	88,6
Mayo	...	...	...	Mayo	14,2	-0,1	0,9
Junio	...	...	...	Junio	14,2	-2,4	0,0
Julio	...	...	...	Julio	15,4	-1,6	0,0
Agosto	...	...	...	Agosto	14,2	-0,6	21,5
Setiembre	16,2	1,9	12,8	Setiembre	14,2	-0,6	21,5
Octubre	17,3	2,7	39,8	Octubre	17,3	2,2	27,3
Noviembre	16,9	4,7	55,4	Noviembre	17,3	3,9	63,2
Diciembre	16,8	5,1	73,2	Diciembre	19,0	5,3	45,4
1995 a/	**16,4**	**2,6**	**513,9**	**1998 a/**	**16,2**	**2,2**	**701,1**
Enero	16,6	5,5	123,1	Enero	8,1	3,5	96,0
Febrero	16,8	4,9	106,9	Febrero	18,4	6,4	124,7
Marzo	14,6	5,0	114,5	Marzo	17,9	5,5	122,5
Abril	16,7	3,3	2,1	Abril	18,4	3,5	25,4
Mayo	15,7	0,4	4,1	Mayo	17,3	-0,1	0,0
Junio	14,7	-1,5	0,0	Junio	15,8	-0,5	4,9
Julio	15,0	-1,6	0,0	Julio	15,9	-1,8	0,0
Agosto	17,1	0,0	3,0	Agosto	17,6	0,1	9,1
Setiembre	16,7	2,1	21,9	Setiembre	18,0	0,7	0,0
Octubre	18,3	3,1	15,3	Octubre	19,0	3,4	285,7
Noviembre	17,8	4,5	51,4	Noviembre	18,9	3,9	18,8
Diciembre	16,4	5,0	71,6	Diciembre	9,1	2,3	13,9
1996 a/	...	...	...	**1999 a/**	**14,5**	**2,5**	**966,9**
Enero	32,9	21,0	0,0	Enero	8,2	2,1	16,3
Febrero	33,8	21,8	0,0	Febrero	15,0	5,5	234,8
Marzo	33,6	21,8	0,0	Marzo	15,3	5,4	202,5
Abril	...	...	...	Abril	15,6	4,3	87,4
Mayo	...	...	...	Mayo	15,3	1,1	7,4
Junio	...	...	...	Junio	15,1	-1,6	0,0
Julio	25,2	14,8	0,0	Julio	14,8	-2,0	0,0
Agosto	26,6	15,7	0,0	Agosto	13,9	2,5	2,5
Setiembre	27,9	15,5	0,0	Setiembre	17,2	2,1	15,7
Octubre	29,0	16,2	0,0	Octubre	16,9	4,1	352,7
Noviembre	29,1	16,6	0,0	Noviembre	18,3	3,8	30,4
Diciembre	31,3	18,1	0,0	Diciembre	8,2	2,3	17,2

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota : A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Puno — Latitud: 15°52'S
Provincia: Puno — Longitud: 70°00'W
Distrito: Puno — Altitud: 3 875 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

34. Principales indicadores climatológicos observados en San Martín, estación Tarapoto, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**35,8**	**18,8**	**1 211,2**
Enero	37,0	20,8	115,8
Febrero	37,0	20,5	137,2
Marzo	35,0	20,6	89,0
Abril	35,0	20,3	99,2
Mayo	36,0	18,0	42,0
Junio	33,0	18,3	138,0
Julio	35,0	16,0	177,7
Agosto	35,5	16,0	65,2
Setiembre	37,5	16,0	55,0
Octubre	36,0	18,8	81,5
Noviembre	36,5	20,0	144,2
Diciembre	36,5	20,4	66,4
1992 b/	**33,1**	**21,0**	**963,6**
Enero	34,5	21,7	39,0
Febrero	33,5	22,0	76,3
Marzo	31,8	21,7	234,3
Abril	32,6	21,5	134,0
Mayo	34,0	21,0	1,0
Junio	32,8	20,7	35,0
Julio	31,8	18,8	53,0
Agosto	31,8	19,4	89,0
Setiembre	34,6	21,0	42,0
Octubre	33,2	20,9	115,0
Noviembre	33,5	21,8	45,0
Diciembre	32,8	21,0	100,0
1993 b/	**32,2**	**21,2**	**1086,8**
Enero	32,7	21,0	203,0
Febrero	32,7	21,5	174,0
Marzo	31,2	21,6	101,0
Abril	31,6	21,1	8,8
Mayo	31,4	20,8	125,0
Junio	30,8	20,1	154,0
Julio	31,3	19,6	75,0
Agosto	31,7	19,5	28,0
Setiembre	33,6	21,6	37,0
Octubre	33,5	22,3	19,0
Noviembre	32,9	22,9	73,0
Diciembre	33,2	22,6	89,0
1994 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	32,2	20,9	65,0
Octubre	32,9	21,7	77,0
Noviembre	33,2	22,0	19,0
Diciembre	32,8	22,0	100,0
1995 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	33,7	22,4	119,0
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	33,0	22,2	21,0
Mayo	33,1	21,5	36,0
Junio	32,8	21,6	12,0
Julio	33,0	19,2	10,0
Agosto	33,3	...	...
Setiembre	33,3	21,6	21,0
Octubre	33,9	21,1	58,0
Noviembre	32,8	22,2	66,0
Diciembre	32,5	19,2	42,0
1996 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	33,1	22,1	40,4
Febrero	31,9	22,0	40,0
Marzo	32,1	21,9	113,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	31,7	18,4	4,0
Agosto	33,1	19,9	56,0
Setiembre	34,2	20,8	52,0
Octubre	33,1	22,0	82,0
Noviembre	34,0	22,0	54,0
Diciembre	33,3	21,7	160,0
1997 a/	**33,8**	**21,8**	**591,0**
Enero	34,9	22,7	0,0
Febrero	32,4	22,0	206,0
Marzo	33,1	22,1	58,0
Abril	32,7	21,7	20,0
Mayo	32,8	21,4	120,0
Junio	34,0	21,7	0,0
Julio	34,3	21,1	8,0
Agosto	33,7	20,9	29,0
Setiembre	33,7	20,9	29,0
Octubre	35,1	22,3	8,0
Noviembre	34,7	22,1	36,0
Diciembre	34,4	22,3	77,0
1998 a/	**34,8**	**21,7**	**1 058,8**
Enero	35,1	22,5	80,0
Febrero	34,9	22,5	66,0
Marzo	35,0	22,5	45,9
Abril	34,8	22,4	145,0
Mayo	35,9	22,2	90,0
Junio	33,2	20,9	99,0
Julio	34,9	21,1	26,1
Agosto	34,8	21,5	45,0
Setiembre	34,1	20,5	164,9
Octubre	34,7	20,9	137,0
Noviembre	35,2	21,8	110,0
Diciembre	35,1	21,2	50,0
1999 a/	**33,8**	**21,2**	**1 027,0**
Enero	33,1	21,6	120,0
Febrero	33,8	21,4	144,0
Marzo	33,9	21,8	131,1
Abril	33,4	21,0	89,0
Mayo	32,7	21,0	155,7
Junio	33,8	21,0	63,0
Julio	33,9	20,3	51,9
Agosto	33,3	20,3	47,0
Setiembre	33,8	21,6	33,0
Octubre	33,9	21,5	58,0
Noviembre	33,9	21,6	76,4
Diciembre	35,5	21,2	58,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota : A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.
Departamento: San Martín — Latitud: 06°31'S
Provincia: San Martín — Longitud: 76°23'W
Distrito: Tarapoto — Altitud: 356 msnm.
Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

35. Principales indicadores climatológicos observados en Tacna, estación Tacna, 1990-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)	Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 b/	**23,3**	**12,9**	**2,4**	**1995 a/**	**23,9**	**13,5**	**0,6**
Enero	27,6	16,5	0,0	Enero	29,2	17,6	0,0
Febrero	27,2	16,3	0,0	Febrero	28,9	17,3	0,0
Marzo	26,7	15,8	0,0	Marzo	27,7	16,8	0,0
Abril	24,7	14,2	0,0	Abril	25,3	14,8	0,0
Mayo	22,5	10,9	1,4	Mayo	23,0	11,9	0,0
Junio	20,6	10,3	0,0	Junio	20,7	11,2	0,0
Julio	18,9	9,6	0,5	Julio	18,2	10,6	0,0
Agosto	18,0	9,2	0,0	Agosto	19,2	10,1	0,2
Setiembre	21,3	11,1	0,5	Setiembre	21,6	11,4	0,4
Octubre	22,5	12,1	0,0	Octubre	22,9	12,0	0,0
Noviembre	24,0	13,7	0,0	Noviembre	25,8	14,2	0,0
Diciembre	25,6	14,8	0,0	Diciembre	24,8	14,6	0,0
1991 b/	**24,0**	**13,3**	**0,9**	**1996 a/**	...	...	–
Enero	27,9	16,1	0,0	Enero	26,7	16,5	0,0
Febrero	28,1	17,1	0,0	Febrero	28,4	16,8	0,0
Marzo	27,7	15,6	0,0	Marzo	27,9	16,4	0,0
Abril	25,0	13,2	0,0	Abril	–	–	–
Mayo	23,3	12,2	0,0	Mayo	–	–	–
Junio	21,5	11,6	0,0	Junio	–	–	–
Julio	19,3	10,2	0,0	Julio	18,2	9,0	0,2
Agosto	19,4	10,0	0,0	Agosto	18,9	10,1	2,4
Setiembre	21,2	11,0	0,8	Setiembre	21,0	10,7	0,4
Octubre	23,1	12,4	0,0	Octubre	23,0	12,3	0,0
Noviembre	24,7	14,9	0,0	Noviembre	24,1	13,9	0,0
Diciembre	26,5	15,4	0,1	Diciembre	26,0	15,4	0,0
1992 b/	**24,2**	**14,4**	**8,5**	**1997 a/**	**25,2**	**15,4**	**19,2**
Enero	27,7	16,9	0,0	Enero	27,9	17,8	0,1
Febrero	27,9	16,8	0,0	Febrero	28,8	17,5	0,3
Marzo	28,1	17,4	0,0	Marzo	28,5	17,7	0,0
Abril	27,8	17,3	0,9	Abril	25,8	15,8	0,0
Mayo	24,2	15,8	5,6	Mayo	24,5	14,5	0,0
Junio	20,7	12,3	0,0	Junio	22,6	12,6	0,8
Julio	19,5	10,5	0,2	Julio	21,5	13,2	2,8
Agosto	19,3	10,4	1,2	Agosto	23,1	14,3	5,8
Setiembre	21,4	11,6	0,0	Setiembre	23,1	14,3	5,8
Octubre	22,8	13,2	0,6	Octubre	24,8	14,4	0,9
Noviembre	25,0	15,1	0,0	Noviembre	25,3	15,2	0,0
Diciembre	26,4	15,8	0,0	Diciembre	26,8	16,9	2,7
1993 b/	**24,2**	**14,4**	**15,0**	**1998 a/**	**24,8**	**14,7**	**21,5**
Enero	27,7	17,6	4,0	Enero	29,3	19,4	16,5
Febrero	28,8	17,4	0,0	Febrero	29,9	20,0	0,0
Marzo	27,7	17,0	0,0	Marzo	29,4	18,7	0,0
Abril	25,7	15,9	0,0	Abril	26,9	16,4	0,0
Mayo	22,9	14,9	2,5	Mayo	24,1	14,0	0,0
Junio	20,6	11,7	5,0	Junio	21,8	11,8	0,0
Julio	20,0	11,4	0,0	Julio	21,3	12,5	0,0
Agosto	20,6	11,6	3,5	Agosto	20,4	11,0	5,0
Setiembre	21,8	11,9	0,0	Setiembre	20,4	10,5	0,0
Octubre	23,3	12,8	0,0	Octubre	22,3	11,9	0,0
Noviembre	24,9	14,6	0,0	Noviembre	24,9	14,3	0,0
Diciembre	26,4	15,7	0,0	Diciembre	26,7	15,6	0,0
1994 a/	...	...	...	**1999 a/**	**23,9**	**13,4**	**1,2**
Enero	...	...	...	Enero	27,6	15,8	0,0
Febrero	...	...	...	Febrero	28,7	18,3	0,0
Marzo	...	...	...	Marzo	27,9	17,3	0,0
Abril	...	...	...	Abril	25,1	14,1	0,0
Mayo	...	...	...	Mayo	22,1	11,8	0,0
Junio	...	...	...	Junio	20,5	10,4	0,0
Julio	...	...	...	Julio	19,3	10,1	0,0
Agosto	...	...	...	Agosto	20,1	10,7	0,4
Setiembre	22,4	12,1	0,1	Setiembre	21,3	10,9	0,1
Octubre	24,4	13,6	0,0	Octubre	23,0	12,4	0,7
Noviembre	25,5	14,9	0,0	Noviembre	24,4	13,5	0,0
Diciembre	27,4	16,2	0,0	Diciembre	26,2	15,7	0,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).

Nota : A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Tacna — Latitud: 18°03'S
Provincia: Tacna — Longitud: 70°16'W
Distrito: Tacna — Altitud: 452 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

36. Principales indicadores climatológicos observados en Tumbes, estación Tumbes, 1990, 1992-1999

Año y mes	Temperatura media (ºC) Máxima	Temperatura media (ºC) Mínima	Precipitación (mm)
1990 a/	**31,6**	**18,9**	**204,6**
Enero	33,4	19,0	7,0
Febrero	34,0	21,0	59,2
Marzo	34,2	20,2	7,5
Abril	34,6	21,4	50,5
Mayo	32,8	19,7	1,4
Junio	32,1	19,3	3,0
Julio	30,0	17,0	9,9
Agosto	28,6	17,5	49,5
Setiembre	28,0	17,4	0,0
Octubre	28,8	18,4	5,0
Noviembre	30,1	17,5	1,7
Diciembre	32,0	18,5	9,9
1992 b/	**...**	**20,7**	**1238,9**
Enero	31,5	22,2	47,2
Febrero	31,9	22,7	153,6
Marzo	31,9	23,1	487,5
Abril	32,2	22,8	353,8
Mayo	32,1	21,0	189,9
Junio	30,9	21,1	0,2
Julio	29,0	19,0	0,0
Agosto	27,4	19,1	0,0
Setiembre	26,9	18,9	1,1
Octubre	27,2	18,8	0,6
Noviembre	27,9	19,9	3,2
Diciembre	...	20,2	1,8
1993 b/	**...**	**...**	**297,0**
Enero	...	21,6	3,3
Febrero	...	22,0	126,7
Marzo	...	21,0	64,9
Abril	...	22,2	62,6
Mayo	...	21,9	29,5
Junio	...	20,9	0,0
Julio	...	20,1	0,0
Agosto	28,0	18,8	0,0
Setiembre	27,3	18,9	0,1
Octubre	27,4	20,0	0,5
Noviembre	28,1	20,2	0,0
Diciembre	29,4	21,8	9,4
1994 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	...	...	...
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	...	...	...
Agosto	...	...	...
Setiembre	32,2	20,9	65,0
Octubre	32,9	21,7	77,0
Noviembre	33,2	22,0	19,0
Diciembre	32,8	22,0	100,0
1995 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	31,9	22,4	11,4
Febrero	...	...	...
Marzo	...	...	...
Abril	32,0	22,4	0,8
Mayo	31,0	20,6	0,0
Junio	30,0	20,4	0,0
Julio	28,6	20,0	0,0
Agosto	27,4	18,9	...
Setiembre	27,5	19,6	0,0
Octubre	27,6	20,1	3,0
Noviembre	28,3	20,5	3,2
Diciembre	29,3	21,1	19,0
1996 a/	**...**	**...**	**...**
Enero	31,1	21,0	21,4
Febrero	32,0	21,1	23,0
Marzo	31,9	22,4	19,0
Abril	...	...	...
Mayo	...	...	...
Junio	...	...	...
Julio	25,5	17,5	0,4
Agosto	25,6	18,2	0,0
Setiembre	26,3	18,1	0,0
Octubre	26,5	18,2	0,6
Noviembre	27,3	18,6	5,0
Diciembre	29,9	20,4	0,0
1997 a/	**32,1**	**21,5**	**903,1**
Enero	30,8	20,6	4,0
Febrero	32,4	21,4	11,0
Marzo	32,8	22,3	174,0
Abril	32,2	21,3	49,2
Mayo	32,4	21,8	26,0
Junio	32,2	21,8	4,8
Julio	32,7	20,8	2,0
Agosto	31,9	21,3	0,0
Setiembre	31,9	21,3	0,0
Octubre	31,8	21,5	8,0
Noviembre	31,8	22,0	139,4
Diciembre	32,0	22,3	484,7
1998 a/	**30,6**	**...**	**1718,9**
Enero	32,1	22,0	475,5
Febrero	30,7	22,9	484,5
Marzo	32,5	22,1	240,7
Abril	32,8	20,3	341,0
Mayo	33,5	...	176,0
Junio	31,5	20,0	0,0
Julio	31,0	20,1	0,2
Agosto	28,6	19,3	0,0
Setiembre	28,1	19,7	0,0
Octubre	27,5	19,2	1,0
Noviembre	28,9	19,1	0,0
Diciembre	29,6	19,3	0,0
1999 a/	**28,8**	**...**	**294,0**
Enero	31,2	20,3	18,0
Febrero	30,1	21,0	122,0
Marzo	31,3	21,0	76,3
Abril	31,2	19,7	61,3
Mayo	29,9	...	10,5
Junio	28,2	19,5	1,0
Julio	26,3	18,1	3,0
Agosto	25,6	18,0	0,4
Setiembre	26,4	18,8	0,0
Octubre	28,0	19,4	1,5
Noviembre	28,3	19,3	0,0
Diciembre	29,6	19,9	0,0

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.

Departamento: Tumbes — Latitud: 03°33'S
Provincia: Tumbes — Longitud: 80°23'W
Distrito: Tumbes — Altitud: 25 msnm.

Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

37. Principales indicadores climatológicos observados en Ucayali, estación Pucallpa, 1990-1999

Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)	Año y mes	Temperatura media (°C) Máxima	Temperatura media (°C) Mínima	Precipitación (mm)
1990 b/	...	...	...	**1995 a/**	–	–	–
Enero	31,5	22,0	104,1	Enero	32,8	23,0	32,0
Febrero	31,7	22,3	110,7	Febrero	–	–	–
Marzo	31,5	21,9	242,2	Marzo	31,4	22,9	291,0
Abril	32,8	22,0	172,0	Abril	31,4	22,5	44,0
Mayo	31,6	21,5	63,0	Mayo	32,4	21,6	57,0
Junio	30,8	21,0	65,1	Junio	32,2	22,1	51,6
Julio	30,2	18,1	41,3	Julio	32,6	21,9	0,0
Agosto	33,5	19,6	53,0	Agosto	33,2	21,6	140,2
Setiembre	32,5	19,8	71,6	Setiembre	33,5	21,6	44,0
Octubre	31,7	21,1	58,0	Octubre	33,5	22,2	82,0
Noviembre	...	...	...	Noviembre	33,6	23,0	64,0
Diciembre	...	...	...	Diciembre	32,7	22,7	–
1991 b/	**31,9**	...	...	**1996 a/**	...	–	–
Enero	33,0	22,6	23,1	Enero	31,5	22,5	181,1
Febrero	32,2	21,1	140,4	Febrero	31,3	22,1	441,2
Marzo	32,0	22,2	236,2	Marzo	31,1	22,8	86,0
Abril	32,0	22,2	91,8	Abril	–	–	–
Mayo	32,1	22,4	105,8	Mayo	–	–	–
Junio	31,4	22,0	...	Junio	–	–	–
Julio	31,1	20,8	...	Julio	31,0	18,7	25,0
Agosto	29,7	20,6	33,8	Agosto	34,1	20,6	113,0
Setiembre	31,7	...	52,7	Setiembre	33,6	20,3	120,0
Octubre	32,6	20,7	38,4	Octubre	33,5	22,0	153,0
Noviembre	31,7	21,2	172,5	Noviembre	31,2	22,2	178,0
Diciembre	32,8	23,0	118,0	Diciembre	33,8	21,7	171,0
1992 b/	**31,6**	**21,9**	**1237,6**	**1997 a/**	**33,8**	**21,7**	**1236,0**
Enero	32,4	22,8	112,0	Enero	33,8	22,4	27,0
Febrero	32,1	22,0	155,0	Febrero	33,0	22,0	242,0
Marzo	31,1	23,1	182,0	Marzo	33,3	22,0	371,0
Abril	31,5	22,8	90,4	Abril	33,5	22,4	93,0
Mayo	32,2	23,1	46,2	Mayo	33,7	21,1	84,0
Junio	31,2	21,1	39,2	Junio	33,4	20,9	32,0
Julio	29,5	19,2	97,8	Julio	34,1	20,5	57,0
Agosto	30,9	20,1	69,0	Agosto	33,9	20,2	43,0
Setiembre	31,3	21,4	146,0	Setiembre	33,9	20,2	43,0
Octubre	33,1	22,4	88,0	Octubre	34,8	22,9	76,0
Noviembre	32,5	22,3	99,0	Noviembre	34,1	22,7	85,0
Diciembre	31,9	22,8	113,0	Diciembre	34,4	22,5	83,0
1993 b/	**32,0**	**21,7**	**1710,5**	**1998 a/**	**34,6**	**22,5**	**1741,3**
Enero	31,7	22,6	242,0	Enero	35,7	23,3	10,0
Febrero	31,5	22,0	177,0	Febrero	35,0	25,1	197,0
Marzo	31,2	22,5	253,0	Marzo	34,5	23,3	88,0
Abril	32,1	21,7	199,0	Abril	34,7	23,6	219,0
Mayo	32,2	21,2	30,0	Mayo	34,6	21,9	171,0
Junio	32,2	20,6	64,0	Junio	33,3	20,1	59,9
Julio	31,5	20,2	112,0	Julio	36,7	21,1	15,0
Agosto	31,8	19,6	56,5	Agosto	36,5	22,2	19,0
Setiembre	33,2	21,8	73,0	Setiembre	34,3	21,3	195,0
Octubre	32,9	22,0	140,0	Octubre	34,3	22,9	143,1
Noviembre	31,8	22,5	254,0	Noviembre	33,3	22,5	349,0
Diciembre	32,1	23,1	110,0	Diciembre	32,7	22,6	275,4
1994 a/	...	...	...	**1999 a/**	**32,7**	**21,4**	**1908,8**
Enero	...	...	...	Enero	32,3	22,0	370,0
Febrero	...	...	...	Febrero	32,3	23,8	197,0
Marzo	...	...	...	Marzo	32,9	22,4	194,0
Abril	...	...	...	Abril	31,7	21,3	163,9
Mayo	...	...	...	Mayo	32,1	21,0	283,0
Junio	...	...	...	Junio	32,3	20,2	2,0
Julio	...	...	...	Julio	32,5	19,5	1,5
Agosto	...	...	...	Agosto	33,3	19,0	66,0
Setiembre	33,6	22,0	25,0	Setiembre	34,0	21,3	188,0
Octubre	32,9	16,8	131,0	Octubre	33,7	21,6	52,0
Noviembre	32,4	22,6	93,2	Noviembre	32,8	21,6	161,1
Diciembre	31,8	22,9	149,0	Diciembre	32,6	22,7	230,3

a/ Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). b/ Estación a cargo de la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC).
Nota: A partir de Enero de 1998, la información ha sido calculada en base a los datos de anomalías y las observaciones normales para cada mes.
Departamento: Ucayali — Latitud: 08°23'S
Provincia: Coronel Portillo — Longitud: 74°32'W
Distrito: Calleria — Altitud: 154 msnm.
Fuente : Ministerio de Agricultura - "Boletín estadístico mensual del sector agrario".
Ministerio de Agricultura - "Compendio estadístico agrario, 1990-1993".
SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

Usos, calidad del agua y tratamiento

El subsector Minería, dentro del Ministerio de Energía y Minas, realiza un monitoreo ordenado de efluentes líquidos, siendo, además, el único que cuenta con límites máximos permisibles (LMP) para ésto. En los cuadros Nº 38 a 41 se pueden observar los resultados del monitoreo por componentes: pH, Sólidos Totales en Suspensión, Cobre, Hierro, Plomo, Arsénico, Cianuro total y Zinc; con datos tomados en diversos puntos de las operaciones mineras. La información que se presenta aquí corresponde a una muestra de empresas de todas aquellas que reportan sus mediciones al Ministerio de Energía y Minas; la información completa se encuentra en la base de datos del ministerio.

En la parte inferior de estos cuadros, se proporcionan los LMP vigentes para cada dato; para lo que corresponda también usan los límites establecidos por la Ley General de Aguas. Por ejemplo, en el cuadro Nº 38, donde se presenta la calidad de las aguas de los ríos antes de las operaciones mineras, la Ley General de Aguas (ver también cuadro Nº 52 Límites permisibles vigentes para calidad de agua) dice que los valores de pH deben encontrarse entre 5 y 9, la columna con los datos de pH están efectivamente entre estos dos valores. En el cuadro Nº 39, después de las operaciones mineras, los datos de pH se siguen manteniendo entre 5 y 9. Esta forma de observación se puede seguir con los otros parámetros. En los datos de 1998, se puede ver que el elemento que más permanece luego de las actividades mineras es el plomo, que supera el LMP.

En el monitoreo de agua de mina y agua de decantación de las presas de relaves, cuadros Nº 40 y 41, se utilizan como parámetros de evaluación los niveles máximos permisibles aprobados mediante Resolución Ministerial Nº 011-96-EM/VMM, "Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Efluentes Líquidos para las Actividades Minero-Metalúrgicas", que aparecen en la parte inferior de cada cuadro. Se puede notar en los cuadros Nº 40 y 41, que los STS son los que tienen valores por encima de los límites en la mayoría de las empresas. Existen algunas opiniones opuestas a este panorama, atribuyéndose que casi todos los LMP se respetan porque los valores establecidos en las normas son muy bajos y, por ende, fáciles de respetar

Aquí también se considera la contaminación del agua potable. Debido a la contaminación de fuentes de agua como ríos y lagos, la producción de agua potable exige una mayor limpieza del recurso. SUNASS tiene como su principal parámetro en el control de la calidad del agua que producen las Empresas Prestadoras de Servicios, a la cantidad de cloro residual en el agua, que debe ser igual o mayor a 0,5 mg/l; el cuadro Nº 42 informa del número de empresas que cumplen y no cumplen con esta exigencia; cerca de un tercio de las empresas que brindan servicios de saneamiento en el Perú tienen todavía valores menores de cloro residual a los exigidos, en el agua potable que ofrecen a la población.

En el caso de Lima Metropolitana, SEDAPAL monitorea la calidad de las aguas del Rímac en varios puntos a lo largo del río, además de los monitoreos que realiza en planta. Los cuadros Nº 43 a 45 muestran resultados de la presencia de metales, parámetros biológicos y físicos. Información estadística sobre otro aspecto asociado es el de la calificación de playas que realiza DIGESA. Desde 1986, esta institución viene monitoreando la calidad de las aguas del litoral limeño para advertir a la población de las zonas inapropiadas para las actividades de recreación y pesca que allí se realizan. Desde 1997 el estudio abarca toda la Costa del país. En base al límite máximo de coliformes fecales como Número más Probable (MNP/100ml) en el 80% de las muestras, se determina si las playas son Muy Buenas (máximo 250 coliformes), Buenas (máximo 500 coliformes), Regulares (máximo 1 000 coliformes), Malas (máximo 4 000 coliformes) y Muy Malas (superior a 4 000 coliformes). El cuadro Nº 46 presenta los resultados en Lima resumidos, desde el primer año de la medición.

Son varias las causas de contaminación del litoral, pero una de las principales es la descarga al mar de las aguas residuales de las ciudades. En Lima hay varios puntos de descarga (ver cuadro Nº 47), los que llevan aguas residuales en cantidades tan impresionantes que, como dice el artículo Nº 6, son suficientes para llenar en un día más de cinco veces el volumen del Estadio Nacional.

Para disminuir este tipo de contaminación, es importante tratar las aguas residuales antes de que sean vertidas al mar o los ríos. El cuadro Nº 48 presenta el número de Empresas Prestadoras de Servicios que tratan las aguas servidas. Son 17 en todo el país, de las 45 que existen y que están reconocidas por SUNASS, pero además de éstas, sólo 7 tratan más del 50% de las aguas servidas totales que se producen en su jurisdicción.

Cuadros estadísticos en contaminación de agua

38. Monitoreo de las aguas de los ríos antes de las operaciones mineras, principales componentes químicos inorgánicos, según empresas mineras, 1998

39. Monitoreo de las aguas de los ríos después de las operaciones mineras, principales componentes químicos inorgánicos, según empresas mineras, 1998

40. Monitoreo de los efluentes de agua de mina, principa-

les componentes químicos inorgánicos, según empresas mineras, 1998

41. Monitoreo de efluentes de aguas de decantación de las presas de relaves, principales componentes químicos inorgánicos, según empresas mineras, 1998

42. Cantidad de cloro residual encontrado en el agua potable ofrecida por las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS), 1998

43. Monitoreo del río Rímac, parámetros biológicos, 1998

44. Niveles de turbiedad en el río Rímac (bocatoma) a la entrada y salida de las plantas 1 y 2, 1998

45. Monitoreo de las aguas de la cuenca del río Rímac, según SEDAPAL, 1998

46. Calificación de las playas de Lima, según año, verano 1986-1999

47. Sistema de colectores primarios en Lima Metropolitana (descargas al mar), a 1999

48. Tratamiento de aguas servidas que realizan las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS), 1996-1998

38. Monitoreo de las aguas de los ríos antes de las operaciones mineras, principales componentes químicos inorgánicos, según empresas mineras, 1998

(promedio anual en mg/l)

Empresa	*U.P.*	*Cuerpo receptor*	*pH*	*STS*	*Cobre*	*Hierro*
Empresa Minera del Centro S.A.	Cerro de Pasco	Río San Juan	7,856	15,560	0,004	1,749
	Cobriza	Río Mantaro	8,413	498,620	0,065	0,539
Volcán Compañía Minera S.A.	Andaychagua	Río Andaychagua	7,442	62,170	0,108	1,077
Empresa Minera Izcaycruz S.A.	Lagsaura	Río Checras (Punto E1A)	7,528	219,750	0,030	0,428
BHP Tintaya	Tintaya	Río Salado	8,012	7,000	0,014	0,048
Compañía de Minas Buenaventura S.A.	Julcani	Río Upamayo (Punto EJ-1)	7,190	132,500	0,000	0,025
	Orcopampa	Río Orcopampa (Punto EO-1)	8,200	4,800	0,000	0,050
Perubar S.A.	Graciela	Río Rímac	7,357	1 167,550	0,018	1,365
Compañía Minera Santa Luisa S.A.	Huanzala	Huanzala	7,820	92,660	0,021	1,750
LMPs Ley General de Aguas, Clase III			5 - 9	-	0,5	1

Empresa	*U.P.*	*Cuerpo receptor*	*Plomo*	*Arsénico*	*Cianuro Total*	*Zinc*
Empresa Minera del Centro S.A.	Cerro de Pasco	Río San Juan	0,094	0,012	0,003	0,346
	Cobriza	Río Mantaro	0,020	0,055	0,000	0,028
Volcán Compañía Minera S.A.	Andaychagua	Río Andaychagua	0,172	0,050	0,017	0,395
Empresa Minera Izcaycruz S.A.	Lagsaura	Río Checras (Punto E1A)	0,030	0,029	_	0,035
BHP Tintaya	Tintaya	Río Salado	0,005	0,006	0,001	0,018
Compañía de Minas Buenaventura S.A.	Julcani	Río Upamayo (Punto EJ-1)	0,025	0,002	0,001	0,065
	Orcopampa	Río Orcopampa (Punto EO-1)	0,000	0,020	_	0,000
Perubar S.A.	Graciela	Río Rímac	0,058	0,078	0,013	0,068
Compañía Minera Santa Luisa S.A.	Huanzala	Huanzala	0,085	0,063	0,000	2,120
LMPs Ley General de Aguas, Clase III			0,1	0,2	-	25

Nota : pH: Concetración de iones de hidrógeno.
STS: Sólidos Totales en Suspensión.
Los valores de STS, se encuentran elevados debido al arrastre de sólidos y sedimentos en la época de lluvias.
Fuente : Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

39. Monitoreo de las aguas de los ríos después de las operaciones mineras, principales componentes químicos inorgánicos, según empresas mineras, 1998

(promedio anual en mg/l)

Empresa	*U.P.*	*Cuerpo receptor*	*pH*	*STS*	*Cobre*	*Hierro*
Empresa Minera del Centro S.A.	Cerro de Pasco	Río San Juan	7,200	199,110	0,069	2,314
	Cobriza	Río Mantaro	8,425	4 308,880	0,048	0,611
Volcán Compañia Minera S.A.	Andaychagua	Río Andaychagua	7,467	151,750	0,078	1,412
Empresa Minera Izcaycruz S.A.	Lagsaura	Río Checras (Punto E1A)	7,698	233,000	0,025	0,460
BHP Tintaya	Tintaya	Río Salado	8,009	6,440	0,013	0,050
Compañia de Minas Buenaventura S.A.	Julcani	Río Upamayo (Punto Ej-1)	6,720	47,880	0,034	0,540
	Orcopampa	Río Orcopampa (Punto EO-1)	8,227	12,270	0,054	0,240
Perubar S.A.	Graciela	Río Rimac	7,188	1 153,890	0,029	-
Compañia Minera Santa Luisa S.A.	Huanzala	Huanzala	6,560	251,210	0,605	9,800
LMPs Ley General de Aguas, Clase III			5 - 9	-	0,5	1

Empresa	*U.P.*	*Cuerpo receptor*	*Plomo*	*Arsénico*	*Cianuro total*	*Zinc*
Empresa Minera del Centro S.A.	Cerro de Pasco	Río San Juan	0,177	0,009	0,005	1,656
	Cobriza	Río Mantaro	0,023	0,104	0,000	0,024
Volcán Compañia Minera S.A.	Andaychagua	Antes laguna Lacsacocha	0,177	0,143	0,018	1,035
Empresa Minera Izcaycruz S.A.	Lagsaura	Río Checras	0,038	0,029	...	0,040
BHP Tintaya	Tintaya	Río Salado	0,005	0,005	0,001	0,016
Compañia de Minas Buenaventura S.A.	Julcani	Río Upamayo (Punto Ej-12)	0,011	0,008	...	2,923
	Orcopampa	(Punto EM-6)	0,161	0,022	0,000	0,852
Perubar S.A.	Graciela	Río Rímac (Punto Nº 14)	0,113	0,083	0,013	0,125
Compañia Minera Santa Luisa S.A.	Huanzala	Río Torres (Punto H-13)	0,320	0,054	...	20,100
LMPs Ley General de Aguas, Clase III			0,1	0,2	-	25

Nota : pH: Concetración de iones de hidrógeno.
STS: Sólidos Totales en Suspensión.
Los valores de STS, se encuentran elevados debido al arrastre de sólidos y sedimentos en la época de lluvias.
Fuente : Ministerio de Energia y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

40. Monitoreo de los efluentes de agua de mina, principales componentes químicos inorgánicos, según empresas mineras, 1998

(promedio anual en mg/l)

Empresa	*U.P.*	*Punto de monitoreo*	*Arsénico*	*Cianuro total*	*Cobre*	*Hierro*	*Plomo*
Empresa Minera del Centro S.A.	Cobriza	Punto 807	0,084	-	0,066	0,363	0,078
Volcan Compañia Minera S.A.	San Cristobal	Bocamina Kingsmill	0,074	0,030	5,631	17,133	0,344
Compañia de Minas Buenaventura S.A.	Orcopampa	Punto EO-1	0,020	...	-	0,050	-
Compañia Minera Santa Luisa S.A.	Huanzala	Punto Huanzala 1	0,124	-	0,460	17,020	0,601
Compañia Minera El Palomo S.A.	Palomo	Bocamina (Punto ER-13B)	0,113	...	0,003	1,603	0,047
Consorcio Minero Horizonte S.A.	Parcoy	Bocamina Candelaria (Punto M-5)	0,025	...	0,037	1,303	0,044
* NMPs Promedio anual para efluentes mineros			0,5	1	1	2	0,5
* NMPs en todo momento para efluentes mineros			1	2	2	5	1

Empresa	*U.P.*	*Punto de monitoreo*	*pH*	*STS*	*Zinc*	*Flujo* *(m³ /día)*
Empresa Minera del Centro S.A.	Cobriza	Punto 807	8,250	150,000	0,431	8,035
Volcan Compañia Minera S.A.	San Cristobal	Bocamina Kingsmill	3,344	112,061	14,359	85,387
Compañia de Minas Buenaventura S.A.	Orcopampa	Punto EO-1	8,200	4,800	-	143,000
Compañia Minera Santa Luisa S.A.	Huanzala	Punto Huanzala 1	7,678	80,000	4,714	243,000
Compañia Minera El Palomo S.A.	Palomo	Bocamina (Punto ER-13B)	7,243	29,800	0,423	4,500
Consorcio Minero Horizonte S.A.	Parcoy	Bocamina Candelaria (Punto M-5)	5,843	83,814	0,788	436,770
* NMPs Promedio anual para efluentes mineros			5,5-10,5	50	3	
* NMPs en todo momento para efluentes mineros			5,5-10,5	100	6	

Nota: pH: Concetración de iones de hidrógeno.
STS: Sólidos Totales en Suspensión.
NMPs: Niveles Máximos Permisibles.
Fuente : Ministerio de Energia y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

41. Monitoreo de efluentes de aguas de decantación de las presas de relaves, principales componentes químicos inorgánicos, según empresas mineras, 1998

(promedio anual en mg/l)

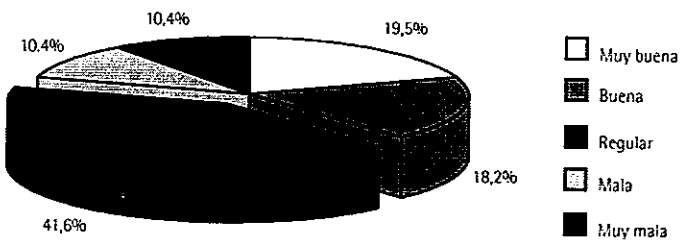
Empresa	*U.P.*	*Punto de monitoreo*	*Arsénico*	*Cianuro Total*	*Cobre*	*Hierro*	*Plomo*
Empresa Minera del Centro S.A.	Yauricocha	Río Chumbe después de efluente	0,081	0,003	0,368	2,401	0,556
Volcán Compañía Minera S.A.	Andaychagua	Descarga deposito de relave	0,033	0,013	0,066	0,390	0,158
Compañía Minera Milpo S.A.	Milpo	Río Llocllа (Punto 05-A)	0,020	0,019	0,013	0,084	0,168
BHP Tintaya	Tintaya	Río Camacmayo (Punto Ej-17)	0,002	0,001	0,023	0,063	0,004
Compañía de Minas Buenaventura S.A.	Julcani	Quebrada San Pedro	0,007	0,009	0,007	1,500	0,007
Empresa Minera Yauliyacu	Casapalca	Río Rimac (Punto P-10)	0,087	0,016	0,026	1,070	0,081
Consorcio Minero Horizonte S.A.	Parcoy	Río Alpamarca (Punto M-10)	0,173	-	0,792	0,386	0,015
Shougang Hierro Perú S.A.	San Nicolás	Océano Pacifico (Punto S-18)	...	0,020	...	3,017	0,017
Southern Perú Limited	Ref. de Ilo Pacocha	Océano Pacifico (Punto RE-I-1)	0,100	0,050	0,163	0,100	0,100
* NMPs Promedio anual para efluentes mineros			0,5	1	1	2	0,5
* NMPs en todo momento para efluentes mineros			1	2	2	5	1

Empresa	*U.P.*	*Punto de monitoreo*	*pH*	*STS*	*Zinc*	*Flujo (m³/día)*
Empresa Minera del Centro S.A.	Yauricocha	Río Chumbe después de efluente	8,989	35,333	1,881	36,06
Volcán Compañía Minera S.A.	Andaychagua	Descarga deposito de relave	7,258	53,833	0,322	1 353
Compañía Minera Milpo S.A.	Milpo	Río Llocllа (Punto 05-A)	8,129	82,722	0,609	6
BHP Tintaya	Tintaya	Río Camacmayo (Punto Ej-17)	7,943	9,167	0,016	18,02
Compañía de Minas Buenaventura S.A.	Julcani	Quebrada San Pedro	6,820	29,800	1,480	2,5
Empresa Minera Yauliyacu	Casapalca	Río Rimac (Punto P-10)	7,171	35,227	0,178	3
Consorcio Minero Horizonte S.A.	Parcoy	Río Alpamarca (Punto M-10)	8,075	69,195	0,563	400
Shougang Hierro Perú S.A.	San Nicolás	Océano Pacifico (Punto S-18)	7,520	188,500	–	0,00
Southern Perú Limited	Ref. de Ilo Pacocha	Océano Pacifico (Punto RE-I-1)	8,163	27,875	0,100	3 454
* NMPs Promedio anual para efluentes mineros			5,5-10,5	50	3	
* NMPs en todo momento para efluentes mineros			5,5-10,5	100	6	

Nota : pH: Concentración de iones de hidrógeno.
STS: Sólidos Totales en Suspensión.
NMPs: Niveles Máximos Permisibles.

Fuente : Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

Calificación de las playas de Lima, según verano de 1999



Fuente: Ministerio de Salud - DIGESA.

42. Cantidad de cloro residual encontrado en el agua potable ofrecida por las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS), 1998

Empresas Prestadoras de Servicios	*Contenido promedio de cloro residual*	*Porcentaje de muestras mayores a 0,5 mg/l*
Empresas con valores promedio de cloro menores a 0,5 mg/l		
EMAPA PASCO S.A.	0,00	...
SEMAPA BARRANCA S.A.	0,34	36,50
EPS MARAÑON S.R.L.	0,40	32,00
EMAPA YUNGUYO S.R.LTDA.	0,40	52,00
EPS SEMAPACH S.A.	0,41	71,80
SEMAPA HUANCAVELICA	0,44	24,63
EPS SELVA CENTRAL S.A.	0,46	40,66
EMAPA CAÑETE S.A.	0,49	88,60
EMAPA PISCO S.A.	0,50	4,90
EPS EMSAP CHANKA S.A.	0,50	49,00
EPS MANTARO S.A.	0,50	4,50
EPS SIERRA CENTRAL S.A	0,50	75,00
SEDA HUANUCO	0,50	100,00
SEDA CUSCO S.A.	0,50	92,00
Empresas con valores promedio de cloro mayores a 0,5 mg/l		
SEDALIB	0,51	60,90
EMPSSAPAL S.A.	0,55	60,90
EPS CHAVIN S.A.	0,57	88,74
EMAPAU S.R.LTDA.	0,58	93,84
SEDAPAR S.A.	0,58	88,50
EMAQ S.R.LTDA.	0,59	76,14
EMAPA HUARAL S.A.	0,60	58,80
EMUSAP ABANCAY S.A.	0,60	90,80
SEDA CHIMBOTE	0,62	59,60
EMSA PUNO S.A.	0,63	97,53
EMAPA HUACHO S.A.	0,65	69,20
EMUSAP AMAZONAS	0,66	77,76
EPS AYACUCHO S.A.	0,66	77,68
EPS LORETO S.A.	0,70	64,66
SEDACAJ S.A.	0,71	76,10
EMAPAT S.R.LTDA.	0,74	93,10
EPS EMAPICA S.A.	0,74	82,90
EPSEL S.A.	0,79	92,30
EMAPAB S.R.LTDA.	0,80	100,00
EPS MOQUEGUA S.R.LTDA.	0,81	100,00
EPS MOYOBAMBA S.R.LTDA.	0,87	91,76
SEDA JULIACA S.A.	0,87	99,33
EMAPA SAN MARTIN S.A.	0,93	94,70
EPS GRAU S.A.	0,93	95,00
EMAPACOP S.A.	1,00	75,63
EPS NOR PUNO S.A.	1,01	97,86
EPS TACNA S.A.	1,03	92,13
SEDAPAL	1,05	91,80
EPS SEDA ILO	1,22	89,00
EMAFAPA TUMBES	1,31	93,00
EMAPAVIGSA	-	-

Nota : 31 Empresas Prestadoras de Servicios (68,88%) cumplieron la directiva de SUNASS de tener un promedio de cloro residual mayor de 0,5 mg/l en el agua que ofrecen a la población.
Fuente : Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS).

43. Monitoreo del río Rímac, parámetros biológicos, 1998

Punto / Muestreo	*Ene*	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*	*Jul*	*Ago*	*Set*	*Oct*	*Nov*	*Dic*
Tunel Graton												
Coliformes termotolerantes	0	ND	ND	3	1	56	0	0	10	11	5	0
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	A
DBO5	1,09	ND	ND	0,06	1,98	4,61	2,07	1,09	0,09	0,38	1,87	0,71
Tamboraque												
Coliformes termotolerantes	0	ND	ND	2 200	150	72	1 800	10	330	300	67	0
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	A
DBO5	3,33	ND	ND	6,26	0,63	0,86	10,41	14,08	0,30	0,16	3,48	1,53
Matucana												
Coliformes termotolerantes	1	ND	ND	2 800	2 800	968	3 200	150	–	–	–	1 900
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	–	–	–	P
DBO5	3,25	ND	ND	3,58	0,66	8,46	10,92	–	–	–	–	3,53
Perubar												
Coliformes termotolerantes	2	ND	ND	4 400	1 030	544	6 420	120	80	78	–	1 600
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	P
DBO5	3,74	ND	ND	11,44	139,00	0,36	11,38	2,48	0,10	1,75	5,30	3,36
Ricardo Palma												
Coliformes termotolerantes	24 000	ND	ND	240 000	300 000	30 000	500 000	50 000	25 000	3,60	200	50 000
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	A
DBO5	7,02	ND	ND	7,88	5,35	6,64	12,46	9,63	0,34	1,56	7,62	4,51
Santa Eulalia												
Coliformes termotolerantes	5 000	ND	ND	1 300	1 300	3 000	7 000	110 000	200	230	80 000	8 000
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	A
DBO5	11,23	ND	ND	6,40	0,60	8,40	11,13	12,83	7,60	0,62	2,69	3,34
Chaclacayo												
Coliformes termotolerantes	90 000	ND	ND	170 000	130 000	1 600 000	30 000	–	–	–	–	50 000
Vibro cholerae	4,00	ND	ND	A	A	A	A	A	–	–	–	A
DBO5	4,76	ND	ND	9,14	1,78	11,48	13,00	–	–	–	–	5,83
Ñaña												
Coliformes termotolerantes	50 000	ND	ND	90 000	50 000	160 000	13 000	220 000	1 700	1 560	50 000	160 000
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	P
DBO5	3,52	ND	ND	7,45	1,37	4,56	9,77	9,77	0,90	9,23	5,46	4,32
Carapongo												
Coliformes termotolerantes	50 000	ND	ND	170 000	50 000	80 000	80 000	70 000	13 000	14 500	240 000	90 000
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	A
DBO5	5,14	ND	ND	10,67	4,60	2,35	8,42	4,38	4,36	3,87	9,57	6,35
Huachipa												
Coliformes termotolerantes	30 000	ND	ND	90 000	50 000	30 000	50 000	170 000	8 000	73 000	80 000	22 000
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	A
DBO5	3,76	ND	ND	4,23	1,67	3,73	1,02	11,24	0,20	10,10	11,29	6,00
Bocatoma-Atarjea												
Coliformes termotolerantes	70 000	ND	ND	300 000	50 000	80 000	70 000	80 000	7 000	89 000	80 000	50 000
Vibro cholerae	A	ND	ND	A	A	A	A	A	A	A	A	P
DBO5	4,90	ND	ND	3,78	4,28	6,23	6,04	3,26	4,95	7,05	8,48	5,28

Nota : Coliformes Termotolerantes en NM/100 ml.
Demanda Bioquímica de Oxigeno en mg/l.
DBO5 = Demanda bioquímica de oxígeno 5.
ND= Sin monitoreo por desastres naturales, A = Ausencia, P = Presencia.
Fuente : Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) - "Anuario estadístico", 1998.

44. Niveles de turbiedad en el río Rímac (bocatoma) a la entrada y salida de las plantas 1 y 2, 1998

Punto de muestreo	*Ene*	*Feb*	*Mar*	*Abr*	*May*	*Jun*	*Jul*	*Ago*	*Set*	*Oct*	*Nov*	*Dic*
Río - bocatoma 1/												
Número de Análisis	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Máximo	160 000	200 000	80 000	25 000	15 000	300	125	225	480	420	560	1 500
Mínimo	130	222	200	20	10	15	10	11	12	12	9	11
Promedio	6 839,49	4 938,22	5 801,92	784,88	136,18	45,70	36,21	38,22	38,94	42,36	31,48	61,31
Entrada planta 1												
Número de Análisis	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Máximo	3 500	980	3 425	600	110	110	275	74	143	82	68	119
Mínimo	40	70	35	18	17	14	9	9	10	11	9	10
Promedio	146,20	185,44	329,95	127,11	38,30	28,14	24,90	22,51	24,92	24,10	18,94	25,59
Decantada planta 1 1/												
Número de Análisis	8,9	7,0	5,3	7,5	7,5	10,0	8,2	10,0	34,0	14,0	5,2	5,8
Máximo	2,0	1,2	2,5	2,4	2,3	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,3	1,4
Mínimo	3,98	4,01	3,92	3,52	3,73	3,61	3,65	3,40	2,91	2,93	2,59	2,54
Promedio	4 464	4 032	4 464	4 320	4 464	4 320	4 464	3 978	3 748	4 075	4 320	4 464
Filtrada planta 1												
Número de Análisis	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Máximo	2,00	1,62	1,00	1,10	1,00	0,98	1,50	1,40	0,87	1,40	0,78	1,00
Mínimo	0,50	0,60	0,45	0,75	0,34	0,30	0,40	0,30	0,25	0,35	0,28	0,36
Promedio	0,91	0,85	0,82	0,88	0,73	0,61	0,75	0,79	0,60	0,60	0,51	0,50
Entrada planta 2												
Número de Análisis	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Máximo	7 000	1 500	30 000	850	333	99	85	60	135	109	75	121
Mínimo	47	30	15	17	14	10	9	10	10	11	9	9
Promedio	216,76	195,00	336,22	78,13	39,59	24,57	23,49	18,79	21,82	23,12	19,06	23,61
Decantada planta 2 1/												
Número de Análisis	11,0	6,8	13,0	7,5	4,8	12,0	12,0	10,0	5,8	9,8	6,8	5,4
Máximo	1,50	1,20	1,80	1,20	1,60	1,30	1,25	1,50	1,80	1,80	1,30	1,60
Mínimo	3,44	3,12	3,24	2,88	3,13	3,59	3,38	3,68	3,08	3,30	2,87	2,92
Promedio	4 464	4 032	4 464	4 320	4 464	4 320	3 912	3 721	3 600	4 182	4 320	4 464
Filtrada planta 2 2/												
Número de Análisis	1 488	1 344	1 488	1 440	1 488	1 440	1 488	1 488	1 440	1 488	1 440	1 488
Máximo	1,02	0,78	1,80	0,94	0,68	0,90	0,76	0,98	0,63	0,88	0,78	0,58
Mínimo	0,10	0,18	0,18	0,10	0,13	0,17	0,14	0,15	0,18	0,20	0,21	0,23
Promedio	0,37	0,40	0,36	0,37	0,38	0,41	0,40	0,49	0,40	0,43	0,32	0,37

1/ En unidades Jackson (U.J.).
2/ En unidades Nefelométricas (UNT).
Nota : Los límites de turbiedad, se controlan según las normas de calidad para agua potable.
Fuente : Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) - "Anuario estadístico, 1998".

45. Monitoreo de las aguas de la cuenca del río Rímac, según SEDAPAL, 1998

(promedio semestral en mg/l)

Punto de Monitoreo	*pH*	*STS*	*Sulfatos*	*Hierro*	*Plomo*	*Arsénico*
Túnel Gratón km. 97 Carretera Central	7,2	40	275	0,436	0,020	0,040
km. 92 - Antes de Centro Minero Proaño - Tamboraque	8,2	70	210	0,644	0,040	0,036
Después del Relave Centro Minero Proaño - Tamboraque	8,4	74	180	0,650	0,025	0,050
Confluencia Río Aruri - Rímac	8,3	82	220	2,200	0,050	0,070
Matucana	8,0	56	270	1,115	0,047	0,080
Después de la Presa de Relaves Mina Perubar S.A. km. 45	8,4	72	310	0,350	0,022	0,100
LMPs, Ley General de Aguas Clase III	5,0-9,0	-	400	1,000	0,100	0,200

Punto de Monitoreo	*Cobre*	*Zinc*	*Magnesio*	*Cadmio*	*Cianuro total*
Túnel Gratón km. 97 Carretera Central	0,050	1,200	0,210	0,0040	< 0,0025
km. 92 - Antes de Centro Minero Proaño - Tamboraque	0,055	0,550	0,126	0,0048	< 0,0025
Después del Relave Centro Minero Proaño - Tamboraque	0,050	0,500	0,100	0,0040	0,0039
Confluencia Río Aruri - Rímac	0,040	1,508	0,120	0,0050	< 0,0025
Matucana	0,040	0,080	0,060	0,0030	< 0,0025
Después de la Presa de Relaves Mina Perubar S.A. km. 45	0,030	0,160	0,050	0,0030	< 0,0025
LMPs, Ley General de Aguas Clase III	0,500	25,000	0,500	0,0500	1,0000

Nota : pH: Concentración de iones de hidrógeno. Muestra acidez si pH es menor a 7 ó alcalinidad si pH es mayor a 7.

STS: Sólidos Totales en Suspensión.

Agua Clase III: para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

Fuente : Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

46. Calificación de las playas de Lima, según año, verano 1986-1999

Año	*Número de playas*	*Muy buena*		*Buena*		*Regular*		*Mala*		*Muy mala*	
		Nº	*(%)*	*Nº*	*(%)*	*Nº*	*(%)*	*Nº*	*(%)*	*Nº*	*(%)*
1986	12	4	33,3	4	33,3	3	25,0	-	-	1	8,3
1987	21	4	19,0	4	19,0	6	28,6	7	33,3	-	-
1988	23	10	43,5	3	13,0	3	13,0	7	30,4	-	-
1989	24	8	33,3	4	16,7	4	16,7	8	33,3	-	-
1990	12	1	8,3	1	8,3	2	16,7	8	66,7	-	-
1991	10	1	10,0	2	20,0	-	-	6	60,0	1	10,0
1992	24	5	20,8	5	20,8	10	41,7	1	4,2	3	12,5
1993	23	6	26,1	5	21,7	-	-	10	43,5	2	8,7
1994	61	20	32,8	11	18,0	14	23,0	15	24,6	1	1,6
1995	69	20	29,0	20	29,0	14	20,3	14	20,3	1	1,4
1996	69	22	31,9	14	20,3	16	23,2	15	21,7	2	2,9
1997	74	28	37,8	9	12,2	21	28,4	15	20,3	1	1,4
1998	77	20	26,0	9	11,7	24	31,2	19	24,7	5	6,5
1999	77	15	19,5	14	18,2	32	41,6	8	10,4	8	10,4

Fuente : Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

47. Sistema de colectores primarios en Lima Metropolitana (descargas al mar), a 1999

Colector	Diámetro (metros)	Caudales (m^3/s) Máximo	Promedio	Mínimo	Observaciones
Bocanegra	0,70	0,683	0	0	Trabaja a presión
Centenario	1,80	3,959	0	0	Trabaja a presión
Comas	1,54	3,920	2,365	0,805	
Costanero	1,32	3,620	2,703	1,450	
La Chira	-	6,719	4,758	2,218	
Nº 06	1,50	3,059	1,422	0,152	

Fuente : Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) - Gerencia de Desarrollo e Investigación.

48. Tratamiento de aguas servidas que realizan las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS), 1996-1998

Empresas Prestadoras de Servicios	Volumen tratado de aguas servidas (en m^3) 1996	1997	1998	Indice de tratamiento de aguas servidas (%) 1996	1997	1998
TOTAL	**94 337 834**	**111 957 436**	**118 832 274**			
EMAPA CAÑETE S.A.	394 271	394 271	476 140	5,3	7,0	7,0
EMAPA HUACHO S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPA HUARAL S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPA PASCO S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPA PISCO S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPA SAN MARTIN S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPA TUMBES	819 352	878 792	938 445	10,8	10,8	10,8
EMAPA YUNGUYO S.R.LTDA.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPAB S.R.LTDA.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPACOP S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPAT S.R.LTDA.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPAU S.R.LTDA.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAPAVIGSA.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMAQ S.R.LTDA.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMPSSAPAL S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMSA PUNO S.A.	3 873 682	3 749 565	3 921 922	87,5	87,1	87,5
EMUSAP ABANCAY S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EMUSAP AMAZONAS	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS AYACUCHO S.A.	905 480	10 220 326	6 983 232	10,0	98,3	59,3
EPS CHAVIN S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS EMAPICA S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS EMSAP CHANKA S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS GRAU S.A.	40 524 312	39 343 992	34 212 168	75,8	76,3	76,7
EPS LORETO S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS MANTARO S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS MARAÑON S.R.L.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS MOQUEGUA S.R.LTDA.	3 049 611	2 238 132	2 619 495	100,0	100,0	100,0
EPS MOYOBAMBA S.R.LTDA.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS NOR PUNO S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS SEDA ILO	2 517 136	3 455 262	1 470 643	87,5	87,5	38,4
EPS SELVA CENTRAL S.A.	348 886	252 288	1 423 008	15,6	2,8	15,6
EPS SEMAPACH S.A.	2 488 320	2 799 360	6 285 401	32,3	29,0	58,4
EPS SIERRA CENTRAL S.A	0	0	0	0,0	0,0	0,0
EPS TACNA S.A.	8 092 000	8 092 000	8 092 656	84,9	76,2	81,0
EPSEL S.A.	1 765 887	1 765 067	13 565 956	6,3	6,0	48,1
SEDA CUSCO S.A.	1 613 434	1 613 434	1 682 695	13,9	15,2	15,2
SEDA CHIMBOTE	6 917 057	7 720 119	7 301 681	36,4	36,4	36,4
SEDA HUANUCO	0	0	0	0,0	0,0	0,0
SEDA JULIACA S.A.	1 599 692	2 003 980	1 684 214	45,3	57,9	48,5
SEDACAJ S.A.	3 878 000	4 071 000	4 156 581	78,9	78,8	77,9
SEDALIB	0	0	0	0,0	0,0	0,0
SEDAPAL	11 037 600	18 921 600	19 399 000	2,0	3,7	3,4
SEDAPAR S.A.	4 513 114	4 438 248	4 619 037	12,1	12,1	12,1
SEMAPA BARRANCA S.A.	0	0	0	0,0	0,0	0,0
SEMAPA HUANCAVELICA	0	0	0	0,0	0,0	0,0

Fuente : Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS).

Guía de fuentes estadísticas sobre el recurso agua

Agua ¿Dónde está y cuánta agua existe?

El tema de agua es uno de los que más datos dispone (aunque no siempre es actual) en lo que se refiere a cantidad del recurso, usos, estado de contaminación que provocan las actividades domésticas, industriales y mineras, y tratamiento para su reutilización. Pero dada la especialización y presupuesto que requiere su medición, esta información es generada en la mayoría de los casos por las instituciones del sector público.

Los datos básicos de dónde se encuentra el agua como recurso natural y cuánta de ella existe, provienen principalmente de estudios puntuales realizados en la década de los 80 a lo que se pueden adicionar algunas actualizaciones.

Una de las fuentes principales es la biblioteca del INRENA, donde se encuentran valiosos documentos publicados por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), nos referimos a libros como el "Inventario Nacional de Lagunas y Represamientos" (1980), "Los Recursos Naturales del Perú" (1985) y el "Estudio Básico Situacional de los Recursos Hídricos del Perú" (1990). El INRENA ha sistematizado la información sobre recursos naturales que existe, con la creación de una base de datos entre 1996 y 1998, base que incluye información hidrológica-hidrográfica a escala nacional, por departamento y provincia (para forma de acceso a esta información ver el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente, pág. 351).

En el caso de caudales de los ríos del Perú, la información más completa y actualizada se encuentra en SENAMHI, ya que cuenta con 139 estaciones hidrológicas a nivel nacional (para forma de acceso a esta información ver el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente, pág. Nº 355).

Otra información a considerarse, respecto a fuentes de agua, es el inventario de glaciares (1978-1989) de INGEMMET-HIDRANDINA S.A., donde la información de glaciares aparece organizada por vertientes y cuencas. Es un estudio bastante antiguo y que no esta disponible con facilidad (el Centro de Documentación de la Oficina Ambiental de Instituto Cuánto dispone de un ejemplar que puede ser consultado por todos aquellos interesados en el tema).

Muy poco existe acerca de las aguas subterráneas. A pesar de ser un recurso muy utilizado, especialmente en Lima, no sabemos con certeza la cantidad que tenemos, aunque en las últimas décadas se ha podido notar que su nivel ha bajado. En este tema la ONERN, en convenio con la Dirección General de Aguas y Suelos del MINAG, realizó entre 1980 y 1982 los estudios de aguas subterráneas de algunas zonas del país (el documento respectivo se puede encontrar en la biblioteca del INRENA).

La cantidad de agua potable (tratada y apta para consumo humano) producida en el país es un tema que también se considera en esta sección. La administración de este servicio está directamente relacionada al uso (adecuado o inadecuado) del agua, a la forma en que se disponen las aguas servidas, así como a la salud de la población.

La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) tiene la información más completa sobre la producción y distribución de agua potable, que le envían las empresas prestadoras del servicio a nivel nacional. En el cuadro de caracterización presentamos, además, información de la empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), que publica de forma detallada los datos de la labor que realizan en sus Anuarios Estadísticos.

En el tema de agua potable, el Proyecto Especial Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (PRONAP) (ver referencias de la institución en el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente, pág. Nº 360) también

recopila información valiosa a lo largo de su labor de apoyo para mejorar la calidad del servicio de agua potable y alcantarillado a las empresas prestadoras del servicio las que también le remiten su información.

Al final del cuadro de caracterización informamos de los datos estadísticos que existen para el tema del Fenómeno El Niño, que ha llevado a emergencias provocadas por abundantes avenidas de agua.

A. Caracterización de información estadística en agua

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Inventario nacional de lagunas y represamientos (número de lagunas y lagos represadas según vertiente, lagunas y represamientos en explotación y con estudio, estudios para derivación trasandina)	Único	Nacional	1980	INRENA en Documento del mismo nombre ONERN
Caudales mensuales medios anuales y valores medios de precipitación y escorrentía, con información a intervalos de 10 km. en cada río en zonas con buena información cartográfica y en cada 50 km. para ríos que se encuentran en lugares con poca información	Único	Nacional	1979	En "Evaluación del Potencial Hidroeléctrico Nacional" ELECTROPERU
Caudales medios de los principales ríos	Mensual	Nacional, con mayor cobertura en Costa, a comparación de Sierra y Selva	Desde los 60's y 70's hasta la actualidad	INADE
Información Hidrológica-Hidrográfica, basada en el mapa planimétrico (mapa digitalizado)	Único	Nacional	1985	INRENA
Disponibilidad de agua, según vertiente y su relación con la población	Único	Nacional	1985	INRENA en "Los Recursos

continúa...

A. Caracterización de información estadística en agua

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
				Naturales del Perú", ONERN, 1985
Disponibilidad de agua, características hidrológicas de las 3 vertientes, caudal estimado, medido y corregido por cuenca, con mapas de zonas de escurrimiento; inventario de ríos y estaciones hidrométricas propuestas	Unico	Nacional	1980	INRENA en "Inventario y Evaluación Nacional de Aguas Superficiales" ONERN, 1980
Inventario de recursos hídricos del Perú. Valor medio anual y mensuales de caudales, con mapas de isoyetas (líneas de lugares con igual precipitación) del país, mapa de la evapotranspiración y balances hidrológicos (precipitación, aportación y evapotranspiración) en cada cuenca	Unico	Nacional	1990	INRENA en "Inventario de los Recursos Hídricos del Perú, Plan Nacional de Irrigaciones", CEDEX, España
Disponibilidad de agua superficial y subterránea por vertiente, explotación de aguas subterráneas según uso	Unico	Nacional	1992	MINAG en "Estudio Básico Situacional de los Recursos Hídricos del Perú"
Recarga de agua subterránea, infiltración a través de lecho de canales principales de la cuenca, infiltración a través del área cultivada, inventario de obras de captación (Nº de pozos), volumen de agua explotado según uso, análisis físico-químico	Unico	En las cuencas de los ríos Acarí, Tumbes, Zarumilla, Chira, Chancay, Grande, Piura	Diversas fechas entre 1980 y 1982	INRENA en "Inventario y Evaluación Nacional de las Aguas Subterráneas", Convenio ONERN-DGAS
Descargas medias mensuales y rendimientos por km²	Unico	Nacional	1984	SENAMHI en "Inventario y Evaluación Nacional de Aguas Superficiales"
Descarga máxima, mínima y promedio mensual de los principales ríos de la Costa, 64 ríos	Mensual	Costa	1994-1999	MINAG "Boletín Hídrico 1994-1998" y "Comportamiento de los Principales Factores Hidro-

continúa...

A. Caracterización de información estadística en agua

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución °
				meteorológicos 1997-1999"
Descargas medias mensuales de los principales ríos de la Costa (44 ríos), descargas máximas y mínimas	Mensual	Costa	Diversas fechas, el más antiguo desde 1909, hasta 1993	INRENA en "Descarga de los Ríos y Almacenamiento de Reservorios y Represas de la Costa Peruana" ONERN, 1994
Masa mensual de los principales ríos de la Costa (47 ríos para 1950-1991, 41 ríos para 1990-1993, 64 ríos para 1994-1998)	Mensual	Costa	Diversas fechas, los más antiguos desde 1950, hasta 1998	MINAG "Primer Compendio Estadístico Agrario 1950-1991", "Segundo Compendio Estadístico Agrario 1990-1993" y "Boletín Hídrico 1994-1998"
Caudales del río Rímac y volumen captado	Mensual	Lima	1996-1999	SEDAPAL
Volumen de agua almacenada en las principales represas	Mensual	Nacional	El más antiguo (San Lorenzo) desde 1960, hasta 1998	MINAG "Primer Compendio Estadístico Agrario 1950-1991", "Segundo Compendio Estadístico Agrario 1990-1993" y "Boletín Hídrico 1994-1998"
Volumen de agua en los principales reservorios y represas	Mensual	Nacional	1983-1993	INRENA en "Descarga de los Ríos y Almacenamiento de Reservorios y Represas de la Costa Peruana" ONERN, 1994

continúa...

A. Caracterización de información estadística en agua

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Inventario de glaciares, según cordillera y cuenca (área, espesor, volumen)	Unico	Nacional	1978-1989	INGEMMET-HIDRANDINA S.A. (También ver Perú en Números, Cuánto)
Niveles del lago Titicaca	Anual	Lago Titicaca	1912-1999	PELT
Producción de agua potable per-cápita y porcentaje no contabilizado, según empresas prestadoras del servicio (45 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Producción de agua potable por fuentes (plantas, galerías de infiltración y pozos)	Anual	Lima Metropolitana	1955-1999	SEDAPAL
Horas de suministro de agua potable al día, según empresas prestadoras del servicio (45 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Presión de agua en distritos	Anual	Lima Metropolitana	1993-1999	SEDAPAL
Población con servicio de agua potable y alcantarillado, según empresas prestadoras de servicios y población urbana y rural (45 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Población con servicio de agua potable y alcantarillado, según empresas prestadoras de servicios (36 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de la Presidencia
Población con servicio de agua potable y alcantarillado, según distrito	Anual	Lima Metropolitana	1985-1999	SEDAPAL
Población de pueblos jóvenes con servicio de agua segura y letrinas (Nº de proyectos, asentamientos humanos, reservorios construidos, tuberías, piletas)	Unico	Lima Metropolitana	1993-1999	Convenio ALA Cooperación Perú-Unión Europea
Proyección de la producción	Quinquenal	Lima	2000-2030	SEDAPAL

continúa...

A. Caracterización de información estadística en agua

Conclusión.

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
de agua, por distrito		Metropolitana		
Proyección de la demanda de agua, por distrito	Quinquenal	Lima Metropolitana	2000-2030	SEDAPAL
Pequeños proyectos de infraestructura de riego (superficie mejorada y familias beneficiadas)	Anual	Nacional	1992-1999	PRONAMACHCS
Daños producidos por el Fenómeno El Niño	Anual	Nacional	1992-1998	INDECI
Obras ejecutadas por Defensa Civil por Fenómeno El Niño	Anual	Nacional	1997	INDECI
Inversión en obras ejecutadas por CEREN por Fenómeno El Niño, en la etapa de prevención, emergencia, según unidad ejecutora	Unico	Nacional	1997-1998	CEREN
Valorización y número total de la infraestructura del Estado afectada por el Fenómeno El Niño	Unico	Nacional	1997-1998	CEREN
Presupuesto programado para la etapa de reconstrucción El Niño, según departamentos	Unico	Nacional	1997-1998	CEREN

Cuencas

Una visión más completa de los recursos naturales de una zona y el manejo apropiado de los recursos hídricos que las delimitan, han incentivado al estudio y levantamiento de información de estos recursos en las cuencas y microcuencas del país, para conocer las capacidades físicas, técnicas y humanas que dispone una zona específica y poder planificar el buen uso futuro de estos recursos. PRONAMACHCS es la institución con la información más completa y de mayor cobertura en este sentido, ya que trabaja en todas las cuencas de la Sierra del Perú y en algunas zonas de Costa.

Existen también instituciones privadas, ONGs que realizan diagnósticos de microcuencas, como IDMA y CCTA.

Como base para esta tarea existe la delimitación de las cuencas de todo el país, dato que se puede encontrar en el libro "Delimitación de los Ríos y Almacenamiento de Reservorios y Represas de la Costa Peruana" ONERN, 1994 (biblioteca de INRENA).

Ya que el enfoque integrado de los recursos abarca actualmente la preocupación de todas las actividades, el Ministerio de Energía y Minas esta elaborando una versión actualizada de la delimitación de cuencas, que está siendo elaborada con el objetivo de prevenir los impactos negativos (contaminación) de la actividad minera en las zonas donde se encuentren minas, fundiciones o refinerías.

B. Caracterización de información estadística en cuencas

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Indice y ubicación de cuencas hidrográficas	Unico	Nacional	antes de 1991	INRENA en "Delimitación de los Ríos y Almacenamiento de Reservorios y Represas de la Costa Peruana" ONERN, 1994
Delimitación de todas las cuencas	Unico	Nacional	En elaboración	MEM
Estudios de las principales cuencas del Perú, con mapas a pequeña escala y las estaciones meteorológicas en cada una de ellas	Unico	Nacional	1972	SENAMHI en "Atlas de las Cuencas Hidrográficas del Perú"
Estudio de cuencas, evaluación de recursos naturales, con textos y mapas	Unico	Ilave (Puno),	Basado en datos de 1985	INRENA
Estudio de cuencas, evaluación de recursos naturales, con textos y mapas	Unico	Tumbes-Zarumilla, Camaná-Majes, Ocoña, Quilca-Chili y de Ríos de la Costa de los dptos: Ancash, La Libertad, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna	En proceso de publicación	INRENA
Diagnóstico de microcuencas (clima, relieve, suelo, vegetación, fauna, factores limitantes, tecnologías rescatables, uso actual de los recursos naturales, vocación o aptitud, problemas o conflictos de uso, alternativas u oportunidades)	Unico	Mancapozo, Pichgacocha, Huarmiragra, Higueras (Huánuco)	1993-1995	IDMA-CCTA
		Acco y Mariño (Apurimac),	1995-1996	
		Lurín (Lima)	1999	

continúa...

B. Caracterización de información estadística en cuencas

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Diagnóstico de microcuencas (inventarios y evaluaciones: recursos hídricos, suelos, vegetación y fauna, uso actual, potencial y conflictos de uso de la tierra)	Unico	Shitamalca (Cajamarca), Simiris, Ñoma, Tablas (Piura), Chanchacap (La Libertad), Warmiragra, Pichgacocha (Huánuco), Toraya, Chuicho, Pararani (Abancay), Huarcamayo / Collpamayo, Parkutiqa, Manchojlla, Kallarrayan (Cusco) Picomayo (Arequipa)	1992 en adelante	CCTA
Estudios de 127 microcuencas, evaluación de recursos naturales existentes para su manejo	Unico	Amazonas (19), Cajamarca (1), Cusco (1), Apurímac (16), Ayacucho (6), Huancavelica (25), Junín (13), Huánuco (28), Ancash (18)	1997	PRONAMACHCS-INRENA
Estudio de 8 microcuencas, evaluación de recursos naturales para su manejo	Unico	Cajamarca (2), Puno (2), Cusco (1), Arequipa (1), Moquegua (1), Tacna (1)	1997	PMA-PRONAMACHCS-INRENA
Planes de manejo de siete microcuencas	Unico	Cajamarca, Huánuco, Ancash, Ayacucho, La Libertad, Cusco, Lima	1997	PRONAMACHCS

continúa...

B. Caracterización de información estadística en cuencas

Conclusión

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Evaluaciones ambientales territoriales en áreas y cuencas	Unico	Moche, Parcoy-Llacuabamba (La Libertad), Alto Huallaga (Loreto), Palpa, Nazca, Marcona (Ica), Acarí, Ocoña, Yarabamba (Arequipa), Puquina, Cerro Verde (Moquegua), Puno (Puno) Madre de Dios (Madre de Dios), Santa, Mosna, Pativilca, Huayra (Ancash), Tigre, Pastaza (Loreto), Mantaro	1994-1999	MEM

Servicios de saneamiento

Esta sección concentra los datos de gestión del servicio de agua potable y alcantarillado. La fuente principal es SUNASS, ya que centraliza los datos generados por todas las empresas de agua potable del país. Las empresas tienen información pero esta no está a disponibilidad del público, con excepción del caso de SEDAPAL, la empresa que atiende a Lima Metropolitana.

C. Caracterización de información estadística en servicios de saneamiento

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Registro de sistemas de agua potable y alcantarillado (tipo de administración, sistemas, población atendida, nivel de servicio)	Unico	Nacional	a 1999	DIGESA

continúa

C. Caracterización de información estadística en servicios de saneamiento

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Empresas prestadoras de servicios de saneamiento reconocidas por SUNASS	Unico	Nacional	a 1999	SUNASS
Distritos administrados por las empresas prestadoras del servicio (población urbana y rural, 45 empresas)	Unico	Nacional	1998	SUNASS
Distritos administrados por las empresas prestadoras del servicio (36 empresas)	Unico	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia
Conexiones domiciliarias de agua potable, según empresas prestadoras del servicio (45 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Conexiones domiciliarias de agua potable, según tipo	Anual	Lima Metropolitana	1990-1998	SEDAPAL
Número de medidores instalados, por distritos	Anual	Lima Metropolitana	1991-1999	SEDAPAL
Programa de medición de medidores, según distritos	Mensual	Lima Metropolitana	1997-2000	SEDAPAL
Redes de agua potable y alcantarillado ejecutados	Anual	Lima Metropolitana	1990-1999	SEDAPAL
Número de pozos y capacidades que abastecen de agua potable	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Número de pozos administrados por SEDAPAL	Anual	Lima Metropolitana	1990-1999	SEDAPAL
Equipos de mantenimiento de sistemas en cada empresa prestadora del servicio (36 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia
Máxima capacidad instalada (plantas y pozos)	Anual	Lima Metropolitana	A 1998	SEDAPAL
Actividades de operación y mantenimiento que realizan las empresas prestadoras del servicio (36 empresas)	Trimestral	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia

continúa...

C. Caracterización de información estadística en servicios de saneamiento

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Principales problemas que afectan el mantenimiento de los sistemas en las empresas prestadoras del servicio (36 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia
Indicadores operacionales de agua potable y alcantarillado en las empresas prestadoras del servicio (36 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia
Consumo facturado, por tipo de tarifa y modalidad de emisión, según distrito	Anual	Lima Metropolitana	1978-1999	SEDAPAL
Contratos facturados en el sistema SEDAPAL, por tipo de tarifa y modalidad de emisión	Anual	Lima Metropolitana	1994-1999	SEDAPAL
Costo operativo por m³ producido y facturado, según empresas prestadoras del servicio (45 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Tarifas de agua y alcantarillado, por tipo	Anual	Lima Metropolitana	1991-1999	SEDAPAL
Personal que trabaja en cada empresa prestadora del servicio por cada 1000 conexiones (45 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Personal total y por cada 1000 conexiones que trabaja en el área de operación y mantenimiento, en cada empresa prestadora del servicio (36 empresas)	Anual	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia

continúa...

C. Caracterización de información estadística en servicios de saneamiento

Conclusión.

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Casos resueltos por SUNASS en tercera y última instancia, por tipo de reclamo, fallo (para SEDAPAL y resto de empresas prestadoras de servicios)	Anual	Nacional	1998-1999	SUNASS

El clima

En esta área es donde SENAMHI, tiene una mayor producción de información, siendo la principal fuente de datos estadísticos sobre clima. Una cantidad importante de estos datos son publicados en documentos del Ministerio de Agricultura, como se menciona en el cuadro siguiente, pero si se requieren datos más detallados o de zonas diferentes a las que aquí se presentan, hay que recurrir al SENAMHI (para forma de acceso a esta información ver el Directorio de Instituciones Relacionadas al Medio Ambiente, pág Nº 355).

CORPAC es la siguiente institución que dispone de muy buena cobertura sobre la información climatológica, ya que tiene en total 31 estaciones meteorológicas, ubicadas en todos los aeropuertos y aeródromos del Perú. Otra institución que tiene información a nivel nacional es la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra, con datos relacionados con el clima de las áreas marinas, fluviales y lacustres, en zona costera y Amazonía (una estación).

D. Caracterización de información estadística en clima

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Mapa de clasificación climatológica del Perú	Unico	Nacional	1989	SENAMHI
Distribución de precipitación	Unico	Nacional	Diversas fechas, la más antigua, estación Huayao, desde 1930, hasta la actualidad	SENAMHI en "Estudio de la Hidrología del Perú" 1982-93
Precipitación total, en 27 estaciones	Mensual	Nacional	Diversas fechas, los más antiguos	SENAMHI en "Primer Compendio Estadístico

continúa...

D. Caracterización de información estadística en clima

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
			desde 1950, hasta 1993	Agrario 1950-1991" y "Segundo Compendio Estadístico Agrario 1990-1993", MINAG
Precipitación acumulada y variaciones porcentuales, en 25 estaciones	Cada 10 días	Nacional	1997-1999	MINAG "Comportamiento de los Principales Factores Hidrometeoro-lógicos 1997-1999"
Pronóstico del tiempo: Temperatura máxima y mínima, humedad relativa máxima y mínima, velocidad del viento, horas de sol	Cada 12 horas	Nacional	Desde 1965 en adelante. Estaciones antes privadas, de Bajo Piura y Majes (Arequipa) tienen datos desde 1930	SENAMHI
Temperatura máxima, mínima, promedio y anomalías, en 39 estaciones meteorológicas	Cada 10 días	Nacional	1997-1999	MINAG "Comportamiento de los Principales Factores Hidrometeoro-lógicos 1997-1999" (También ver Perú en Números, Cuánto)
Informes climatológicos: velocidad del viento, visibilidad, nubosidad, temperatura del aire, presión a nivel del mar en 31 estaciones	Horaria	Nacional	Iquitos y Talara desde 1949, Tumbes desde 1974, Lima	CORPAC

continúa...

D. Caracterización de información estadística en clima

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
			desde 1967, en la mayoría de casos década 70´s, hasta la actualidad	
Temperatura del aire, temperatura del punto de rocío (que permiten calcular la humedad relativa) en 31 estaciones	Horaria	Nacional	Iquitos y Talara desde 1949, Tumbes desde 1974, Lima desde 1967, en la mayoría de casos década 70´s, hasta la actualidad	CORPAC
Temperatura superficial del aire en 16 estaciones costeras (ºC)	Mensual	Costa	Década 40´s hasta la actualidad (Malabrigo desde 1920)	HIDRONAV
Temperatura superficial del agua de mar en 16 estaciones costeras (ºC)	Mensual	Costa	Década 40´s hasta la actualidad (Malabrigo desde 1920)	HIDRONAV (También ver Perú en Números, Cuánto)
Temperatura del punto de rocío en 16 estaciones costeras (ºC)	Mensual	Costa	Década 40´s hasta la actualidad (Malabrigo desde 1920)	HIDRONAV
Humedad relativa media en 16 estaciones costeras (%)	Mensual	Costa	Década 40´s hasta la actualidad (Malabrigo desde 1920)	HIDRONAV

continúa...

D. Caracterización de información estadística en clima

Conclusión

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Número de horas de sol	Mensual	Callao e Isla Lobos de Afuera	Callao desde 1980, Isla Lobos desde 1992	HIDRONAV
Dirección y velocidad del viento prevaleciente en 16 estaciones costeras (rumbo, nudos)	Mensual	Costa	Década 40´s hasta la actualidad (Malabrigo desde 1920)	HIDRONAV
Resumen anual de mareas en 9 estaciones	Mensual	Talara, Paita, Lobos de Afuera, Salaverry, Chimbote, Callao, Pisco, San Juan, Matarani	Década 40´s hasta la actualidad	HIDRONAV (También ver Perú en Números, Cuánto)
Clima en 11 estaciones: velocidad y dirección del viento, humedad relativa, temperatura, turbulencia y movimientos verticales del viento hasta 800 m. sobre la superficie terrestre	Diario	Ilo	1997 en adelante	Southern Perú
Distribución territorial de la evaporación, zonificación, según la variación de la evaporación media anual por altura, por meses del año y por tres regiones naturales	Unico	Nacional	1994	SENAMHI en "Atlas de evaporación en el Perú"
Estudios fenológicos (periodos de vida) de cultivos: biotemperaturas diurnas, nocturnas, máxima y mínima (ºC) y precipitación	Mensual	Nacional	1988-1999	SENAMHI
Temperatura del suelo	Mensual	Nacional	Desde 1970 en adelante	SENAMHI
Monitoreo del Fenómeno El Niño: de condiciones oceanográficas	Mensual	Costa Norte	1982	SENAMHI
Cantidad de Ozono total en la atmósfera	Mensual	Lima	Desde 1995 en adelante	SENAMHI
Monitoreo de radiación ultravioleta B	Bianual	Lima, Arequipa	Desde 1990 en adelante	SENAMHI

Usos, calidad de las aguas y tratamiento

La información sobre calidad de las aguas, principalmente de fuentes naturales, no cubre todo el territorio peruano. Sería muy difícil, sino imposible, mapear el estado de calidad en que se encuentran los ríos, lagos y lagunas de todo el Perú. No existe una única institución que se ocupe de estudiar la contaminación de todas las fuentes de agua en el país.

Respecto a este tema, INRENA cuenta con el "Diagnóstico de la Calidad del Agua en la Vertiente del Pacífico", publicado en 1996, donde aparece información de base de 35 cuencas en las que se ha tomado datos sobre parámetros físicos y químicos como: turbidez, color, temperatura, pH, contenido de grasas y aceites, dióxido de carbono y dureza, entre otros. Las mediciones fueron hechas entre 1981 y 1984, cuando todavía existía ONERN. Esta información ha sido actualizada por la Dirección General de Aguas y Suelos entre 1996 y 1997 pero para un número más reducido de ríos y con un menor número de parámetros. Lamentablemente, los datos de esta última actualización no se encuentran aún disponibles porque falta acompañarlos con un análisis y propuesta de recuperación.

El Ministerio de Energía y Minas colabora en el tema de calidad de las aguas con mediciones de parámetros en ríos, en los alrededores de donde se desarrolla la actividad minera en el Perú.

Otro documento interesante, pero que fue elaborado en los 80´s, es el "Inventario Nacional del Uso Actual del Agua", ONERN 1984 (se encuentra en la biblioteca de INRENA), que hasta el momento es el único acerca del tema de uso del agua.

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), es la institución que actualmente hace los estudios de la calidad de las aguas.

Respecto a las aguas marinas, el IMARPE ha llevado a cabo un estudio publicado en Diciembre de 1998 llamado "Situación de la Contaminación Marina en el Perú 1996-1997", donde se presenta el estado actual del ambiente marino y costero, de acuerdo a fuentes de contaminación: aguas residuales, hidrocarburos, metales pesados, plaguicidas, contaminación radiactiva. Esta es la información más reciente con relación a problemas de contaminación en el ámbito marino y costero a nivel nacional, sin embargo, la institución tiene información de años anteriores para puntos de muestreo diferentes cada año, pero que permiten tener una idea de la contaminación en nuestro litoral.

E. Caracterización de información estadística en uso y contaminación del agua

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Uso total del agua por vertiente y agua usada por tipo de uso (agrícola, poblacional, energético, minero, industrial, pecuario)	Unico	Nacional	1984	INRENA "Inventario Nacional del Uso Actual del Agua" ONERN, 1984
Ríos con mayor contaminación y parámetros de riesgo	Unico	Nacional	1992	MINAG en "Estudio Básico Situacional de los Recursos Hídricos del Perú".
Calidad de las aguas de la vertiente del Pacífico, 35 cuencas (31 parámetros físicos y químicos)	Unico	Vertiente del Pacífico	1996 (datos 1982-1984)	INRENA "Diagnóstico de la Calidad de las Aguas de la Vertiente del Pacífico"

continúa...

E. Caracterización de información estadística en uso y contaminación del agua

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Monitoreo de la calidad de 19 fuentes de agua	Varias frecuencias	Nacional	1999	DIGESA
Monitoreo de las aguas de los ríos antes y después de las operaciones mineras (Arsénico, Cianuro total, Cobre, Hierro, Plomo, Zinc, Manganeso, Cadmio, pH, Sólidos totales en suspensión)	Anual	Nacional	1996-1999	MEM
Monitoreo de los efluentes de agua de mina (Arsénico, Cianuro total, Cobre, Hierro, Plomo, Zinc, pH, Sólidos totales en suspensión, Flujo en m³/día)	Anual	Nacional	1996-1999	MEM
Monitoreo de los efluentes de las aguas de decantación de las presas de relaves (Arsénico, Cianuro total, Cobre, Hierro, Plomo, Zinc, pH, Sólidos totales en suspensión, Flujo en m³/día)	Anual	Nacional	1996-1999	MEM
Monitoreo del río Rímac en 11 puntos (Col. Termotolerantes, V. Cholerae, DBO5, pH, Sólidos totales en suspensión, Sulfatos, Hierro, Plomo, Arsénico, Cobre, Zinc, Manganeso, Cadmio, Cianuro total)	Mensual	Lima	1992-1999	SEDAPAL
Monitoreo de plantas: río Rímac y aguas filtradas (determinaciones físicas, químicos inorgánicos, metales, no metales, químicos orgánicos)	Mensual	Lima	1991-1999	SEDAPAL
Coliformes fecales y totales (calidad microbiológica)	Unico	Bahías Talara, Paita, Ferrol, Chimbote, Samanco, Callao, Ilo, Ite, Mollendo	1995-1997	IMARPE

continúa...

E. Caracterización de información estadística en uso y contaminación del agua

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Calidad bacteriológica de las aguas de mar en las playas, en 167 playas	Anual	Nacional	De 1986 a 1996 sólo en Lima; de 1997 en adelante, todo el país	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Sólidos suspendidos totales en nivel superficial y de fondo	Unico	Bahías Ferrol, Chimbote, Supe-Paramonga, Paracas	1996-1997	IMARPE
Niveles de oxígeno en superficie y fondo	Unico	Bahías Ferrol, Chimbote, Supe-Paramonga	1996-1997	IMARPE
Niveles de sulfuros en superficie y fondo	Unico	Bahías Ferrol, Chimbote, Supe-Paramonga	1996-1997	IMARPE
Metales pesados en sedimentos (Cobre, Cadmio, Plomo)	Unico	Bahías de Chimbote, Mollendo, Ilo, Ite	1996	IMARPE
Hidrocarburos de petróleo en agua y sedimentos	Unico	Bahías Paita, Bayovar, Callao, Ite	1996-1997	IMARPE
Residuos de plaguicidas	Unico	Bahías Callao, Pisco, Mollendo	1996-1997	IMARPE
Diagnóstico de la contaminación del lago Titicaca	Unico	Lago Titicaca	1995	INRENA en "Evaluación de la Contaminación del Lago Titicaca"
Concentración de cloro residual en agua potable	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Concentración de cloro residual en agua potable, para 36 empresas prestadoras del servicio	Anual	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia

continúa...

E. Caracterización de información estadística en uso y contaminación del agua

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Análisis físico-químico para 36 empresas prestadoras del servicio	Anual	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia
Análisis bacteriológico (coliformes) para 36 empresas prestadoras del servicio	Anual	Nacional	1996-1998	PRONAP Ministerio de Presidencia
Análisis biológico de fuentes superficiales, en la Atarjea y almacenamientos	Mensual	Lima Metropolitana	1991-1999	SEDAPAL
Análisis microbiológico, en la Atarjea, pozos y surtidores	Mensual	Lima Metropolitana	1991-1999	SEDAPAL
Análisis de cloro residual en la Atarjea	Mensual	Lima Metropolitana	1991-1999	SEDAPAL
Demanda de cloro	Mensual	Lima Metropolitana	1993-1999	SEDAPAL
Demanda bioquímica de oxígeno en la Atarjea	Mensual	Lima Metropolitana	1993-1999	SEDAPAL
Análisis de plancton en la Atarjea	Mensual	Lima Metropolitana	1997-1999	SEDAPAL
Bioensayos de toxicidad	Mensual	Lima Metropolitana	1997-1999	SEDAPAL
Análisis de formas parasitarias	Mensual	Lima Metropolitana	1998	SEDAPAL
Análisis físico-químico en plantas superficiales y subterráneas en la Atarjea	Mensual	Lima Metropolitana	1991-1999	SEDAPAL
Análisis de control de insumos químicos en plantas en la Atarjea	Mensual	Lima Metropolitana	1991-1999	SEDAPAL
Análisis bacteriológico en plantas y red secundaria	Mensual	Lima Metropolitana	1991-1999	SEDAPAL
Análisis biológico en agua residual	Mensual	Lima Metropolitana	1997-1999	SEDAPAL

continúa...

E. Caracterización de información estadística en uso y contaminación del agua

Conclusión.

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Análisis parasitológico y microbiológico en plantas, agua residual	Mensual	Lima Metropolitana	1997-1999	SEDAPAL
Tratamiento de aguas residuales en la industria de harina y aceite de pescado (agua de bombeo, sanguaza, agua de cola, secado)	Anual	Nacional	1990-1999	Ministerio de Pesquería
Volumen tratado de aguas servidas, según empresas prestadoras de servicios	Anual	Nacional	1996-1998	SUNASS
Remoción metálica en plantas de tratamiento: río, filtradas (hierro, plomo, cadmio, aluminio)	Mensual	Lima Metropolitana	1992-1999	SEDAPAL
Evaluación de calidad de aguas subterráneas en distribución y agua residual	Mensual	Lima Metropolitana	1995-1999	SEDAPAL
Sistema de colectores primarios y caudales	-	Lima Metropolitana	1999	SEDAPAL
Plantas de tratamiento de aguas residuales, volumen tratado y tipo de tratamiento	-	Lima Metropolitana	A 1998	SEDAPAL

10 La conservación del medio ambiente, vista desde una perspectiva internacional

Un Perú cada vez más pobre, se encuentra inmerso en una comunidad internacional más organizada y exigente, así como más interesada en lo que sólo el Perú tiene

Tal como explica el autor en el siguiente artículo, la adopción de convenios internacionales sobre protección del ambiente y conservación de recursos plantea nuevos desafíos al país. Ser centro de importante diversidad biologica, coloca al Perú en posición ventajosa como receptor de los beneficios que estos acuerdo reconocen.

Fernando de Trazegnies

Pudiera alguien haber pensado en la década de los 80 que algún día el Perú podría dedicarse a la exportación -económicamente rentable- de "créditos de limpieza atmosférica"? ¿Se le habria ocurrido a alguien en la década de los 80 que era necesario promover una convención internacional para proteger los derechos de propiedad intelectual de los indígenas sobre sus conocimientos tradicionales en materia de plantas medicinales, existiendo un despliegue abrumador de investigación y producción de modernos medicamentos químicos que supuestamente gozan de la superioridad que otorga la ciencia? Si alguien se hubiera atrevido a proponer ese tipo de iniciativas, es probable que nadie lo hubiera tomado en serio, colocando más bien tales propuestas dentro del rubro de la "economía-ficción". Y sin embargo, relativamente pocos años después, esas ideas no resultan ya descabelladas.

Hace diez años hubiera sido considerado fantasioso simplemente pensar que el Perú podría recibir mayor inversión extranjera si era calificado como un país con posibilidades de crear industrias "limpias". Por el contrario, la tendencia general era entonces a pensar que la inversión extranjera vendría en mayor monto si colocábamos las menores restricciones posibles basadas en la conservación del medio ambiente, porque -se decía- los inversionistas de las naciones desarrolladas se encuentran ahogados en sus propios países por sus respectivas legislaciones nacionales de protección que les impiden llevar adelante ciertas iniciativas industriales o que las convierten en operaciones económicamente onerosas. De esta forma, si nuestros países no se dejaban ganar por esa nueva forma de puritanismo y si, dejando de lado ciertos escrúpulos propios de sociedades ricas, permitíamos la inversión aún a riesgo de una cierta contaminación, podríamos alcanzar el deseado desarrollo económico y social más rápidamente.

En las décadas de los setenta y de los ochenta, la ecología era percibida como una actitud enemiga de la industria y del progreso, impulsada por hippies y otros productos marginales y contestatarios de la sociedad de abundancia, a los que se habían sumado algunos científicos idealistas. Por eso se pensaba que los países en vías de desarrollo teníamos otras prioridades:"¿Por qué tenemos que conservar si lo que queremos es construir un mundo nuevo? ¡El cuidado de los pajaritos de colores no puede privar a nuestra población de posibilidades de empleo y, por consiguiente, impedirle alcanzar un nivel de vida digno y superar la miseria que es el verdadero mal del Perú!".

Estábamos así impregnados por una mentalidad ingenuamente desarrollista que podía resumirse en dos ideas: (a) la conservación de la naturaleza es un idealismo de ricos que no tiene cabida en un país de pobres; y (b) la conservación ambiental es enemiga de la empresa.

Afortunadamente, esa ceguera ha sido poco a poco reemplazada por una actitud más prudente y realista. Y a ello

han contribuido dos factores importantes: de un lado, la labor de las ONGs nacionales y extranjeras que han trabajado con gran intensidad para crear consciencia del problema y de sus posibilidades de manejo racional; de otro lado, la acción internacional que, a pesar de sus múltiples fallas y debilidades que mencionaré a continuación, ha establecido un entorno jurídico cada vez más interesante.

Ahora se entiende mucho más que la tarea conservacionista no es una mera ilusión romántica sino que está directamente vinculada con la supervivencia de la especie humana. Sin dejar de ser el protagonista fundamental del universo conocido, tiene el hombre que ser consciente que forma parte dentro de un sistema que, como tal, presenta exigencias ineludibles que afectan a todos los componentes sistémicos... incluyendo al hombre mismo. Y este sistema, si bien tiene sub-sistemas locales y regionales, constituye en realidad un todo que abarca el mundo entero.

La potencialidad del ser humano para transformar su entorno es asombrosa: la ciencia cada vez le proporciona mayores medios de acción sobre la naturaleza y ahora la ingeniería genética abre caminos insólitos al desarrollo de la humanidad.

Esas posibilidades cada vez mayores de acción del hombre sobre el medio en el que vive son fascinantes y esperanzadoras; pero también son angustiantes y quizá hasta aterradoras. Porque ese poder extraordinario que tiene el ser humano que llega hasta la posibilidad de alejarse de su propia naturaleza, tiene como contrapartida a su vez una responsabilidad también extraordinaria: de la misma forma como el hombre puede llevar el sistema hacia una superación insospechada, puede llevarlo igualmente al caos y a su autodestrucción. Es por ello que, a diferencia de los demás elementos de la creación, el hombre tiene la grave obligación de mantenerla y de desarrollarla.

Hasta hace diez años en Perú se creía que la conservación era un idealismo de países ricos y no de pobres, y se veía como enemiga de la empresa

Así como el hombre ha hecho maravillas de la naturaleza y de sí mismo, también ha generado horrores: ciudades con un aire irrespirable, ríos y lagos contaminados, desertificación de vastas áreas del mundo, agujeros en la capa de ozono que generan terribles enfermedades; la actividad humana ha calentado el clima de la tierra por una combustión acelerada y en los últimos cien años en una proporción inver osímil; y por el camino de la biología se puede llegar la perversión y a la monstruosidad. Lo hecho en un lugar del mundo afecta todo el resto porque todo acto significativo tiene consecuencias sistémicas, por lo que la responsabilidad referida no puede ser considerada en términos egoístas de persona, empresa o país, sino como una preocupación que supera las fronteras. De manera que esta responsabilidad, así como las obligaciones que de ella se derivan, no tiene un alcance meramente individual, ni siquiera nacional, sino que requiere expresarse a través de acuerdos internacionales, dado que el planeta constituye en su integridad el soporte del biosistema.

1. La preocupación internacional

Esta toma de consciencia a nivel mundial del problema ambiental, aunque con intereses no siempre coincidentes, ha dado lugar en los últimos diez años a una importante producción legislativa internacional a fin de promover el desarrollo sostenible, es decir el proceso por el cual "se mejora la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan...", de manera que su producto sea una "economía sostenible, en la que se mantiene la base de recursos naturales y puede continuar desarrollándose mediante el aumento de los conocimientos, la organización, la eficiencia técnica y la sabiduría". Este es el gran objetivo a nivel internacional, que se expresa en la denominación acuñada en las últimas décadas de "desarrollo sostenible": se trata, al mismo tiempo, de cuidar el sistema y de promover el desarrollo.

La primera reacción significativa de la comunidad internacional fue la "Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano" de 1972, hito en relación a los principios de igualdad de los Estados en materia de deberes y derechos ambientales; del desarrollo sostenible y la profunda relación entre desarrollo económico, social y medio ambiente; de soberanía estatal sobre los recursos naturales propios, la no interferencia, es decir, el deber de un Estado de no perjudicar el medio ambiente de otros Estados mediante actividades propias; de responsabilidades compartidas y de cooperación internacional.

Pero no cabe duda de que, pese a todas sus dificultades, es la "Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo", que tuvo lugar en Río de Janeiro en 1992, la que inserta definitivamente la variable ambiental en las relaciones internacionales. Dicha Conferencia "pretende poner en marcha una nueva asociación mundial para el desarrollo sostenible, asociación que res-

peta la indivisibilidad de la protección ambiental y el proceso de desarrollo"[2].

En 1992 el mundo es ya mucho más consciente de los progresivos problemas derivados de la marginalización, fenómeno moderno por el cual un número limitado de países consolidan sus niveles de desarrollo humano sostenible, mientras que la gran mayoría ha experimentado en las dos últimas décadas un estancamiento o una caída del PBI per capita y ha visto agudizado el problema de pobreza, de bajos niveles de desarrollo social y de infraestructura inadecuada, entre otros.

Por ello, la conferencia de Río de Janeiro se lleva a cabo dentro de un ambiente en el que aparece en forma muy marcada la perspectiva político-social, y los principios que se adoptan en ella reflejan claramente esta preocupación. Es así como, habiendo sido convocados para tratar el problema de la conservación del medio ambiente que hasta entonces había merecido un tratamiento más bien técnico, los países señalan que la erradicación de la pobreza es un elemento indispensable para el desarrollo sostenible y declaran, dentro de esta línea, que la situación y especiales necesidades de los países en vías de desarrollo deben ser tenidos como prioritarios. Un aspecto particularmente importante consiste en el reconocimiento de la diversa contribución de los Estados al proceso de degradación ambiental global, lo que lleva a perfeccionar el principio de responsabilidades compartidas de Estocolmo: "...En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación

La conservación no es una ilusión romántica, sino que está directamente vinculada con la supervivencia de los humanos

del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y en las tecnologías, y los recursos financieros de que disponen"[3].

Una recomendación sumamente difícil dentro de este orden de ideas, fue la de reducir y eliminar los patrones de producción y consumo no sostenibles utilizados por los países desarrollados. Desde el punto de vista de la cooperación internacional, se puso especial atención en las políticas demográficas y se insistió en la necesidad de dicha cooperación para el crecimiento endógeno de las capacidades nacionales que garanticen el desarrollo sostenible, la trascendencia de la tecnología y su transferencia. Todos estos principios fueron enmarcados dentro del concepto de que la conservación del medio ambiente debía cumplirse a través de una amplia, transparente y democrática participación de la sociedad en la toma de decisiones.

Como puede apreciarse, Río de Janeiro acentúa notablemente una nueva dirección en el tema de la conservación ambiental. A partir de entonces, los nuevos conceptos o

Fue la Conferencia de Río de Janeiro en 1992, la que incluyó definitivamente el tema ambiental en las relaciones internacionales

ideas fuerza que se han mencionado pretenden, con todas las limitaciones propias de la naturaleza del Derecho Internacional del Medio Ambiente, guiar la acción internacional de los Estados en este campo.

El idealismo que impregnó la Conferencia de Río de Janeiro de 1992 y las esperanzas puestas en instrumentos claves como la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático", la "Convención sobre la Diversidad Biológica" o los múltiples desarrollos que prometían los Principios Forestales de Río, se vieron enfrentados al realismo político que muchas veces prima en las relaciones internacionales, donde lo ambiental y los recursos naturales (léase diversidad biológica, bosques, agua) se convierten en un escenario más de la lucha por el poder en función de los intereses nacionales.

¿Qué pasó desde Río de Janeiro? Han transcurrido ocho años desde entonces; ¿en qué medida los principios reconocidos y aceptados en esa cita histórica han tenido vigencia efectiva? En verdad, los resultados han estado por debajo de las expectativas y quizá de las necesidades del mundo actual.

Ya en 1997, la Asamblea General de las Naciones Unidas expresaba su desilusión: "Reconocemos que se han logrado resultados positivos, pero estamos profundamente preocupados puesto que las tendencias generales para el desarrollo sostenible son peores hoy en día que en 1992"[4]. Con esa misma impresión parece coincidir el reporte GEO 2000 del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente,

al señalar que "la pobreza en la que se encuentran la mayor parte de los habitantes del planeta y el consumo excesivo de la minoría, son las dos causas más importantes de la degradación ambiental mundial. Esta situación es insostenible y continuar posponiendo acciones no constituye ya una opción"[5].

2. La participación peruana en la acción internacional

Es dentro de este marco difícil y a veces desalentador que debemos revisar los principales instrumentos jurídicos y los procesos de negociación internacionales sobre medio ambiente para intentar establecer -aún cuando sólo sea tentativamente- las perspectivas de cada uno y las oportunidades para el Perú en relación con ellos.

En realidad, el Perú participa como Estado Parte en cerca de veinte instrumentos internacionales jurídicamente vinculantes y procesos internacionales de negociación que eventualmente conducirán a un instrumento internacionalmente vinculante (ver cuadro N° 10.1). Dado que es imposible entrar en detalles respecto de todos y cada uno de estos acuerdos y negociaciones, es importante cuando menos referirnos en particular a los tres siguientes:

a) "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".

b) "Convenio sobre la Diversidad Biológica".

c) "Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía".

Por razones de espacio, quedan fuera de este análisis algunos importantes instrumentos jurídicos internacionales, como las conservacionistas "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre" (CITES), aprobada en Washington el 3 de Marzo de 1973 y ratificada por el Perú mediante Decreto Ley Nº 21080 del 21 de Enero de 1975, y la "Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres", aprobada en Bonn el 23 de Junio de 1979, al cual el Perú se adhirió por Decreto Supremo Nº 002/97 del 28 de Enero de 1997.

Otros importantes instrumentos y procesos son los referidos a: la protección de la capa de ozono, a través de la "Convención de Viena" aprobada el 22 de Marzo de 1985 y ratificada por el Perú el 25 de Octubre de 1988 por Resolución Legislativa Nº 24931; el "Protocolo de Montreal", aprobado el 16 de Setiembre de 1987 y ratificado por el Perú por Resolución Legislativa Nº 26178 del 26 de Marzo de 1993; y la más reciente "Enmienda de Copenhague", ratificada por el Perú el 27 de Abril de 1999, por Resolución Legislativa Nº 27092.

I. "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático"

Este importante acuerdo internacional, aprobado en Nueva York el 9 de Mayo de 1992, fue ratificado por el Perú el 10 de Mayo de 1993 (Resolución Legislativa Nº 26185).

La Convención enfoca un problema especialmente inquietante, que había sido advertido ya en 1898 por el científico sueco Ahrrenius pero al cual nadie prestó atención hasta que asumió proporciones dramáticas: estamos alterando la forma en que la energía solar interactúa con la atmósfera y escapa de ella; lo que puede llevar a una modificación del clima en nuestro planeta. Hemos provocado, a partir de la Revolución Industrial del siglo pasado, un cambio en el equilibrio de los gases que componen la atmósfera, particularmente con relación a los principales gases de "efecto invernadero", como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O). Estos gases se encuentran normalmente en la atmósfera en una proporción menor del 0,1% de la atmósfera total, compuesta principalmente de oxígeno (21%) y nitrógeno (78%); pero son vitales, porque actúan como una manta natural alrededor de la Tierra, sin la cual la temperatura en la superficie de nuestro planeta sería cerca de 30º C más fría que en la actualidad, es decir, tendríamos una temperatura promedio de -15º C.

La erradicación de la pobreza es un elemento indispensable para el desarrollo sostenible

El riesgo surge por el hecho de que la actividad del hombre produce una mayor cantidad de esos gases y está espesando esa manta. Por ejemplo, cuando quemamos carbón, petróleo y gas natural, liberamos cuantiosos volúmenes de dióxido de carbono en el aire; igualmente, cuando destruimos los bosques, dejamos escapar a la atmósfera el carbono almacenado en los árboles. Otras actividades usuales, como la cría de ganado y el cultivo de arroz, también emiten metano, óxido nitroso y otros gases de "efecto invernadero". A estos gases naturales, debemos agregar la influencia de gases fluorados fabricados por el hombre (HFC y HCFC, PFC y SF_6).

¿Cuáles son las consecuencias de este cambio climático?

Según el II Informe del Panel de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), conformado por más de 2 000 científicos de todo el mundo, se concluye que[6]:

- Durante el siglo XXI la temperatura media mundial subirá alrededor de 2° C, en un rango de incertidumbre de 1 a 3,5° C y continuará elevándose por algunas décadas aunque se estabilicen las emisiones.
- El nivel del mar subirá una media estimada de 50 cm., con un rango de error en la predicción entre 15 a 90 cm. y continuará subiendo por siglos.
- Se reducirá la biodiversidad, se desplazarán los límites territoriales de los ecosistemas y se verificarán cambios en la composición del 30% de los bosques.
- Aumentará la temperatura en los desiertos y en las zonas semiáridas.
- Desaparecerá entre el 30 y 50% de la masa glaciar.
- Habrán cambios en la circulación oceánica y se alterará la productividad biológica, con impacto en los ecosistemas marinos.
- Habrá una mayor incidencia de enfermedades como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla y otras derivadas de las olas de calor.

La mencionada Convención trata este serio problema sobre la base de dos principios fundamentales, que son fruto del desarrollo del Derecho Internacional Ambiental: el principio de precaución y el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas.

El objetivo básico de la Convención es lograr la "estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias àntropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático a fin de asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".[7]

GEO 2000 dice que la pobreza y el consumo excesivo de la minoría, son las causas principales de la degradación ambiental mundial

De conformidad con el artículo 4 de la Convención, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, los países desarrollados fueron los únicos que quedaron obligados a reducir sus emisiones, fijándose como meta para el año 2000 descender a los niveles de emisión de 1990. Esta meta aparentemente sólo ha podido ser cumplida por los países escandinavos, Alemania e Inglaterra.

La Convención sobre el Cambio Climático de 1992, busca estabilizar los gases de efecto invernadero en base a: la precaución y las responsabilidades comunes diferenciadas entre países desarrollados y en desarrollo

Sin embargo, incluso esa primera meta cuyo cumplimiento ha resultado tan difícil, apareció como insuficiente a la luz de las nuevas evidencias científicas. Esto dio lugar a que durante la I Conferencia de las Partes de la Convención, celebrada en Berlín en 1995, se adoptara el "Mandato de Berlín", que ordena una nueva ronda de negociaciones para fortalecer los compromisos en esta materia de los países desarrollados.

Resultado de este mandato fue el "Protocolo de Kyoto", adoptado durante la III Conferencia de las Partes de la Convención, celebrada en Kyoto en Diciembre de 1997. En el artículo 3° de dicho Protocolo se señala que "las partes del anexo I (países desarrollados más las economías en transición) asegurarán, individual o conjuntamente ... reducir el total de sus emisiones de esos gases (CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC y SF_6) a un nivel inferior en no menos del 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012". El inciso segundo de ese mismo artículo dispone que las Partes incluidas en el Anexo I deberán demostrar en el año 2005 un avance concreto en el cumplimiento de sus compromisos.

¿Cómo se espera que se puedan reducir las emisiones? el "Protocolo de Kyoto" enumera en su artículo 2 los métodos y procedimientos que pueden adoptar los países desarrolla-

Cuadro Nº 10.1 Relación de convenios internacionales sobre medio ambiente suscritos y/o

Nombre del convenio	Depositario
Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR), aprobado en RAMSAR - IRAN, el 2/2/71	Director General de la UNESCO
Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), aprobado en Washington-EE.UU, el 3/3/73	Gobierno de la Confederación Suiza
Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña, aprobado en Lima-Perú, el 20/12/79	Ministerio de Relaciones Exteriores de la República del Perú
Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, aprobado en Viena- Austria, el 22 /3/85	Secretaría General de las Naciones Unidas (ONU)
Protocolo de Montreal sobre las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono y su Enmienda de Londres, aprobado en Montreal-Canadá, el 16/9/87.	Secretaría General de las Naciones Unidas
Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo de Desechos Tóxicos Peligrosos, aprobado en Basilea-Suiza, el 22/3/89	Secretaría General de las Naciones Unidas
Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, aprobado en Río de Janeiro-Brasil, el 6/6/92	Secretaría General de las Naciones Unidas
Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobado en Nueva York-EE.UU., el 9/5/92	Secretaría General de las Naciones Unidas
Convenio Internacional de las Maderas Tropicales, aprobado en Ginebra-Suiza, el 26/1/94	Secretaría General de las Naciones Unidas
Convención Internacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía, aprobado en París-Francia, el 17/6/94	Secretaría General de las Naciones Unidas
Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres ("Convención de Bonn"), firmado en Bonn-Alemania, el 23/6/79	Ministerio de Relaciones Exteriores de la República Federal de Alemania
Convenio para la Aplicación del Procedimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional, aprobado en Rótterdam- Holanda, el 10/9/98	Secretaría General de las Naciones Unidas
Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, adoptada en Caracas-Venezuela, el 1/12/96	Ministerio de Relaciones Exteriores de Venezuela
Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobado en Kyoto-Japón, el 11/12/97	Secretaría General de las Naciones Unidas

Observaciones :
Mediante Resolución Legislativa Nº 27092, de fecha 27/4/99, el Perú aprueba la "Enmienda de Copenhague" al "Protocolo de Montreal" relativo a las sustancias agotadoras de la capa de oz
Mediante Resolución Legislativa Nº 27077, de fecha 22/3/99, el Perú aprueba la "Enmienda de Gaborone" a la "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silv
Mediante Resolución Legislativa de fecha 10/9/99, el Perú ratifica el protocolo adicional que modifica el artículo 3º del "Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña", suscrito en L

Procesos de negociación :
Los procesos de negociación internacional en materia de medio ambiente con miras a la eventual adopción de un instrumento internacional jurídicamente vinculante, en los cuales el Perú negociador sobre contaminantes orgánicos persistentes.

ratificados por el Perú

to por nuestro país	Ratificado por	Entrada en vigencia para el Perú
36	Resolución Legislativa Nº 25353 de Noviembre de 1991	30 de Julio de 1992
/74	Aprobado por Gobierno Revolucionario mediante Decreto Ley Nº 21080 del 21 de Enero de 1975	25 de Setiembre de 1975
/79	Decreto Ley Nº 22984 del 15 de Abril de 1980	Provisionalmente el 20 de Diciembre de 1979, Definitivamente el 19 de Marzo de 1982
35	Resolución Legislativa Nº 24931 del 25 de Octubre de 1988	6 de Julio de 1989
17	Resolución Legislativa Nº 26178, del 26 de Marzo de 1993	29 de Junio de 1993
19	Resolución Legislativa Nº 26234 del 19 de Octubre de 1993	21 de Febrero de 1994
12	Resolución Legislativa Nº 26181 del 30 de Abril de 1993	7 de Setiembre de 1993
12	Resolución Legislativa Nº 26185 del 10 de Mayo de 1993	21 de Marzo de 1994
4	Resolución Legislativa Nº 26515 del 4 de Agosto de 1995	1 de Febrero de 1996
94	Resolución Legislativa Nº 26536 del 2 de Octubre de 1995	26 de Diciembre de 1996
7	(Adhesión) Decreto Supremo Nº 002/97-RE de fecha 28 de Enero de 1997	1 de Junio de 1997
3	Aún no ha sido ratificado	-
	Resolución Legislativa Nº 27174 de fecha 18 de Setiembre de 1999	Aún no ha entrado en vigencia
98	Aún no ha sido ratificado	

o de adhesión fue depositado ante la secretaría general de las NN.UU. de Junio de 1999.
. El instrumento de adhesión fue depositado ante el gobierno de la confederación Suiza, el 20 de Mayo de 1999.
mbre de 1989. El deposito del instrumento actualmente se encuentra en trámite.

amente involucrado están referidos al proyecto de protocolo sobre bioseguridad del convenio sobre la diversidad biológica; al proceso del foro intergubernamental sobre bosques y al comité

dos para alcanzar las metas de reducción convenidas: fomento de la eficiencia energética; protección y mejora de los sumideros (bosques y océanos); promoción de modalidades agrícolas sostenibles; investigación, promoción, desarrollo y mayor uso de formas nuevas y renovables de energía; reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, incentivos fiscales, exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que no sean contrarias al objetivo de la Convención; entre otras.

Sin embargo, dado que el "Protocolo de Kyoto" exigía una reducción de emisión de gases incluso mayor que la de la Convención original, se acordó también en ese mismo instrumento la posibilidad de utilizar algunos mecanismos

La entrada de empresas de países desarrollados, instalando fabricas no contaminadoras, traería desarrollo industrial y transferencia de tecnología

muy novedosos para flexibilizar las formas como los países desarrollados podían cumplir con las metas fijadas. Estos mecanismos se apoyan en la cooperación, principio básico de la comunidad internacional y presente en materia ambiental desde Estocolmo; pero en vez de concebirla como una suerte de beneficencia internacional, se ha ideado un sistema basado en el mercado que resulta beneficioso tanto para el objetivo propuesto de reducción de gases como para los países en desarrollo con miras a un desarrollo sostenible y también para las empresas de los países desarrollados. De esta manera, aparentemente todos ganan y la emisión de gases nocivos se reduce en beneficio de la humanidad entera.

Estos llamados "mecanismos de flexibilización" son los siguientes[8]:

- La Implementación Conjunta (IC, en inglés Joint Implementation - JI), por la que los países del Anexo I de la Convención pueden transferir a otra Parte o adquirir de ella las reducciones resultantes de proyectos específicos a través de las "unidades de reducción de emisiones".
- El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL, en inglés Clean Development Mechanism - CDM), que permite a los países del Anexo I de la Convención financiar proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo, beneficiándose con costos más baratos de reducción. El proyecto debe apoyar el proceso de desarrollo sostenible del país en desarrollo y garantizar que las reducciones sean mensurables y de largo plazo.
- El Comercio Internacional de Emisiones (CIE, en inglés International Emissions Trading - IET), que permite a los países del Anexo B del Protocolo vender sus reducciones de emisiones en caso de que un país haya sobrepasado su meta de reducción.

El Perú, por su parte, como país en desarrollo, si bien no está obligado a la reducción, ha asumido la obligación de preparar una Comunicación Nacional que contenga su inventario de emisiones de gases de "efecto invernadero" y una relación de las medidas que han adoptado o prevé adoptar para aplicar la Convención. Esta obligación del Estado peruano viene siendo coordinada eficientemente por el Consejo Nacional del Ambiente, a través de la Comisión Nacional de Cambio Climático, que es la entidad peruana a quien le corresponde redactar la Comunicación Nacional, que incluye el Inventario de Gases de Efecto Invernadero, el Estudio de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (sectores de energía, transporte y bosques), los Estudios sobre Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático (que comprenden los estudios sobre vulnerabilidad de recursos hídricos de alta montaña, sobre la salud humana, la agricultura, la ecología marina, infraestructura y economía) y finalmente, el Plan de Acción 1999-2004[9].

El Perú, de la misma forma que los demás países en desarrollo, no ha asumido compromisos de estabilización y/o reducción de gases de efecto invernadero. Sin embargo, a través del manejo inteligente de las oportunidades que abren los mecanismos de flexibilización antes mencionados, tiene una atractiva ventana de posibilidades para insertarse ventajosamente en un proceso que tarde o temprano nos impondrá también obligaciones de estabilización y/o reducción.

Considero importante explicar con algún detalle la forma como funcionan estos mecanismos porque constituyen unas de las más interesantes -e ingeniosas- opciones provistas por acuerdos internacionales.

La idea central consiste en que las cuotas de reducción que afectan a los países desarrollados -y por el momento sólo a ellos- puedan ser cubiertas no solamente con reducciones de emisión en sus propios países sino también en el exterior.

De esta manera, se generarían "créditos de reducción de

emisiones" que pueden ser utilizados para cumplir con las exigencias de las legislaciones nacionales en los países desarrollados. Por otra parte, si la empresa productora no necesita estos créditos porque está cumpliendo adecuadamente en su país de origen, tales créditos pueden ser vendidos en el mercado internacional para que otra empresa los aproveche en el mismo sentido.

Según el Consejo Nacional del Ambiente "se calcula que los países industrializados deberán reducir entre 350 y 550 megatoneladas de carbono anuales a fin de cumplir con el Protocolo, lo que podría significar un monto de inversión a nivel mundial, sólo en el MDL, de hasta cinco billones de dólares anuales"[10].

Imaginemos el caso de una empresa que tiene en su país una planta industrial que arroja emisiones nocivas a la atmósfera. Dentro de los términos de su legislación nacional y de acuerdo a la Convención y al Protocolo de Kyoto, está obligada a reducir anualmente una cierta cantidad de gases emitidos. Sin embargo, la instalación en ese país industrializado de un mecanismo de reducción en una planta en funcionamiento puede ser extraordinariamente costosa. Esa empresa decide, entonces, acogiéndose a la Implementación Conjunta o al Mecanismo de Desarrollo Limpio, colocar una industria en el Perú que tenga una emisión de gases calificadamente menor a la normal para esa actividad. En esta forma, con la diferencia entre lo que hubiera sido la emisión normal y lo que realmente emite esa planta nueva, obtiene un "crédito de emisión" que aplica en su país de origen contra las emisiones que realiza su planta principal.

Eventualmente, si el crédito es superior a su cuota obligatoria en su país de origen, puede vender la diferencia en el mercado internacional, dentro de los términos del Comercio Internacional de Emisiones para que a su vez la empresa compradora, instalada en otro país desarrollado y consecuentemente sujeta también a cuotas de reducción, pueda hacer uso de tal crédito contra su obligación ante la legislación nacional de su país.

Los campos en los que se pueden instalar en los países en desarrollo las actividades económicas "productoras de créditos" son múltiples: petróleo, energía eléctrica, industria, agricultura, transporte, así como también en empresas con finalidad "ecológica", como explotación de bosques naturales, administración de basura y residuos, etc.

¿Cuáles son las ventajas que motivarían a una empresa de un país desarrollado a venir a un país en desarrollo para instalar una actividad "productora de créditos de emisión"? De un lado, el hecho de que quizá la tecnología de reducción de la emisión de gases pueda ser aplicada en un país en desarrollo en la misma actividad que realiza en su país a un menor costo. De otro lado, sea realizando la misma actividad u otra en la que haya reducción significativa de emisión (incluyendo actividades prácticamente de cooperación internacional), obtiene créditos que representan un valor económico muy importante en su país debido a las exigencias de su propia legislación nacional conforme a la Convención. Finalmente, las empresas de países industrializados, aun cuando no necesiten esos créditos porque no realizan actividades contaminantes en su propio país, pueden instalar industrias con marcados porcentajes de reducción de emisión en los países en desarrollo para obtener créditos vendibles internacionalmente con buena rentabilidad. En esta forma, el "crédito por reducción de emisión" se convierte en un nuevo "commodity" internacional, cuya producción es interesante económicamente para cualquier empresa.

¿Y cuáles son las ventajas para el país que recibe este tipo de inversiones? En primer lugar, esa inversión extranjera facilita su desarrollo industrial. En segundo lugar, estas instalaciones industriales implican una importante transferencia de tecnología. En tercer lugar, se logra una mejora en el medio ambiente local y se preparan las cosas para el momento en que los acuerdos internacionales obliguen también a los países en desarrollo a la reducción.

Por consiguiente, por la vía de facilitar la "limpieza" en los países desarrollados, podemos convertirnos en un país atractivo para la inversión en "industrias limpias"; y ello, a la larga, no solamente facilitará nuestro desarrollo sino que además nos presentará ante el mundo, cuando llegue el momento de imponer también cuotas de reducción a los países en desarrollo, como un país "limpio" que ha cumplido ex-ante y prácticamente sin costo sus obligaciones frente al cambio climático. Debe tenerse en cuenta que, aun cuando los países en desarrollo hemos insistido siempre en la responsabilidad compartida pero "diferenciada", tarde o temprano también se nos exigirá tener industrias "limpias" ya que la solución global no es posible sin la participación de todos. Por otra parte, ya se han producido intentos de obligar a los países en desarrollo en este sentido; al punto

Perú debe mejorar su estabilidad y seguridad interna para que inviertan empresas externas que deben reducir su contaminación

que el Senado norteamericano ha planteado a la Administración de ese país no firmar nuevos acuerdos en los que los países en desarrollo no se comprometan igualmente a la reducción de la emisión. Algunos países desarrollados han planteado que no ratificarán el "Protocolo de Kyoto", a no ser que los países en desarrollo asuman compromisos concretos de control, estabilización y/o reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Este mensaje está especialmente dirigido a países en desarrollo altamente industrializados como China, India y Brasil; pero no cabe duda de que en algún momento será generalizado a todos los países.

De manera que la creación de condiciones para que se establezcan en nuestro país industrias reductoras de emisión constituye un beneficio para el Perú desde muchos puntos de vista.

II. Convenio sobre la Diversidad Biológica

Este Convenio, aprobado en Río de Janeiro el 6 de Junio de 1992, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, ha sido ratificado por el Perú el 30 de Abril de 1993 mediante Resolución Legislativa Nº 26181.

Los objetivos de este acuerdo internacional son la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y el reparto equitativo y justo de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Así, el Convenio se convierte en el primer acuerdo global y comprehensivo que trata todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies, ecosistemas. Un aspecto fundamental es que constituye el reconocimiento internacional, que se realiza por primera vez, de que la conservación de la diversidad biológica es de interés común para toda la humanidad y forma parte integral del proceso de desarrollo.

La novedosa aproximación del Convenio trasciende la mera protección de especies y ecosistemas, para considerar a la diversidad biológica como elemento clave del proceso hacia un desarrollo sostenible, resaltando la necesidad de conciliar conservación y desarrollo. De conformidad con el espíritu de la Declaración de Río de Janeiro, el Convenio promueve una asociación entre los Estados en materia de cooperación técnica y científica, en la transferencia de tecnología ambientalmente limpia, en el acceso a recursos financieros y en el acceso a los recursos genéticos, entre otros. No cabe duda de que la estructura de este Tratado, con su correspondiente mecanismo financiero y su Organo de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico, muestra la importancia que la comunidad internacional otorga a este tema.

Sin embargo, más allá de estas consideraciones, definitivamente muy importantes, no debemos de perder de vista que, como el propio Convenio reconoce, "la diversidad biológica se encuentra distribuida de manera desigual en el mundo. El Norte, biológicamente más pobre, ha depredado a lo largo del tiempo sus reservas biológicas, mientras que éstas aún pueden encontrarse en el Sur, que es una región más rica en esta materia. Es por ello que la conservación de la diversidad biológica, supone una carga más pesada a los países del Sur, en una época en la cual la utilización de los recursos biológicos es de importancia capital para el desarrollo de estos países. El Convenio reconoce que esta carga sólo puede aliviarse mediante contribuciones adicionales, no sólo financieras, de los países industrializados del Norte...""[illegible].

Esta cita nos acerca a la problemática central de esta Convención.

Sin lugar a dudas, este Convenio toca algunas de las vitales controversias que se han producido entre el Norte y el Sur sobre esta materia: las cuestiones y debates sobre el manejo y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica de ecosistemas terrestres, marinos, costeros y de aguas interiores, sobre la biodiversidad agrícola y la biodiversidad de los bosques, sobre las evaluaciones de impacto ambiental, la educación, la cuestión de los incentivos, los informes nacionales sobre la aplicación de la Convención, las relaciones con otras convenciones internacionales ambientales, la eficacia del mecanismo financiero y una innumerable cantidad de otros temas próximos que ocupan las agendas de las reuniones del proceso derivado de esta Convención, tales como la cuestión del acceso a los recursos genéticos, la cuestión de la propiedad intelectual, la biotecnología y bioseguridad y los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas. Estos son los temas alrededor de los cuales se configuran nítidamente las diferentes posiciones, contaminadas por el realismo político y el interés nacional, sin espacio para la preocupación global sobre la diversidad bioló-

La conservación de la diversidad biológica supone mayor responsabilidad para los países del sur, como Perú, ricos en estos recursos

gica, su utilización y aprovechamiento sostenible y el reparto justo y equitativo resultante de ese aprovechamiento.

Para tener una idea del escenario al cual nos estamos refiriendo, hay que tener en cuenta que entre 1985 y 1990 el número de patentes de aplicación biotecnológica en los Estados Unidos creció en un 15% anual. Esa tasa se ha incrementado considerablemente en los últimos años. En 1991 las exportaciones de productos agricolas derivados de la biotecnología en ese mismo país fue de 4 mil millones de dólares, lo que significó un aumento del 38% respecto al año anterior. Para fin del año 1999, según algunos cálculos, entre el 30% y el 35% de las exportaciones agricolas totales de los Estados Unidos podrían provenir de productos transgénicos. Si recordamos que las exportaciones agrícolas promedio de los últimos años en los Estados Unidos superan la cifra de 50 mil millones de dólares, podemos tener una idea de la presión que se produce sobre la cuestión del acceso a los recursos genéticos, la propiedad intelectual, la biotecnología y la bioseguridad.

La desertificación es ante todo un problema de desarrollo sostenible, de pobreza y bienestar humano

Sólo un ejemplo más: las compañías especializadas en biotecnología, utilizan la denominada "tecnología terminator", que no es otra cosa que, mediante la modificación de genes, lograr que las semillas no se puedan reproducir a sí mismas, lo que conlleva a que anualmente o para cada periodo de cosecha el agricultor se vea obligado a adquirir un nuevo lote. Otro ejemplo de las complejas asociaciones que se establecen con la cuestión de la diversidad biológica es el desarrollo de semillas cuyas trazas genéticas se pueden abrir o cerrar por medio de quimicos "inducentes"; lo que significa que la semilla no producirá cosecha a menos que el agricultor aplique determinado pesticida o fertilizante, que, con toda probabilidad, es producido por la misma compañía que vende las semillas.

Este tipo de reflexiones nos permite ubicarnos realistamente en el contexto dentro del cual ha surgido esta Convención. Y notemos a este respecto que Estados Unidos no ha aceptado ser parte de la Convención.

Si tenemos en cuenta que la "diversidad biológica es uno de los principales pilares de la economia nacional, en virtud a que el 99% de la actividad pesquera depende de los recursos hidrobiológicos nativos, el 65% de la producción agrícola está basada en recursos genéticos nativos, que el 95% de la ganadería recurre a los pastos naturales nativos, y el 99% de la industria forestal emplea bosques y especies nativas"[12], podemos concluir que dos tareas básicas son, por un lado, la conservación y protección legal de los recursos genéticos y, de otro lado, el empleo eficiente y sostenible de dichos recursos con una activa participación del sector privado.

En relación a la cuestión de la protección legal de los recursos genéticos, se debe destacar el valioso esfuerzo de diversas instituciones nacionales, lideradas por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) y el Ministerio de Agricultura, para publicar la Propuesta de Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas y Acceso a los Recursos Genéticos[13]. Este esfuerzo es precursor a nivel mundial en materia de protección de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas y (luego de Filipinas y Bolivia) en materia de acceso a recursos genéticos.

Cabe destacar que esta preocupación y fundamentado trabajo, tiene también una expresión en el ámbito internacional. En ese sentido, en el marco del proceso preparatorio para la Conferencia Ministerial de Seattle de la Organización Mundial del Comercio, el Perú con el apoyo de Bolivia, Colombia, Ecuador y Nicaragua, presentó una novedosa propuesta sobre "protección de los derechos de propiedad intelectual de los conocimientos tradicionales de las comunidades locales e indígenas"[14], la cual plantea el "inicio de negociaciones con miras al establecimiento de un marco normativo multilateral que permita una protección legal eficaz a las expresiones y manifestaciones de esos conocimientos".

Para la Convención contra la Desertificación, el problema en el tercer mundo no es asunto prioritario para los países desarrollados

Por la claridad de sus conceptos, me permito citar *in extenso* algunos párrafos de dicho documento: "El desarrollo de la biotecnología ha hecho de los recursos genéticos y de los conocimientos de los pueblos indígenas dos fuentes potenciales de riqueza que deben aprovecharse al máximo.

Los cálculos más realistas indican que el total de especies de flora y fauna existentes fluctúa entre 13 y 14 millones, de los cuales sólo el 13% ha sido descrito científicamente. Ello significa que existe aún un 87% de potencial por conocer y que puede generar más riqueza para el país.

Es conocido que los recursos genéticos que poseen los países ricos en biodiversidad interesan a la industria biotecnológica mundial. Los recursos genéticos que posee el Perú pueden ser utilizados como insumo principal para desarrollar investigaciones y descubrir nuevos productos, especialmente ligados a la medicina, beneficiando a la humanidad.

Asimismo, los conocimientos tradicionales que poseen nuestros pueblos indígenas en muchas ocasiones se convierten en fuente de desarrollo de productos para la industria biotecnológica y farmacéutica. Sin embargo, actualmente no existe un marco legal que preserve, aproveche y desarrolle nuestros recursos genéticos ni los conocimientos tradicionales. Ni el Estado ni los pueblos indígenas están recibiendo una compensación adecuada por el uso comercial de estos recursos.

La legislación también busca promover la inversión privada nacional y extranjera, así como la investigación científica que desarrolle nuevos recursos y conocimientos"[15].

Toda la construcción legal de esta propuesta está en perfecta concordancia con la Convención, la que en su artículo 3 señala que "de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del Derecho Internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental..."; norma que resulta complementada por el artículo 15, inciso 1° de la misma Convención que establece que "...la facultad de regular el acceso a los recursos genéticos incumbe a los gobiernos nacionales y está sometida a la legislación nacional".

En relación al uso y aprovechamiento eficiente y sostenible, con una activa participación del sector privado, de los recursos derivados de la diversidad biológica, contamos con una amplia gama de posibilidades que van desde el desarrollo del ecoturismo[16] al aprovechamiento de nuestra riqueza forestal a través del manejo sostenible de los bosques, la producción de fibras naturales (principalmente algodón y aquellas provenientes de los camélidos sudamericanos: llama, alpaca y vicuña), la acuicultura a través del manejo de especies nativas amazónicas y la agroindustria[17], entre otras actividades.

La Convención es entonces, un instrumento importante que ha permitido ubicar el tema de la diversidad biológica y otros conexos (bioseguridad, conocimientos tradicionales y propiedad intelectual, por ejemplo) en un lugar privilegiado del debate internacional. El Perú, por las potencialidades que posee en este campo, debe continuar participando activamente en los procesos derivados de la Convención, pero sobre todo debe valorar su riqueza e identificar, creativa e innovadoramente, las opciones más eficientes en términos del delicado equilibrio rentabilidad-sostenibilidad. Como en todo proceso de este mundo globalizado, compete al sector privado asumir el reto de la iniciativa para emprender el difícil camino del desarrollo sostenible y al Estado, otorgar reglas claras que alienten la inversión productiva.

III. Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en Especial en Africa

Esta Convención fue aprobada en París el 17 de Junio de 1995 y ha sido ratificada por el Perú el 2 de Octubre de 1995 mediante Resolución Legislativa N° 26536.

La desertificación es la degradación de tierras en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, y se debe principalmente a las actividades del hombre y a las variaciones climáticas (que, como hemos visto antes, son actualmente en buena parte resultado de la acción humana).

La desertificación ocurre porque los ecosistemas de tierras secas, que cubren más de la tercera parte de las tierras firmes del mundo, son sumamente vulnerables a la sobrexplotación y al aprovechamiento inadecuado de la tierra. La pobreza, la inestabilidad política, el pastoreo excesivo y las prácticas deficientes de riego pueden socavar -y de hecho socavan- la productividad de la tierra.

Un rasgo que debe llamar especialmente la atención cuando hablamos de desertificación es que se trata, ante todo, de un problema de desarrollo sostenible. Es una cuestión de pobreza y bienestar humano. Los problemas sociales y económicos, como la seguridad alimenticia, las migraciones y la inestabilidad política, están estrechamente relacionados con la degradación de tierras y con otras cuestiones ambientales como el cambio climático, la diversidad biológica y el abastecimiento de agua potable.

Paradójicamente, otro rasgo específico de esta Convención -y que, de una u otra manera, lleva a reiterar la denuncia respecto del patrón de realismo político y de lo que pudiéramos llamar egoísta interés nacional con que muchas veces se actúan en los temas de conservación- es que a la Convención de Lucha contra la Desertificación no se la ha dotado de mecanismos de cualquier índole que permitan

suponer posibilidades reales de éxito. La desertificación en el llamado Tercer Mundo, crudamente hablando, no es un asunto prioritario para los países desarrollados (como sí lo es el cambio climático y la diversidad biológica); salvo en cierta forma para Europa por el caso de Africa, pero ni siquiera en ese caso necesariamente por una preocupación por el Tercer Mundo sino porque los estragos que este fenómeno causa en los países africanos originan en Europa un aumento de pauperizados inmigrantes. El propio nombre completo de la Convención nos da claras señales de lo dicho.

Es ilustrativo que a la Convención de la Desertificación no se la haya dotado de un mecanismo financiero medianamente adecuado, como sí lo tienen las otras dos Convenciones antes referidas. Apenas se ha establecido un híbrido, llamado "Mecanismo Mundial", cuyo manejo es compartido por el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que lamentablemente no funciona a la medida de las urgencias de los 250 millones de personas directamente afectadas por la desertificación.

Otra característica de este instrumento es la existencia de cuatro anexos regionales (uno por cada zona afectada del mundo): Africa, Asia, América Latina y el Caribe, y el Mediterráneo Norte. A estos cuatro anexos deberá agregarse uno nuevo, aceptado recientemente en la III Conferencia de las Partes de la Convención celebrada en Noviembre de 1999 en Recife, Brasil, el cual está centrado en los países de Europa Central y Oriental.

Esta regionalización de la Convención tiene dos consecuencias: por un lado, evita referirse a una respuesta global al problema; por otro lado, permite privilegiar una zona determinada -el Africa, bajo la perspectiva europea- a través del apoyo a Programas de Acción Regional, que son en suma el contenido de los anexos.

La Convención de la Desertificación descansa en dos pilares.

Por una parte, están los Programas de Acción Nacional (PAN) que deben abordar las causas fundamentales de la desertificación y sequía a nivel nacional y que determinan las medidas necesarias para impedir que ocurran o para revertir las tendencias negativas. Estos PAN se deben complementar con Programas de Acción Subregional y Regional.

Por otra parte, están los "acuerdos de asociación", que no son otra cosa que la salida planteada por los países desarrollados para maquillar su negativa a comprometer recursos financieros nuevos y adicionales para este proceso: dado que estos acuerdos hay que negociarlos, este procedimiento lleva a los países en desarrollo a un etéreo proceso de coordinación entre países donantes y afectados, para la mejor canalización de los recursos.

Este panorama incierto y poco prometedor nos obliga a tratar el tema básicamente dentro del ámbito regional que la misma Convención diseña. En ese sentido, América Latina y el Caribe han tomado la delantera en el proceso, habiendo a la fecha establecido ya una Unidad de Coordinación Regional con sede en Ciudad de México y un Programa de Acción Regional, además de un andamiaje que comprende el Comité Ejecutivo Regional (que en estos momentos preside el Perú), las reuniones regionales y programas subregionales como el del Chaco y la Puna Americana, entre otros.

En el ámbito global de la Convención merece destacarse, en términos de los intereses peruanos, la creación de un Grupo de Expertos sobre Conocimientos y Tecnologías Tradicionales aplicadas a la lucha contra la desertificación durante la II Conferencia de las Partes, celebrada en Diciembre de 1998 en Dakar, Senegal. Este grupo de expertos, cuyo mandato ha sido prorrogado en la reciente reunión de Recife, cuenta con la participación de un experto peruano[18].

A pesar del desgano con que esta Convención es vista desde la perspectiva global, no cabe duda de que para el Perú es muy importante ya que nuestro país sufre una marcada erosión que hace que en muchas partes de nuestra sierra la vegetación haya desaparecido y se encuentre ya a la vista la capa madre de los Andes. Ello se ha debido, entre otras razones, a las quemas indiscriminadas con el objeto de abrir nuevos campos de cultivo sin tener en cuenta que, de esta manera, se empobrece el suelo y sin prever la magnitud de los incendios que escapan al control de quien los provoca.

El panorama es incierto y no muy comprometido, en el tema de desertificación a nivel global, es mejor que avancemos trabajando en la región

El Programa de Acción Nacional[19], ha sido concebido como un programa-proceso y está orientado al establecimiento de lineamientos políticos, estrategias, programas y acciones de lucha, control y prevención de la desertificación, destacándose el papel de la educación, la ciencia y la tecnología, y la participación directa de la población comprometida.

La estrecha relación del problema de la desertificación con otras variables ambientales hace que este PAN se encuentre permanentemente en evolución y adecuación de sus programas, recibiendo fundamentales aportes prácticos de las diversas acciones que ejecutan el Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES) y el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS).

3. Conclusiones

¿Cuáles son, entonces, los desafíos que se le plantean al Perú desde el punto de vista internacional en materia de conservación del medio ambiente? ¿Y cuáles son las ventajas que puede el Perú obtener en este campo?

Fundamentalmente, las ventajas dependen de la forma como el Perú logre asumir los desafíos, los que a su vez están en relación con los tres temas reseñados en el punto anterior y pueden resumirse en los siguientes objetivos:

a) Aprovechar al máximo las ventajas de los mecanismos de flexibilización de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y del Protocolo de Kyoto.

   Es sumamente importante que el Perú logre conjugar eficientemente sus necesidades de crecimiento económico con el control de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); y paralelamente, se convierta en un país propicio para inversiones "limpias" y eventualmente en productor de un nuevo bien de exportación no tradicional: los "créditos de reducción de emisiones".

   Para lograr este objetivo, se requiere una alianza estratégica entre el Gobierno y el Sector Privado, la que tendrá que identificar opciones costo-efectivas en diversos sectores (energético, transporte, forestal) que permitan presentar una cartera atractiva de proyectos, con una triple dimensión, tanto para el objetivo prioritario de desarrollo económico y lucha contra la pobreza, como contribución al control de emisiones de GEI, como para el eventual inversor extranjero. Obviamente, la situación de estabilidad y de seguridad interna es fundamental para que nuestro país sea escogido por los inversionistas que tienen necesidad de reducir emisiones, con preferencia de muchos otros países que también perseguirán atraerlos. Como dice CONAM, "El riesgo país podría influir en que no se produzca la proyectada inversión"[20] y, en ese sentido, tenemos que reducir al mínimo ese riesgo para competir adecuadamente con otros países que aspiran igualmente a convertirse en huéspedes de este nuevo tipo de inversión.

   Quizá en el futuro los mecanismos internacionales nos permitan calcular la conservación de bosques en términos de créditos transferibles del tipo indicado, atendiendo a que el bosque tiene una capacidad de absorción de gases y es un factor fundamental de limpieza de la atmósfera en beneficio de toda la humanidad. En ese sentido, como sucede también en el caso de otros países con quienes compartimos la cuenca amazónica, nuestra selva es, sin duda, un pulmón con el que el Perú contribuye al bienestar del mundo entero.

   Lamentablemente, al parecer todavía no existe acuerdo científico sobre las cantidades de gases que absorbe un bosque y por eso, entre otras dificultades técnicas y legales, no es posible cuantificar el volumen del crédito que podría originarse de esta forma. Y de otro lado, los países desarrollados no parecen muy inclinados a pagar por este beneficio que hasta ahora han recibido gratuitamente.

b) Aprovechar al máximo las ventajas de nuestra riqueza en materia de diversidad biológica.

   Otro objetivo prioritario de nuestra acción diplomática en el campo de la conservación del medio ambiente debe ser la preservación de nuestra riqueza de recursos biológicos, logrando una protección adecuada para ella.

   Esto implica fortalecer la Convención sobre Diversidad Biológica a pesar de todas las resistencias e intereses que encontramos delante y continuar en la tarea de otorgar una mayor protección legal a los derechos de nuestros indígenas a los conocimientos tradicionales sobre los usos médicos y de otra índole de las plantas y animales que conforman su habitat natural.

   Por otra parte, es también esencial que esa riqueza tradicional sea puesta en valor y que podamos estar en condiciones científicas de usarla en términos modernos. Para ello se requiere una vez más la alianza estratégica entre el Gobierno y el Sector Privado.

c) Obtener una mayor ayuda contra la desertifica-

ción.

Si bien es verdad que la desertificación es causada en buena parte por un mal uso nacional de la tierra, no cabe duda de que ese mal uso es fundamentalmente un resultado de la pobreza y de la falta de educación. En ese sentido y teniendo en cuenta que la desertificación es también un mal sistémico con consecuencias para todos los países del mundo al igual que la contaminación atmosférica, es preciso intensificar la acción diplomática para conseguir una mayor cooperación internacional en este campo.

Para terminar, es justo mencionar los importantes esfuerzos que vienen desarrollando en las líneas propuestas tanto el Ministerio de Relaciones Exteriores como el CONAM, el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de Industrias (MITINCI) y CONTRADROGAS, este último en un área muy sensible y que desarrolla sinergias entre los diversos Convenios y procesos de negociación ambiental internacional, sobre la base del peligro que el cultivo de drogas representa para los bosques, elemento clave tanto para el cambio climático como para la diversidad biológica y para la degradación de suelos y desertificación.

Es preciso mencionar también la intensa labor realizada por muy serias instituciones privadas, tales como Pro Naturaleza en materia de conservación de recursos forestales y otras en diferentes campos de la tarea de conservación del medio ambiente, así como por ciertas empresas privadas que han comprendido la importancia del tema y han comenzado a desarrollar programas empresariales de conservación.

Notas

[1] UICN, PNUMA y WWF, publicación conjunta, Cuidar la Tierra: Estrategia para el Futuro de la Vida, Suiza 1991, pp.4.

[2] NNUU, Programa para una Mayor Aplicación de la Agenda XXI, aprobado por la XIX Sesión Extraordinaria de la Asamblea General de las Naciones Unidas, 23-27 de Junio de 1997, párrafo 2 de la *"Declaración de Compromiso"*.

[3] Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo: Principio 7.

[4] NNUU, Programa para una Mayor Aplicación de la Agenda XXI, aprobado por la XIX Sesión Extraordinaria de la Asamblea General de las Naciones Unidas, 23-27 de Junio de 1997, párrafo 4 de la *"Declaración de Compromiso"*.

[5] UNEP, Global Environment Outlook, Earthscan Publications. London, 1999, pp. 364.

[6] Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), *Vide* Cambio Climático y Desarrollo Sostenible en el Perú, Lima, Setiembre de 1999, pp. 7 y ss.

[7] Publicación PNUMA/IUC, Convención sobre el Cambio Climático, Junio 1996, artículo 3.

[8] Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), *Vide* Cambio Climático y Desarrollo Sostenible en el Perú, Lima, Setiembre de 1999, pp. 14.

[9] Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), La Estrategia Peruana de Cambio Climático,
Página Web: www.conam.gob.pe;

[10] CONAM: *Op. cit.*, pp. 14.

[11] UICN, Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1996, pp. 1.

[12] Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), Perú Megadiverso: Prioridades en Uso y Conservación de la Biodiversidad para el Desarrollo Sostenible, Lima, Setiembre de 1999, pp. 7.

[13] Diario Oficial *"El Peruano"*, Propuesta de Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas y Acceso a los Recursos Genéticos, jueves 21 de Octubre de 1999, pp. 179492 a 179522.

[14] Organización Mundial del Comercio: Documento WT/GC/W/362, del 12 de Octubre de 1999.

[15] *Ibid.*, págs. 179496 a 179497, párrafos 4, 6, 7, 8 y 9.

[16] Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), *Vide*: Ecoturismo en el Perú: Bases para su Desarrollo Sostenible, Lima, Setiembre de 1999.

[17] Existen innumerables trabajos que destacan las potencialidades de especies como el Camu-camu, Pijuayo, Maca, Naranjilla, Cocona, Cononilla, Granadillas, Anonas, Saúco, Aguaymanto, Papayas de olor, Yacón, Achira, Arracacha, etc.

[18] El Profesor Juan Torres Guevara, Coordinador del Centro de Investigaciones de Zonas Aridas de la Universidad Agraria (La Molina, Lima).

[19] Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación Lima, 1996.

[20] CONAM: *Op. cit.*, pp. 14.

Fernando de Trazegnies

Abogado de la Pontificia Universidad Católica del Perú y Doctor en Derecho de la Universidad de París, actual Ministro de Relaciones Exteriores desde 1998. Entre los muchos premios y condecoraciones que ha recibido se encuentra la condecoración con la orden "Al Mérito Melitense" en el Grado de la Gran Cruz, Clase Especial por la Soberana Orden Militar de Malta (Noviembre 1999). Fue profesor asociado de la Facultad de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú entre 1964 y 1988, Profesor Principal desde 1988 hasta el presente y Profesor Principal de la Escuela de Graduados (Magister en Derecho Civil y Doctorado en Derecho) de esta institución. Actualmente también es Profesor Honorario de las Universidades de San Agustín y Santa María de Arequipa.

Ha dado numerosas conferencias en instituciones del Perú y en universidades del extranjero, tales como Harvard (Estados Unidos), San José (Costa Rica), Jerusalén (Israel), Wisconsin (Estados Unidos), Boloña (Italia), Puerto Rico (Puerto Rico) y Carolina de Praga (República Checa).

Ha publicado 11 libros, más de 30 trabajos en otros libros, 8 publicaciones como documentos de trabajo y más de 100 artículos de revistas y diarios sobre temas jurídicos y otros.

Sus libros publicados son:

- Introducción a la Filosofía del Derecho y a la Teoría General del Derecho, (materiales de enseñanza) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 1973
- La Idea del Derecho en el Perú Republicano del S.XIX, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 1980
- Ciriaco de Urtecho, Litigante por Amor, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 1981
- La Responsabilidad Extracontractual, Biblioteca "Para Leer el Código Civil", 2V, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 1988
- Imágenes Rotas (ficción), Ediciones Dragón, Lima, 1992
- Post-Modernidad y Derecho, Editorial Temis, Bogotá, Colombia, 1993
- En el País de las Colinas de Arena. Reflexiones Jurídicas sobre la Inmigración China en el Perú del S.XIX desde la Perspectiva del Derecho, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 1994
- Post-Modernidad y Derecho, ARA Editores, Lima, 1996
- La Sociedad Civil y el Poder Judicial, ARA Editores, Lima, 1996
- El Dilema de la Globalización: Universalización o Articulación (Folleto), Embajada del Perú en el Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 1999
- La Responsabilidad Extracontractual, Editorial Temis, Bogotá, Colombia, 1999

Ministerio de Relaciones Exteriores
Jr. Ucayali Nº 371 - Lima
Telf: 311-2400

11 Las leyes ambientales se han modernizado, pero falta un cumplimiento adecuado

La minería está liderando el proceso de mejora ambiental

En la década del 90 se dictaron casi el 25% de las normas ambientales promulgadas desde 1904, lo que no ha garantizado necesariamente su aplicación y exigencia. Tropiezos y diferentes niveles de avance, principalmente por falta de voluntad política e información, dificultan no sólo la comprensión del sistema legal ambiental peruano, sino que han limitado la eficacia en su cumplimiento. En el siguiente artículo el autor muestra una visión panorámica del sistema legal y sugiere iniciativas para su fortalecimiento.

Carlos Chirinos Arrieta

El Perú es un país rico en recursos naturales renovables y no renovables. Sus particulares condiciones geográficas, climáticas y culturales han permitido el desarrollo de especies de flora y fauna que han convertido al país no sólo en un banco genético de grandes potencialidades, sino también en una magnífica oportunidad para el desarrollo biotecnológico, las ciencias alimentarias y el desarrollo pesquero y agroindustrial, sin olvidar las opciones para el aprovechamiento energético a gran escala[1].

1. La gestión ambiental moderna

En 1990 se promulgó el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (CMARN) y a partir de este momento se dio prioridad a ciertos aspectos de la política ambiental como: la definición de una autoridad ambiental nacional; el desarrollo e implementación a nivel sectorial de instrumentos de gestión ambiental, principalmente a través de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA); la implementación de sistemas de consulta y participación ciudadana; y la identificación de fuentes de financiamiento de la gestión ambiental.

El proceso de implementación de estas iniciativas enfrentó una serie de obstáculos y distintos niveles de avance, principalmente por la falta de definición y voluntad política por parte del Estado, que se manifestó en marchas y contramarchas, vacíos y contradicciones en sus regulaciones y limitaciones sobre todo en cuanto a su aplicación y efectivo cumplimiento[2].

Un primer desencuentro se produjo en 1991 con la promulgación de un paquete de normas para el fomento de la inversión privada que modificó sustancialmente los contenidos del CMARN en cinco aspectos, principalmente: 1) se derogó el Sistema Nacional del Ambiente como mecanismo de coordinación para la ejecución de la política ambiental, 2) se otorgó facultades de autoridad ambiental a los sectores, 3) se condicionó la ejecución de los Estudios de Impacto Ambiental al hecho de que las actividades superen niveles o estándares de contaminación, cuando éstos o no existían o se habían definido muy pocos, 4) Se derogaron los delitos ambientales[3].

La fragmentación del CMARN y la escasa disposición para conciliar posiciones entre la inversión y la conservación se debió, fundamentalmente, a que el empresariado no se sintió partícipe en su elaboración, sino más bien amenazado en sus intereses. Esto generó una actitud negativa y en algunos casos de rechazo, no sólo contra el CMARN sino contra la temática ambiental en general, situación que se revirtió sólo en algo al sentirse partícipes de la nueva legislación sobre fomento a la inversión. Adicionalmente, se produce cierta identificación con los objetivos ambientales de la sociedad,

dentro del contexto de una economía globalizada y de libre mercado más condicionada por las exigencias de tecnologías limpias y las perspectivas financieras que planteaban los programas de conversión de deuda por naturaleza.

2. Un gran problema: la sectorialización de la gestión ambiental

La sectorialización de competencias ambientales en los distintos ministerios produjo la coexistencia de una diversidad de políticas y estrategias de gestión ambiental sin lineamientos ni principios comunes, durante los primeros cuatro años de la década de los 90. En lugar de definirse una autoridad de carácter nacional, cada ministerio y particularmente los de la producción, han establecido una oficina o unidad ambiental cuya jerarquía y niveles de incidencia en la política del sector varía en función a la importancia política y económica que se le asigna.

En muchos casos estas unidades ambientales cumplen funciones de asesoría y apoyo técnico, mientras que en otros tienen capacidad resolutiva en materia ambiental[4]. De otro lado, algunos ministerios han incorporado las competencias ambientales en organismos públicos descentralizados, todo lo cual se complica con la concurrencia de las competencias ambientales que tienen los Consejos Transitorios de Administración Regional (CTAR) y los municipios, los cuales tampoco poseen estructuras orgánicas uniformes ni funciones similares.

Esta dispersión administrativa del Estado ha generado dificultades y limitaciones para la gestión ambiental, muchas de las cuales no han sido aún resueltas: descordinación estatal y escasa interacción entre sectores, conflictos de competencia, inseguridad para los inversionistas que se enfrentan a objetivos, políticas e instrumentos de gestión sectoriales disímiles, y diferentes niveles de desarrollo en la implementación de instrumentos de gestión ambiental.

3. El Consejo Nacional del Ambiente: retos y perspectivas

Con la creación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) mediante Ley Nº 26410 de Diciembre de 1994,[5] el gobierno dio un avance significativo en definir la institucionalidad ambiental. El CONAM es una institución adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros y tiene la función de definir la política nacional del ambiente y articular y reforzar la gestión ambiental asignada a los diversos sectores e instituciones de la administración pública.

El CONAM se compone de un consejo directivo de siete miembros, una secretaría ejecutiva, una comisión dictaminadora y otra consultiva. El consejo es la cabeza de la institución, la secretaría ejecutiva es responsable de la gestión y cuenta con el apoyo de órganos de línea, el órgano consultivo provee de asesoría y la comisión dictaminadora es el órgano encargado de emitir opinión sobre los casos elevados al CONAM para su resolución en última instancia administrativa.

La experiencia de planeamiento y coordinación adquirida por el CONAM en sus primeros tres años se concretó en un novedoso sistema de gestión denominado "Marco Estructural de Gestión Ambiental" (MEGA)[6], que constituye un proceso ordenado de coordinación entre las entidades y dependencias públicas con competencias ambientales en los diferentes niveles de gobierno y que tiene como principales objetivos armonizar las políticas sectoriales con la política nacional del ambiente y administrar conflictos, superposiciones o vacíos de competencia.

El CONAM tiene una visión que hace hincapié en la flexibilidad y ausencia de burocracia

El MEGA estableció un espacio al interior del CONAM que involucra la participación de representantes del Estado del más alto nivel, buscando así compensar la escasa representación política en su directorio. Se ha establecido una comisión ambiental transectorial[7], compuesta por viceministros, representantes de organismos públicos descentralizados y de las municipalidades, como órgano permanente del CONAM con el objeto de coordinar y concertar a nivel político los asuntos de carácter ambiental que someta a su consideración el consejo directivo.

Igualmente incluye la creación de grupos técnicos con la participación de instituciones de los sectores públicos, privados y personas naturales que participan a título personal. Entre otras funciones, estos grupos técnicos preparan propuestas específicas de políticas y alternativas de solución de conflictos ambientales. Constituyen, además, una magnífica oportunidad para que el CONAM se involucre en forma propositiva en aspectos más puntuales de la problemática ambiental y haga docencia sobre la mejor manera de enfrentar conflictos de esta naturaleza, sin necesidad de perder de vista su rol principal de coordinar y fortalecer la gestión ambiental pública y privada.

El CONAM tiene una visión estratégica para la temática

ambiental que hace hincapié en diversos aspectos claves: flexibilidad y ausencia de burocracia, aptitud integradora y no confrontacional, desconcentración de funciones y planificación moderna. Esto le ha permitido un relativo éxito en involucrar al sector empresarial en la gestión ambiental y en el desarrollo de instrumentos eficientes de gestión.

Sin embargo, dificultades en su propia estructura han perjudicado su accionar y motivado la elaboración de un "Proyecto de Ley Marco para la Gestión Pública del Ambiente a nivel del Poder Ejecutivo", orientado a su reforma, así como el reinicio de un debate no explícito sobre las distintas opciones de institucionalidad posibles para el país[8]. Estas dificultades o carencias del CONAM son principalmente: insuficiente representatividad de su consejo directivo, ausencia de una representación política de alto nivel jerárquico en su estructura a nivel ministerial, y poca capacidad o disposición para hacer frente a conflictos ambientales relevantes.

El CONAM como instancia clave para el reforzamiento y operatividad de la institucionalidad ambiental ha iniciado un proceso de descentralización, creando comisiones ambientales regionales en diversas ciudades del país, contando algunas de ellas con agendas ambientales propias y planes de acción aprobados por el propio CONAM[9]. Pensamos que, ante la ausencia de voluntad política por parte del gobierno para constituir un Ministerio del Ambiente, se hace urgente:

- Definir con mayor precisión las jerarquías y competencias del CONAM, otorgándole nivel ministerial
- Ampliar el consejo directivo incorporando representantes de universidades y ONGs
- Lograr la intervención directa de los ministros en la gestión ambiental y que, en definitiva, el CONAM coja el toro por las astas y asuma el rol de última instancia administrativa y de resolución de conflictos que le fueron asignados por ley

4. El proceso de adecuación ambiental de los sectores

El desarrollo de la legislación ambiental está directamente relacionado con el fortalecimiento de las agencias ambientales del gobierno. Por ejemplo, la promulgación de las normas ambientales para las actividades mineras, de hidrocarburos y de electricidad se relaciona necesariamente con el fortalecimiento de la Unidad Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.

La adecuación de las instituciones gubernamentales a las necesidades de una gestión ambiental se inició en 1992, no como resultado de una visión clara y coherente de cómo debía ser ésta, sino como producto de iniciativas e impulsos sectoriales que avanzaron o se estancaron en la medida del interés o prioridad asignada al tema o en las posibilidades de concertación de las autoridades con los sectores privados involucrados, empresario, ONGs, grupos ciudadanos.

José M. Petulla[10] describe en forma ilustrativa la diversidad de metas y objetivos que se plantean respecto de la gestión ambiental en un país. Para la empresa la preocupación radica en que la carga económica impuesta para lograr estándares o límites es innecesaria y en muchos casos no viable, la comunidad ambientalista insiste en la necesidad de una protección completa o cabal del ambiente y la salud, y las organizaciones gubernamentales intentan combinar factores políticos y científicos de los más diversos a fin de equilibrar los intereses en juego[11]. Sin embargo, y a pesar de la diversidad de intereses y perspectivas en juego, existe en el Perú el consenso sobre la necesidad de iniciar el proceso de adecuación ambiental, ya sea por cumplir con las leyes, por razón de competitividad o por acceso a nuevos mercados globalizados.

La creación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), fue un avance significativo en definir la institucionalidad ambiental

5. El MEM: una experiencia de liderazgo

A mediados de 1993 los sectores -principalmente de la producción- iniciaron su proceso de adecuación a través de la elaboración de reglamentos para protección ambiental, siendo el del sector Energía y Minas el más acabado y el que sirvió de inspiración para los demás sectores. En efecto, en 1993 se promulgó el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Minero-Metalúrgicas[12], que introdujo en Perú conceptos novedosos de gestión ambiental y definió un diseño estratégico claro y práctico, señalando cómo la minería se adecuaría a las nuevas exigencias ambientales.

Este diseño estratégico se articuló en función a dos instrumentos claves de la gestión ambiental: el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA). El EIA es un análisis que antici-

pa impactos ambientales negativos y positivos de las actividades a desarrollar y determina las medidas preventivas a adoptarse. Los EIA son exigibles para nuevas actividades, para ampliación de operaciones en más del 50%, cuando se pase de fase de exploración a explotación o cuando se incorpore una concesión de beneficio. El PAMA es un programa que la empresa elabora y contiene las acciones e inversiones necesarias para incorporar en las actividades u operaciones, los adelantos tecnológicos o medidas alternativas, con el propósito de reducir o eliminar las emisiones y/o vertimientos y cumplir de esta forma con los niveles máximos permisibles establecidos por la autoridad competente.

El EIA no sólo constituye un instrumento de gestión, que bien regulado puede ser muy eficiente para la prevención de impactos ambientales negativos, sino que en el caso del sector minero, se definió como un vehículo para la participación ciudadana, al exigir que previamente a su aprobación se lleve a cabo una audiencia pública para debatir su contenido entre las partes interesadas. Estas audiencias se realizan en la sede del MEM y se anuncian mediante aviso en el diario oficial El Peruano y un diario de la región respectiva. Para intervenir en estas audiencias las instituciones interesadas deben acreditar a sus representantes, a quienes se les hace entrega de un resumen ejecutivo del EIA, siendo la mecánica de la Audiencia la de dos rondas de preguntas por escrito.

El empresariado se identificó más con los objetivos ambientales, al enfrentarse a exigencias de tecnologías limpias externas y a perspectivas financieras de la conversión de deuda por naturaleza

Por su parte, el plazo de adecuación para las empresas mineras a través del PAMA es de cinco años y diez para el caso de actividades que incluyen fundición y sintetización. El PAMA debe contener un cronograma de ejecución, y la inversión anual para su ejecución no puede ser inferior al 1% del valor de las ventas anuales. Su aprobación puede generar la suscripción de un contrato de estabilidad ambiental, por el cual el Estado se compromete a no exigir nuevas obligaciones ambientales a las contenidas en el PAMA mientras dure la vigencia de éste. Lamentablemente, los PAMA ni sus modificaciones están sujetas a presentación en Audiencia Pública.

Esta regulación permite que empresas privadas (empresas consultoras) registradas ante el MEM sean las que elaboren los EIA y los PAMA (ver lista de empresas autorizadas para hacer estos estudios, pág. 376) y, de otro lado, permite delegar en empresas auditoras igualmente privadas la fiscalización, con lo cual se ha optado por una alternativa menos burocrática y más especializada en la gestión ambiental. Igualmente, el MEM ha puesto a disposición de los inversionistas, guías para la elaboración de los EIA, PAMA y Protocolos para el Monitoreo de las emanaciones y vertimientos ambientales, brindando seguridad y reglas claras.

Ultimamente, se ha aprobado un reglamento ambiental para las actividades de exploración minera, con lo cual se ha dado un paso importante en la consolidación de un marco de gestión ambiental minera. Se está trabajando, además, en la elaboración de un reglamento para la consulta a comunidades indígenas en caso de proyectos de hidrocarburos que se desarrollen en sus tierras. Adicionalmente, se ha incorporado el principio de participación ciudadana a través de audiencias públicas en la zona del proyecto, previas a la aprobación de los estudios de impacto ambiental (según RM. Nº 728-99-EM-VMM del 19 de Enero de 2000).

Existen aún temas sobre los cuales hace falta generar espacios de diálogo y entendimiento entre las autoridades públicas, el empresariado y entidades civiles, para alcanzar soluciones eficientes y equitativas. Entre los asuntos pendientes más importantes esta el Plan de Cierre, no hay luz verde a la creación de un fondo fiduciario para revertir el deterioro ambiental dejado por empresas estatales privatizadas, se requiere perfeccionar las audiencias públicas para la aprobación de EIA, así como su ampliación al PAMA y hace falta incorporar mecanismos de negociación, coordinación y consulta para permitir el desarrollo de actividades mineras y petroleras en áreas de comunidades.

6. La experiencia del MITINCI: ¿llegará a la meta?

Sin los bríos ni la rapidez del sector minero-energético, tal vez por insuficiente apoyo financiero o por la complejidad del sector, la industria manufacturera está dando pasos importantes para consolidar su proceso de adecuación ambiental. En 1997 se promulgó el Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de las Actividades de la Industria Manufacturera (Decreto Supremo Nº 019-97-ITINCI) que incorpora como principio básico de gestión ambiental la práctica preventiva frente a las técnicas co-

Recuadro Nº 11.1 Génesis de la legislación ambiental en el Perú

Es muy difundida la idea de que la simple existencia de una ley o norma jurídica supone la preexistencia de un conflicto de intereses y, en consecuencia, las normas representan soluciones a conflictos basadas en la equidad o en la influencia ejercida por el grupo que representa el interés dominante. Así las cosas, las leyes o normas jurídicas son percibidas como premisas no siempre deseadas pero necesarias para la solución de problemas que permitan la convivencia y el desarrollo de una colectividad humana. Basta revisar las normas penales y las regulaciones tributarias para entender esta percepción.

La génesis conflictiva de las normas legales se hizo particularmente patente tratándose de la legislación ambiental, que nació -en su sentido moderno- en el contexto de una gran preocupación internacional por los daños globales: calentamiento atmosférico, agotamiento de la capa de ozono, perdida de diversidad biológica, contaminación de mares, desertificación, entre otros.

En la actualidad y particularmente para el Perú, los avances orientados a la aplicación efectiva de las normas ambientales buscan enfatizar más bien, los aspectos positivos de una conducta a favor del ambiente con miras a permitir el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales renovables y potenciar el valor ecológico y económico de nuestra diversidad biológica.

Si bien podemos identificar en el Perú normas legales de inicios de siglo que regulaban la conservación de especies de flora y fauna silvestre, especialmente de la Amazonía, hasta finales de la década de los ochenta esta legislación se caracterizó por ser eminentemente sectorial y dispersa, por carecer de un marco integrador que permita la gestión ambiental en el ámbito estatal y privado, y por carecer de criterios de sostenibilidad para el desarrollo.

Recién a partir de 1990 con la promulgación del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales -CMARN- y con el impulso de los acuerdos asumidos durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrado en Brasil en 1992, se inicia en el Perú un proceso destinado a establecer políticas e instrumentos de gestión ambiental que hagan posible la aplicación de la novísima legislación.

La Constitución Peruana de 1993 brinda una visión sobre el objetivo de la política nacional del ambiente, al enfatizar la promoción del desarrollo sostenible a través del uso sostenible de los recursos naturales, distanciándose así de posiciones eminentemente proteccionistas. Esto significa que en el Perú la política respecto de los recursos naturales renovables y no renovables se orienta hacia su aprovechamiento económico, sin que ello signifique destruir la capacidad de regeneración de los mismos.

rrectivas. Así por ejemplo, promueve la minimización de la contaminación en la fuente, los cambios en los procesos de producción, operación, uso de energía y de materias primas, y el reciclaje y reutilización de residuos y manejo integral de éstos.

El Ministerio de Industrias (MITINCI) ha diseñado sus instrumentos de gestión ambiental en base a criterios de riesgo, es decir, en base a los potenciales efectos que genera la actividad, los cuales son descritos por la norma y deben ser determinados objetivamente a través de una matriz de riesgo elaborada por el propio sector.

Esto ha determinado que incorporen otros instrumentos de gestión, además de los ya conocidos PAMA y EIA. Introduce por ejemplo, las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) para actividades que no generan riesgos significativos y los Diagnósticos Ambientales Preliminares (DAP), que son estudios realizados antes de los PAMA en base a la información obtenida del programa de monitoreo que permite identificar y evaluar los riesgos al ambiente y que, de ser el caso, puede implicar la no realización del PAMA.

El MITINCI ha preparado guías para la elaboración de EIA, PAMA y DAP, así como un formato para la presentación del informe ambiental. Asímismo, ha elaborado protocolos para el monitoreo de efluentes y de emisiones, y viene ejecutando su programa de adecuación ambiental en forma concertada con cuatro sub-sectores priorizados a manera de experiencia piloto: cervecería, papel, curtiembre y cemento. Las razones para dicha priorización son distintas. En los dos primeros casos responde a la disposición de ambos subsectores para adecuarse a los nuevos parámetros ambientales y por la capacidad económica que tienen para ello. Los otros dos fueron escogidos debido al impacto negativo que las plantas de cemento y curtiembres vienen generando y que han llevado a denuncias orientadas a controlar los mismos.

Pero donde el MITINCI realmente innovó es en desarrollar un régimen dual de sanciones e incentivos para equilibrar el doble rol de fiscalizador y promotor expresamente asu-

midos por dicha entidad, cambiando así las tendencias tradicionales de legislar solamente en base a sanciones.

Las propuestas de incentivos del MITINCI tienen especial valor al ir a contracorriente de las tendencias actuales. En efecto, a pesar de que desde 1990 se establece en el CMARN que el régimen tributario debe garantizar la efectiva conservación de los recursos naturales y la promoción del desarrollo sostenible, nada se ha hecho en este sentido. Por el contrario, el sistema tributario peruano prohibe los incentivos tributarios y crear nuevos tributos destinados a financiar investigaciones científicas o tecnológicas, las cuales deberán obtener recursos de cooperación internacional o ser financiadas por el sector privado, pero sin beneficios como contraparte.

Los incentivos que están siendo incorporados en la legislación ambiental son de tipo no monetario, que no necesariamente son los más eficientes para fomentar mejores prácticas de producción limpia. Así por ejemplo, el MITINCI ha incorporado como incentivos la ampliación de los plazos para la adecuación ambiental o de la periodicidad de las auditorías, la difusión de un listado o récord de las empresas que respondan a objetivos de protección ambiental, la reducción de cargas regulatorias y de tasas por pagar, la implementación de programas de información y capacitación en gestión ambiental, entre otros.

Todo este esfuerzo, para que tenga éxito, debe estar acompañado de un fortalecimiento institucional de la unidad ambiental competente, que en este caso es la Dirección de Asuntos Ambientales, que en la actualidad no tiene suficiente relevancia en la jerarquía del sector. Urge implementar programas de capacitación y, de ser necesarias, captación de nuevo personal, y programas de implementación tecnológica, así como la integración de las Direcciones Regionales en esta tarea.

7. Iniciativas relevantes: leyes marco y financiamiento

El Congreso ha promulgado normas relevantes para la definición de un marco legal general para los recursos naturales. A mediados de 1997 se promulgó la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales[13], la Ley de Areas Naturales Protegidas[14], la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento de la Diversidad Biológica[15], la Ley General de Salud[16]. Recientemente, se han aprobado la Ley Forestal, la Ley de Aprovechamiento Sostenible de Plantas Medicinales y la Ley General de Residuos Sólidos. En agenda queda la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En cuanto a financiamiento, en 1997 se creó el Fondo Nacional del Ambiente, FONAM, como fondo fiduciario intangible para financiar planes y programas de protección del ambiente. Este fondo recién ha iniciado sus trabajos. De otro lado, se constituyó el PROFONANPE, entidad que captó 12 millones de dólares en nuevos recursos en 1998. El PROFONANPE se creó en 1992 mediante Decreto Ley Nº 26154 como un fondo fiduciario para captar recursos provenientes principalmente del canje de la deuda externa por naturaleza y de donaciones efectuadas por el Global Environment Trust Fund. Los frutos o rendimiento de dicho fondo son destinados al financiamiento del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SINANPE) que, a la fecha, cuenta con un fondo superior a los 27 millones de dólares.

8. El Poder Judicial: un reto no asumido frente al ambiente

El Poder Judicial tiene la responsabilidad de aplicar las normas sobre protección del ambiente e ir moldeando los principios fundamentales del derecho ambiental, tales como el principio contaminador-pagador o el principio precautorio. Sin embargo, los procesos judiciales de naturaleza ambiental son normalmente ineficientes y no se presentan como una alternativa segura para la protección de nuestro patrimonio natural.

El tema ambiental plantea múltiples desafíos que el poder judicial, en las actuales condiciones, no puede enfrentar

El ejercicio de las acciones judiciales para la tutela del ambiente se fortaleció a partir de 1990 con el CMARN, donde se reconoce por primera vez el legítimo interés que tiene toda persona de iniciar una demanda en defensa del ambiente, al establecer acertadamente que todo ciudadano y, en especial las asociaciones civiles especializadas, tiene un interés moral en su protección.

En el Perú se ha recurrido más a las acciones legales de tipo preventivo, como las Acciones de Amparo, que permiten evitar o detener un daño, siendo menos empleados los procedimientos civiles de daños y perjuicios, administrativos y penales. Este predominio de las acciones preventivas se basa, principalmente, en la necesidad inmediata de evitar la ocurrencia de daños ambientales que, por su naturaleza,

Recuadro Nº 11.2 La participación ciudadana en la política ambiental

El principio de la participación ciudadana en lo referente a la política y gestión ambiental fue reconocido en la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, y señala que el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. Para ello toda persona debe tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de toma de decisiones.

Si bien la Declaración de Río no tiene carácter obligatorio al no constituir un tratado, refleja el consenso existente en la comunidad internacional por resaltar la participación del ciudadano como eje central para abordar los problemas referidos al ambiente y como factor dinámico para transformar las democracias representativas en democracias participativas.

La participación ciudadana debe ser entendida como un proceso que busca articular las diversas fuerzas sociales de la comunidad en la vida jurídica, política y económica de un país. Ello es posible si se promulgan normas que la reconozcan como un derecho y que permitan y faciliten su ejecución.

En el Perú la participación relativa al medio ambiente está vinculada a la definición de políticas y la adopción de medidas de carácter nacional, regional y local. Los mecanismos reconocidos son el acceso a la información pública[1] y el Hábeas Data como un procedimiento judicial para hacer efectivo este derecho[2]. Vinculada al derecho a información está la obligación de poner los EIA a disposición del público antes de su aprobación, pudiendo los interesados solicitar que se mantenga en reserva determinada información cuya publicidad pueda afectar sus derechos de propiedad industrial o comercial de carácter reservado o la seguridad personal.

El Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes es en el Perú el marco legal más completo sobre participación ciudadana. Mediante esta norma se obliga a realizar consultas mediante procedimientos apropiados cada vez que se prevén medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectar directamente a los pueblos indígenas. Igualmente obliga a consultarles cuando por excepción se requiera el traslado, la reubicación o cuando se pretenda mejorar o transmitir sus derechos sobre las tierras.

Específicamente el artículo 15º del Convenio obliga al Estado a contar con procedimientos para consultar a los pueblos indígenas antes de emprender o autorizar cualquier programa de exploración o explotación de los recursos en sus tierras. Sin embargo, pese a que la Convención es de cumplimiento obligatorio no hay avances significativos por adecuar la legislación nacional a sus contenidos ni se han definido los procedimientos de consulta a los pueblos indígenas. Ello viene originando en la práctica graves problemas e incertidumbres en la ejecución de los contratos o inversiones referidas a la explotación de los recursos naturales, ya que frente a la omisión del Estado el inversionista se ve en la necesidad de improvisar mecanismos de consulta y negociación, con los riesgos que ello implica frente a su inversión.

Notas:

[1] Art. 2º numeral 5 de la Constitución de 1993: "Toda persona tiene derecho a solicitar, sin expresión de causa, la información que requiera y a recibirla de cualquier entidad pública, en el plazo legal, con el costo que suponga el pedido.

Se exceptúan las informaciones que afectan la intimidad personal y las que expresamente se excluyan por ley o por razones de seguridad nacional".

[2] Art. 200º numeral 3 Ley de la Constitución y Ley Nº 26301 del 3 de Mayo de 1994.

son en muchos casos, irreparables y de gran magnitud. Este tipo de proceso preventivo, de ser exitoso podría significar no sólo evitar la generación del daño, sino también la reposición de las cosas al estado anterior al perjuicio. Sin embargo, no permiten al demandante obtener una indemnización por el daño una vez ocurrido éste. Contrariamente a lo recomendable, la indemnización por daños deben dilucidarse en un proceso distinto, normalmente largo, lento, costoso y que no garantiza una retribución económica justa. Por ello, se hace necesario diseñar un procedimiento especial que incluya: medidas cautelares para neutralizar las consecuencias negativas del daño, su reparación y la indemnización respectiva.

La escasa relevancia del Poder Judicial como actor en la gestión ambiental se debe a que: 1) no cumple con resarcir los daños a los afectados toda vez que las indemnizaciones fijadas por los jueces y tribunales son muy bajas y no guardan consistencia con el valor de los bienes dañados o recursos naturales; 2) no se ha definido un sistema de valorización que incluya los servicios intangibles que presten los recursos naturales; 3) la responsabilidad por daños se asocia más a los daños ocasionados a la vida de las personas o a su patrimonio, en mucho menor grado a la salud y prácticamente en nada al ambiente; 4) no existe una oferta de seguros dirigida a crear la necesidad de incorporar los riesgos ambientales como un interés asegurable, lo cual impide

el pago de montos importantes por daños; y 5) los juicios siguen siendo excesivamente largos y costosos para la mayoría de la población y no cuentan con la suficiente credibilidad ciudadana.

9. Sobre los procesos administrativos en defensa del ambiente

El Art. 114º del CMARN[17] establece un régimen general de sanciones administrativas por infracciones a las normas ambientales. Estas sanciones van desde multas, prohibiciones o restricción de la actividad, clausura total o parcial del local o establecimiento, decomiso, imposición de obligaciones compensatorias, suspensión o cancelación de licencia de funcionamiento, permiso o concesión. En principio, las sanciones son de aplicación por cualquier violación a las normas contenidas en el CMARN y las disposiciones que emanan de él, y son establecidas por la autoridad competente que, de acuerdo con el Decreto Legislativo Nº 757, es la autoridad sectorial respectiva.

A nivel sectorial, los distintos reglamentos para la protección ambiental incluyen su propio régimen de sanciones para actividades de extracción y transformación forestal (D.S. Nº161-77-AG del 07/04/77); la actividad minero metalúrgica (D.S. Nº 016-93-EM del 01/05/93); actividades en hidrocarburos (D.S. 046-93-EM del 12/11/93); actividades eléctricas (D.S. Nº 29-94-EM del 08/06/94); y el Reglamento para la Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera (D.S. Nº 019-97-ITINCI).

La sanción administrativa plantea algunas ventajas frente a la sanción penal, en la medida que: son aplicadas por funcionarios más cerca de los hechos y con mayor conocimiento técnico sobre la materia que los jueces del Poder Judicial; se sanciona la simple infracción objetiva de la norma sin importar si ha habido o no intención por parte del infractor; se sanciona directamente a las personas jurídicas, a diferencia de los juicios penales en que sólo se admite la responsabilidad de las personas naturales.

Un tema vinculado a la sanción por ilícitos ambientales es que en el Perú pueden concurrir dos procesos, puesto que el Art. 117º del CMARN señala que la responsabilidad administrativa es independiente de la responsabilidad civil o penal que pudiera derivarse de los mismos hechos. Así, pueden coexistir un procedimiento administrativo seguido ante una autoridad sectorial competente (por ejemplo, por emisión de elementos contaminantes que superan los límites máximos permisibles) y un proceso penal ante el Poder Judicial. Esta posibilidad de doble sanción no es aceptada en otros países como España, donde por regla general "el procedimiento administrativo sancionador se suspende en caso de iniciarse paralelamente un proceso penal por los mismos hechos, de modo que, de imputársele al procesado responsabilidad penal, ya no cabría sancionarlo administrativamente porque se produciría la duplicidad de sanciones"[18].

Una preocupación creciente entre personas vinculadas a la gestión ambiental tiene que ver con las dificultades que, en la práctica, viene suscitando la aplicación de la Ley Nº 26631 sobre formalización de denuncias por infracción a la legislación ambiental. Esta norma restringe la discrecionalidad de los jueces y fiscales para el inicio de una acción penal por infracción al ambiente, al exigir que la autoridad sectorial competente presente una opinión fundamentada previa y por escrito antes que el juez o el fiscal formalice la respectiva denuncia.

En concreto esta ley establece: 1) la exigencia de una opinión fundamentada previa de la autoridad sectorial, 2) la dirimencia del Consejo Nacional del Ambiente en caso de informes discrepantes de dos o más autoridades sectoriales y 3) la exclusiva procedencia de la acción penal por inejecución de los EIA o PAMA.

En Perú, las normas ambientales enfatizan el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y potenciar el valor ecológico/económico de la diversidad biológica

Esta norma en la práctica, le otorga a las autoridades sectoriales un tal vez excesivo margen de decisión para determinar en qué casos proceden o no las acciones penales, limitando el rol discrecional e interpretativo que normalmente le corresponde al juez. Hay implícita en esta norma un reconocimiento del rol técnico y mayor conocimiento que del tema ambiental tiene el funcionario público sectorial frente al del juez, quien al momento de decidir por el inicio de una acción penal está supeditado a lo resuelto por el primero.

Si bien existe cierta lógica en esta disposición, no debemos dejar de reconocer las contradicciones que en la práctica pueden generar su aplicación en un contexto de fomento a la inversión, ya que en muchos casos las decisiones de autoridades sectoriales frente a una denuncia penal podrían

estar tergiversadas por el ánimo de proteger la actividad que se busca fomentar.

10. Vías alternativas para resolver conflictos ambientales

Un Estado moderno debe priorizar el fortalecimiento de mecanismos alternativos a los judiciales para las personas afectadas o potencialmente afectadas por daños globales y difusos como los ambientales. Algunas alternativas prometedoras de acción ciudadana son el arbitraje y la conciliación. El arbitraje está regulado por la Ley Nº 26572 -Ley General de Arbitraje- y su modificatoria Ley Nº 26698, donde se establece que pueden someterse a arbitraje las controversias determinadas o determinables sobre las cuales las partes tienen facultades de libre disposición, como aquellas relativas a materia ambiental.

Las instancias de conciliación y arbitraje deben constituirse en alternativas eficientes para la solución de controversias ambientales

En el arbitraje, el resultado final es decidido por los árbitros a través de una resolución denominada laudo arbitral, que no necesariamente recoge el acuerdo entre las partes. Es definitivamente menos formal y de más fácil tramitación que la justicia ordinaria y tiene evidentes ventajas sobre ésta por el principio de especialidad -los árbitros pueden tener una preparación más completa en el conflicto arbitral- y de reserva -lo debatido en el arbitraje no trasciende a terceros-, así como por la posibilidad de escoger concertadamente a los árbitros, por tener plazos más cortos y por la previsibilidad de los costos. La Ley General de Arbitraje reconoce al CONAM como la entidad que debe organizar el arbitraje ambiental.

Por su parte, la conciliación se entiende como la comparecencia de las partes ante un Centro de Conciliación o el Juzgado de Paz Letrado para la búsqueda de soluciones consensuadas de un conflicto. Está regulada por la Ley Nº 26872 y su reglamento. El Decreto Supremo Nº 001-98-JUS declara de interés nacional la institucionalización y el desarrollo de la conciliación. Según el profesor Ed Brunet de la Universidad de Lewis & Clark de USA, sólo el 5% de las disputas ambientales se resuelven a través del arbitraje, siendo más aceptada la conciliación, y las razones tienen que ver con la flexibilidad de la conciliación frente a la mayor formalidad del arbitraje. De acuerdo con Brunet el arbitraje es muy parecido a un proceso judicial, es muy difícil presentar pruebas y formalizar la representación de los afectados, mientras que la conciliación tiene la ventaja de fomentar un clima cooperativo no tan formal, la relación entre el conciliador y las partes es muy horizontal y dinámica y, lo que es más importante: permite resolver problemas no incluidos en las pretensiones originalmente planteadas por las partes.

De allí la sugerencia de que el CONAM promueva la conciliación como un mecanismo de resolución de conflictos, incluyendo un registro de Centros de Conciliación y especialistas que, debidamente autorizados y capacitados, puedan conocer de estos casos.

Finalmente, algunas iniciativas que podrían ser elaboradas mediante la conciliación o el arbitraje ambiental incluyen: la determinación del monto indemnizable por daños causados al ambiente, la revisión o determinación de medidas de seguridad, la revisión o determinación de las medidas de prevención o mitigación autoimpuestas, las modificaciones en PAMA o EIA, conflictos entre usuarios con derecho a uso de espacios sujetos a ordenamiento ambiental, conflictos derivados de la ejecución de contratos por aprovechamiento de recursos renovables y no renovables, condiciones para la aprobación de servidumbres para la exploración o explotación minera, petrolera, electricidad, entre otras.

Notas

[1] Ver: "Legislación Ambiental", en: Caillaux, Jorge. Regulaciones Ambientales, en: Invirtiendo en el Perú: Guía de Negocios. Editora Boza, Beatriz; Editorial Apoyo, 1993.

[2] Ver: Charpentier, Silvia e Hidalgo, Jessica: Las Políticas Ambientales en el Perú, Análisis Sectorial, Documento de trabajo, Lima, 1998.

[3] El Código Penal vigente condiciona la aplicación de las sanciones penales a que el daño ocasionado supere los límites máximos permisibles.

[4] Así por ejemplo el D.S. Nº 012-99-EM del 30-04-99, que modifica las funciones de la Dirección General de Asuntos Ambientales del MEM, dispone que ésta tiene la facultad de normar, promover y asesorar a la alta Dirección en Asuntos Ambientales. Por su parte la Dirección del Medio Ambiente del Ministerio de Pesquería carece de facultades normativas y se encarga de proponer políticas y estrategias para que el desarrollo de la actividad pesquera guarde armonía con el medio ambiente (Resolución Ministerial Nº 436-95-PE del 22-09-95). En el MITINCI la gestión ambien-

tal está encargada a la Sub Dirección de Supervisión y Fiscalización Ambiental que a nivel jerárquico depende de la Dirección de Asuntos Normativos que constituye un órgano de línea de la Dirección Nacional de Industrias que depende a su vez del Vice Ministerio de Industrias (R.S. Nº. 065-92-ITINCI/DM del 21-12-92).

[5] El reglamento del CONAM fue aprobado mediante DS. 048-97-PCM.

[6] Decreto de Consejo Directivo Nº 001-97-CD/CONAM del 13 de Noviembre de 1997.

[7] En el decreto de aprobación del MEGA, esta comisión se denomina originalmente Comisión Técnica Multisectorial. El cambio de denominación a Comisión Ambiental Transectorial fue una iniciativa del propio CONAM no recogida en norma jurídica.

[8] Por ejemplo, iniciativa del MAG para crear el Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente; creación de un Ministerio del Ambiente; creación de una Superintendencia del Ambiente o la fusión del CONAM con el INRENA.

[9] Al respecto ver: Decreto Nº 002-2000-CONAM/CD. Posteriormente, mediante decreto Nº 004-2000-CONAM/CD se aprueba el reglamento de las CARs.

[10] Sobre el particular ver: Petulla, José M.: El Trípode de la Gestión Ambiental en los Estados Unidos: la Industria, el Gobierno y la Acción Ciudadana Ambientalista, en: Revista Ambiente y Recursos Naturales (Enero-Marzo de 1987) FARN y PNUMA.

[11] PUC, pp. 22.

[12] D.S. Nº 036-93-EM del 09 de Setiembre de 1993.

[13] Ley Nº 26821 del 26 de Junio de 1997.

[14] La Ley 26834 del 4 de Julio de 1997.

[15] Ley Nº 26939 del 16 de Julio de 1997.

[16] Ley Nº 26842 del 20 de Julio de 1997.

[17] El literal a) del Art. 114 ha sido modificado por la ley 26913 del 20 de Enero de 1998.

[18] Danos, Jorge: La Responsabilidad Administrativa por el Daño Ambiental. Documento de trabajo para la SPDA elaborado con el auspicio de la Fundación Ford, 1998.

Referencias bibliográficas

CIEDLA/FKA, Legislación y Gestión Ambiental en los Países Andinos, Compiladora Eloisa Trellez, 1997

CONAM, Instrumentos Económicos para la Gestión Ambiental, 1999

CONAM, Manual de Capacitación en Manejo y Resolución de Conflictos Ambientales, 1999

CooperAcción, Minería y Comunidades, 1999

Defensoría del Pueblo, Petrolera, Estado y Pueblos Indígenas: El Juego de las Expectativas, Documento de trabajo, 1998

Hidalgo, Jessica; Charpentier, Silvia, Las Políticas Ambientales en el Perú. Agenda Perú, Editor Francisco Sagasti, 1999

INRENA, Estrategia Nacional para las Areas Naturales Protegidas – Plan Director, 1999

Sandoval, Oswaldo Editor, Ley de Areas Naturales Protegidas, 1997

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, Hacia una Política Nacional del Ambiente en el Perú, 1999

Solano, Pedro. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, Hidrocarburos y Areas Naturales Protegidas: Más Allá del Suelo y del Subsuelo, 1999

Carlos Chirinos Arrieta

Abogado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Director del Programa de Defensa del Interés Ciudadano de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Es miembro de la Comisión de Derecho Ambiental de la Unión Mundial para la Naturaleza-UICN y fue por más de seis años Coordinador del Comité Peruano del Directorio del Grupo Peruano de Resolución de Conflictos y la Sociedad Nacional del Ambiente. Ha publicado un libro sobre "Terrorismo y Delito" (1991), y es co-autor de los libros: "Derecho, Ecología y Sociedad" (PNUMA-Quito, 1994) y "Minería y Comunidades" (Cooperacción-Lima,1999). Ha publicado adicionalmente numerosos artículos sobre Derecho y Política Ambiental en diversos medios especializados.

e-mail: cchiri@spda2.org.pe
Sociedad Peruana de Derecho Ambiental-SPDA
Prlg. Arenales Nº 437 - San Isidro
Telf: 422-2720 441-9171 Fax: 442-4365

12 Las Areas Naturales Protegidas del Perú

Existen importantes avances en la protección del patrimonio natural y cultural de nuestro país, pero aún queda mucho por hacer

Tal como se presenta en el cuadro estadístico Nº 55 (pág. 243), existían en el país, hasta 1999, 49 Areas Naturales Protegidas por el Estado. Como se señala en el siguiente estudio, el SINANPE ha mostrado una saludable evolución, principalmente en la representatividad de la diversidad biológica del país, pero debe consolidar su soporte legal, financiero y de infraestructura para lograr una verdadera protección.

Jorge Mario Chávez

En todos los países del mundo se establecen áreas naturales protegidas, la mayoría de ellas formando Sistemas Nacionales. La finalidad principal de estos sitios es salvaguardar una muestra representativa del patrimonio natural y cultural de la nación, al tiempo de permite que dichas áreas naturales contribuyan, a través de la provisión de bienes y servicios, al desarrollo sostenible del país. El Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas del Perú (SINANPE) es uno de los que alberga mayor diversidad de ecosistemas, especies y genes a nivel mundial. Si el Sistema es administrado adecuadamente, será uno de los mecanismos más eficientes para contribuir a conservar la excepcional megadiversidad del Perú.

1. Que son las Areas Naturales Protegidas

Las Areas Naturales Protegidas hacen posible la conservación de la diversidad biológica (ecosistemas, especies y genes) y cultural de un país para beneficio de las actuales y futuras generaciones. Permiten conservar hábitats, asi como especies raras y amenazadas, paisajes valiosos y formaciones geológicas notables. Al mismo tiempo brindan oportunidades para la educación, la investigación científica, la recreación y el turismo.

El conjunto de áreas naturales protegidas de un país debe constituir el Sistema Nacional, cuyas partes ordenadamente relacionadas entre sí, de acuerdo a categorías de manejo, contribuyan entre todas al logro de los objetivos asignados a estas.

2. Como se crearon y su situación actual

La creación de las primeras Areas Naturales Protegidas en el Perú se inició en la década de los cuarenta, con la declaración de Zonas Reservadas en los ríos Pacaya y Samiria para la producción y criadero oficial del paiche (Arapaima gigas). En 1961, con la creación del primer Parque Nacional del Perú, el Parque Nacional de Cutervo con una extensión de 2 500 ha. en el departamento de Cajamarca, se dio inicio a una nueva etapa en la concepción de áreas naturales protegidas en el país. Al cabo de cincuenta años, en 1990 después de grandes cambios en la estructura de los organismos del Estado, especialmente en el Ministerio de Agricultura organismo gubernamental históricamente a cargo de las áreas protegidas y la creación de nuevas categorías de manejo y protección, se conformó el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). Este Sistema es el que rige actualmente.

El SINANPE ha mostrado una saludable evolución en los últimos años. Esto es producto de un esfuerzo interinstitucional de largo plazo llevado a cabo principalmente por la Dirección General de Areas Naturales Protegidas y Fauna

Cuadro Nº 12.1 Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE

N°	Categorías	Ubicación Política	Extensión ha.	ha./Categoría
	Parques Nacionales (8)			2 918 179,25
1	Cutervo	Cajamarca	2 500,00	
2	Tingo María	Huánuco	18 000,00	
3	Manu	Cusco y Madre de Dios	1 532 806,00	
4	Huascarán	Ancash	340 000,00	
5	Cerros de Amotape	Tumbes y Piura	91 300,00	
6	Río Abiseo	San Martín	274 520,00	
7	Yanachaga-Chemillen	Pasco	122 000,00	
8	Bahuaja-Sonene	Madre de Dios y Puno	537 053,25	
	Reservas Nacionales (8)			2 946 686,00
1	Pampa Galeras	Ayacucho	6 500,00	
2	Junín	Junín y Pasco	53 000,00	
3	Paracas	Ica	335 000,00	
4	Lachay	Lima Chancay	5 070,00	
5	Titicaca	Puno	36 180,00	
6	Salinas y Aguada Blanca	Arequipa y Moquegua	366 936,00	
7	Calipuy	La Libertad	64 000,00	
8	Pacaya Samiria	Loreto y Ucayali	2 080 000,00	
	Santuarios Nacionales (6)			48 113,10
1	Huayllay	Pasco	6 815,00	
2	Calipuy	La Libertad	4 500,00	
3	Lagunas de Mejia	Arequipa	690,60	
4	Ampay	Apurímac	3 635,50	
5	Manglares de Tumbes	Tumbes	2 972,00	
6	Tabaconas-Namballe	Cajamarca	29 500,00	
	Santuarios Históricos (3)			35 392,00
1	Chacamarca	Junín	2 500,00	
2	Pampa de Ayacucho	Ayacucho	300,00	
3	Machupicchu	Cusco	32 592,00	
	Bosques de Protección (6)			389 986,99
1	A.B. Canal Nuevo Imperial	Lima	18,11	
2	Puquio Santa Rosa	La Libertad	72,50	
3	Pui Pui	Junín	60 000,00	
4	San Matías-San Carlos	Pasco	145 818,00	
5	Pagaibamba	Cajamarca	2 078,38	
6	Alto Mayo	San Martín	182 000,00	
	Reservas Comunales (1)			34 744,70
1	Yanesha	Pasco	34 744,70	

continúa...

Cuadro Nº 12.1 Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE

Conclusión

N°	Categorías	Ubicación Política	Extensión ha.	ha./Categoría
	Cotos de Caza (2)			124 735,00
1	El Angolo	Piura	65 000,00	
2	Sunchubamba	Cajamarca	59 735,00	
	Zonas Reservadas (15)			5 096 587,22
1	Manu	Madre de Dios	257 000,00	
2	Laquipampa	Lambayeque	11 346,90	
3	Apurímac	Junín y Cusco	1 669 200,00	
4	Pantanos de Villa	Lima	396,00	
5	Tambopata-Candamo	Madre de Dios y Puno	1 043 998,20	
6	Batan Grande	Lambayeque	13 400,00	
7	Tumbes	Tumbes	75 102,00	
8	Algarrobal El Moro	La Libertad	320,69	
9	Chancay Baños	Cajamarca	2 628,00	
10	Aymara Lupaca	Puno	300 000,00	
11	Güepi	Loreto	625 971,00	
12	Río Rímac	Lima	280,00	
13	A.Cañete y Cochas Pachacayo	Lima	176 000,00	
14	Santiago-Comaina	Amazonas	863 277,00	
15	Allpahuayo-Mishana	Loreto	57 667,43	
	49 Areas Naturales 1/			11 594 424,26
	Superficie del Perú (ha)			128 521 560,00
	% del Perú Protegido			9,02

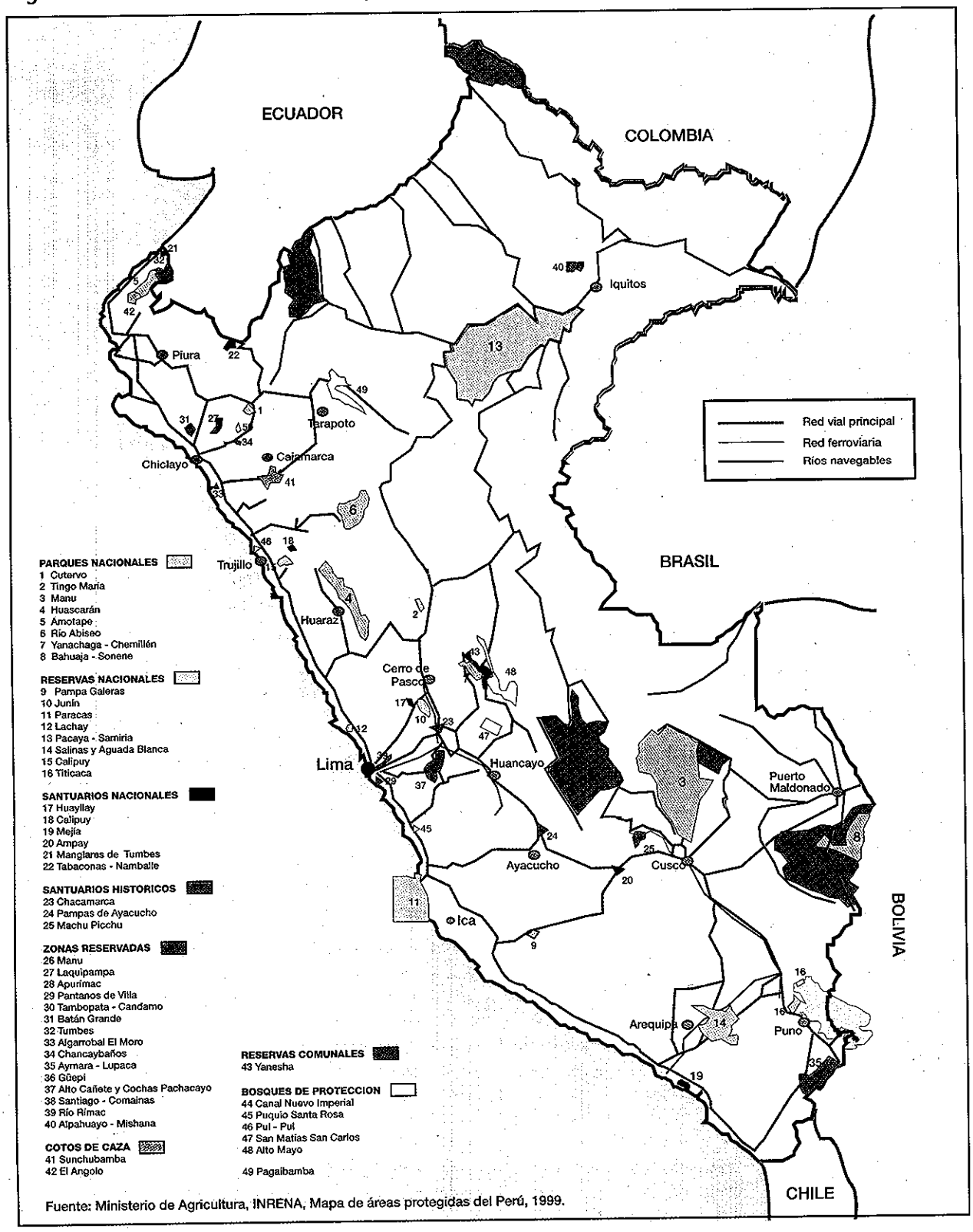
1/ El número de áreas protegidas se ha incrementado en el 2000. Para mayores detalles ver nota final del artículo.
Fuente: DGANPFS 1999

Silvestre del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), ONGs de conservación y agencias de cooperación internacional, sin dejar de considerar el papel que han cumplido oficinas gubernamentales de otros sectores, los comités locales de algunas áreas, universidades y algunos sectores periodísticos.

La estructura del SINANPE recae en los componentes vivos (bióticos) y no vivos (abióticos) de las áreas naturales protegidas, complementado con las poblaciones locales y organismos públicos y privados involucrados en el desarrollo de las mismas. Para su operación, el SINANPE tiene un cuerpo legal (normas específicas y generales) que lo sustenta y elementos de unión (medios de comunicación y mecanismos de coordinación intersectoriales e interorganizacionales) que le permiten interactuar con su entorno inmediato.

Los objetivos específicos del SINANPE contemplan la consolidación de un enfoque integral para la gestión y manejo de las Areas Naturales Protegidas (ANP) en cuanto a su soporte legal, financiero y de infraestructura, asegurando la capacitación institucional, la coordinación interinstitucional, la sistematización de las bases técnicas y de información necesarias para la gestión del SINANPE y el manejo de las ANP, el fortalecimiento de las relaciones entre las ANP y las poblaciones locales, buscando la generación de beneficios para éstas y la sensibilización de la población nacional para reafirmar el papel de las ANP en el desarrollo del país.

Figura Nº 12.1 Las áreas naturales protegidas por el Estado peruano en 1999



Fuente: Ministerio de Agricultura, INRENA, Mapa de áreas protegidas del Perú, 1999.

Cuadro Nº 12.2 Personal de campo que trabaja en el SINANPE, a 1999

Areas naturales protegidas	Personal de campo
Total	173
Reserva Nacional Pacaya Samiria	46
Parque Nacional Manu	34
Santuario Histórico de Machu Picchu	24
Parque Nacional Huascarán	23
Zona Reservada Tambopata Candamo y Parque Nacional Bahuaja Sonene	16
Parque Nacional Río Abiseo	15
Reserva Nacional de Paracas	15

El SINANPE busca integrar el componente social con el ambiental, para garantizar un beneficio real y duradero para las poblaciones locales, sustentado en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Para ello promueve una mayor participación de la población local en la gestión y toma de decisiones de las Areas Naturales Protegidas con las que se relacionan directamente. Esto se ve en la metodología participativa con que se está orientando la elaboración de algunos planes maestros de las áreas.

Una experiencia interesante de interacción entre diferentes organizaciones fue el proceso de formulación de la Estrategia Nacional del SINANPE, la cual se tuvo como base para que INRENA formulara el Plan Director del SINANPE. Esta interacción se manifestó de diversas maneras, como Talleres Nacionales, Talleres Regionales, Reuniones Informativas Regionales, conformación de Grupos de Trabajo de Especialistas, conformación de un Comité Asesor y Consultorías Específicas. El Plan Director en sí, aprobado en Abril de 1999, propone mecanismos de coordinación, interacción y cogestión para una mayor participación pública y privada en el manejo de las áreas y del Sistema.

El SINANPE ha mostrado una saludable evolución en los últimos años

La relación entre la administración nacional y organizaciones privadas de conservación se da mayormente a nivel de convenios puntuales para actividades especificas. Son escasos los convenios marco de colaboración integral entre ambas partes, en los últimos años.

En el sector no gubernamental, si bien existe la Red Ambiental Peruana, que agrupa a un importante número de organizaciones, no han ocurrido avances para formalizar mecanismos de coordinación en relación al tema de áreas protegidas, que pudieran haber constituido una continuación de los esfuerzos que se desarrollaron con motivo de la creación del FONANPE en 1991-1992.

En los últimos 30 años han sido declaradas 49 ANP sobre una superficie de 11,6 millones de ha., equivalentes al 9% del territorio nacional (ver cuadro Nº 12.1)[1]. Para el manejo de esta enorme superficie se contaba hasta Diciembre de 1999 con algo más de 270 personas. Cabe mencionar que en cerca del 20% de las áreas no existe presencia de personal de INRENA. En ocho de las ANP se concentra el 63% del personal de campo del Sistema, como se puede ver en el cuadro Nº 12.2. La figura Nº 12.1 muestra la ubicación de las áreas del Sistema.

3. Las instituciones involucradas

El funcionamiento del SINANPE se articula con los mecanismos de acción de los diferentes agentes que interactúan en él. La acción coordinada y complementaria de ellos es fundamental para asegurar el éxito de la Estrategia del SINANPE.

El principal agente es el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), responsable de la normatividad, gestión, conducción y administración del Sistema, y encargado de la formulación, implementación, seguimiento y evaluación de la Estrategia Nacional para las Areas Naturales Protegi-

Recuadro Nº 12.1 Las categorías de Areas Naturales Protegidas

El Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas considera una gradualidad de usos y opciones de manejo. Estas pueden ser divididas en dos grandes grupos:

Areas de Uso Indirecto. Son aquellas áreas donde no se permite la extracción de recursos naturales, ni modificaciones y transformaciones del ambiente natural. Se permite la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo, en zonas apropiadamente designadas y manejadas para ello. Son áreas de uso indirecto los Parques Nacionales, Santuarios Nacionales y Santuarios Históricos.

Areas de Uso Directo. Son aquellas que permiten el aprovechamiento o extracción de recursos, prioritariamente por las poblaciones locales, en aquellas zonas y lugares que hayan sido definidos en el plan de manejo del área. Otros usos y actividades que se desarrollen deben estar acordes con el objetivo para el cual el área fue creada. Son áreas de uso directo las Reservas Nacionales, Reservas Paisajísticas, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Comunales, Bosques de Protección, Cotos de Caza y Areas de Conservación Regionales.

A continuación se presenta la descripción de cada una de estas categorías.

Parques Nacionales

Son áreas que constituyen muestras representativas de la diversidad natural del país y de sus grandes unidades ecológicas. En ellas se protegen, con carácter de intangible: la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, las asociaciones de flora y fauna silvestre, los procesos sucesionales y evolutivos, así como otras características estéticas, paisajísticas y culturales asociadas.

En ellas está terminantemente prohibido el asentamiento de nuevos grupos humanos y el aprovechamiento de los recursos naturales, con excepción de lo establecido por la legislación a favor de las comunidades y grupos ancestrales, la cual establece que éstos podrán continuar con sus prácticas y usos tradicionales, en la medida que sean compatibles con los objetivos del ANP.

Las formas de uso público que contempla, comprenden el ingreso de visitantes con fines de investigación científica, educativos, recreativos y culturales, bajo condiciones debidamente reguladas, en cada caso por la autoridad del SINANPE. La investigación científica es privilegiada en los Parques Nacionales por encima de cualquier otra forma de uso público.

Santuarios Nacionales

Son áreas donde se protege con carácter de intangible el hábitat de una especie o una comunidad de la flora o fauna silvestre, así como las formaciones naturales de interés científico y paisajístico, por su importancia nacional.

En estas áreas está prohibido el asentamiento de nuevos grupos humanos y el aprovechamiento de los recursos naturales, con excepción de lo establecido por la legislación a favor de las comunidades y grupos ancestrales, la cual establece que éstos mantendrán el derecho al ejercicio de sus prácticas y usos tradicionales, en la medida que sean compatibles con los objetivos primarios del ANP. Se permite el uso científico y recreativo bajo condiciones debidamente reguladas.

Santuarios Históricos

Son áreas protegidas con carácter de intangible. Constituyen el entorno natural de los sitios con especial significado nacional, por albergar muestras del patrimonio monumental y arqueológico o porque en ellos se desarrollaron hechos sobresalientes de nuestra historia. En estas áreas se permiten las actividades científicas, turísticas y recreativas, estrictamente reguladas, acordes con los objetivos del área.

Los grupos ancestrales mantendrán el derecho al ejercicio de sus prácticas y usos tradicionales, en la medida que sean compatibles con los objetivos primarios del ANP. Otras actividades relacionadas con el aprovechamiento de sus recursos naturales están prohibidas.

Reservas Paisajísticas

Son áreas donde se protegen aquellos ambientes, cuya integridad geográfica muestra una armoniosa relación entre el

das por el Estado - Plan Director. INRENA cuenta con un Consejo Directivo con representación del sector privado como el órgano de mayor nivel, teniendo el jefe del Instituto rango de Viceministro. INRENA tiene cinco Direcciones Generales, una de las cuales es la Dirección de Areas Naturales Protegidas y de Fauna Silvestre que, por definición legal, está a cargo de las Areas Naturales Protegidas del país. Las jefaturas de las Areas Naturales Protegidas dependen técnica y administrativamente de esta Dirección.

En la Ley N° 26834 de Areas Naturales Protegidas, promulgada en 1997, se reconoce la necesidad de contar con un Comité de Gestión para cada área, que debe estar integrado por representantes del sector público y privado relacionados al ANP, y cuya conformación debe ser aprobada por INRENA.

La legislación y el ordenamiento jurídico nacional permiten definir roles y funciones de los diferentes organismos y niveles de gobierno en relación a las áreas naturales protegidas. Sin embargo, aún no existe la debida coherencia en la actuación de las entidades públicas en relación a los otros

hombre y la naturaleza, albergando importantes valores naturales, estéticos y culturales.

Se permiten los usos científicos, recreativos y turísticos. Las modificaciones a las actividades y prácticas tradicionales, así como el uso de los recursos naturales no renovables, requieren de autorización específica y monitoreo cuidadoso. Se excluirán las actividades que puedan significar cambios notables en las características del paisaje y los valores del ANP.

Nuevos asentamientos de poblaciones humanas sólo serán permitidos cuando la zonificación y la planificación del área así lo prevean.

Refugios de Vida Silvestre

Los Refugios de Vida Silvestre son áreas que requieren la intervención activa con fines de manejo para garantizar el mantenimiento del hábitat, así como para satisfacer las necesidades particulares de determinadas especies como sitios de reproducción y otros que son críticos para recuperar o mantener las poblaciones de tales especies.

Se permiten la intervención y el manejo del hábitat para garantizar el mantenimiento de sus características, favorecer el incremento de la población o satisfacer las necesidades de determinadas especies. Está autorizada la saca de las especies favorecidas sólo en el caso de la regulación de la población, de acuerdo a los objetivos del área y bajo estricta reglamentación y expresa autorización.

Las actividades de uso de los recursos naturales no renovables sólo podrán ser autorizadas por si se cumplen estrictamente las exigencias establecidas para tal efecto.

Reservas Nacionales

Son áreas destinadas a la conservación de la diversidad biológica y a la utilización sostenible de los recursos de flora y fauna silvestre, acuática o terrestre. Dichos recursos podrán ser utilizados comercialmente según planes de manejo aprobados, supervisados y controlados por la Autoridad Nacional competente.

Aquellas actividades agrícolas y pecuarias en las áreas aptas en ejercicio, al momento de la declaración del área como Reserva, podrán continuar pero asegurando el cumplimiento de los objetivos de la misma. En ningún caso las zonas sujetas a intervención humana directa que impliquen la transformación del ecosistema original (cambio de uso), deben sobrepasar 20% de la superficie total del área.

Se prohíben las actividades de aprovechamiento forestal con fines madereros de carácter comercial, con excepción de las provenientes del manejo agroforestal en las zonas definidas. El aprovechamiento y uso de los recursos naturales no renovables sólo procederán si existe la autorización específica.

Reservas Comunales

Son áreas destinadas a la conservación de la flora y fauna silvestre en beneficio de las poblaciones rurales vecinas. El uso y conservación de los recursos se hará según planes de manejo aprobados y supervisados por la autoridad y conducidos por los mismos beneficiarios.

Estas se pueden establecer sobre suelos con capacidad de uso mayor agrícola, pecuario, forestal o de protección, o sobre humedales.

Bosques de Protección

Son áreas boscosa establecidas con el objeto de garantizar la protección de las cuencas altas o recolectoras de las riberas de los ríos y de otros cursos de agua y, en general, para proteger las tierras frágiles contra la erosión. En ellos se permitirán el uso de recursos y el desarrollo de actividades que no pongan en riesgo la cobertura vegetal del área.

Cotos de Caza

Son áreas destinadas al aprovechamiento de la fauna silvestre a través de la práctica regular de la caza deportiva. Otros usos y actividades de aprovechamiento de recursos deberán ser compatibles con los objetivos del área. El aprovechamiento de la fauna silvestre y de todo recurso natural renovable requerirá obligatoriamente de planes de manejo.

agentes sociales que participan en ellas. Esta situación se viene superando paulatinamente, con la intención de consolidar interesantes experiencias relativas a la participación privada en la gestión de las áreas protegidas.

Si bien el interés de la sociedad por el tema de las áreas protegidas y por las cuestiones ambientales en general ha ido incrementándose, no se ha logrado alcanzar aún definiciones claras sobre las políticas nacionales ambientales.

Con la reestructuración del sector Agricultura en 1992 y la creación del INRENA y su Dirección General de Areas Protegidas y Fauna Silvestre (DGANPFS), fue establecida una nueva autoridad para el SINANPE. Esta Dirección tiene como mandato proponer las políticas, planes y normas para la adecuada gestión y manejo del SINANPE, y el establecimiento de nuevas áreas protegidas. En la situación actual las Areas Naturales Protegidas sólo pueden establecerse con normas legales de nivel nacional, con la posibilidad de encargar su administración a los gobiernos regionales.

Por otro lado, algunos gobiernos regionales cumplen un importante rol de apoyo a la gestión de las áreas, tanto

Cuadro Nº 12.3 Zonas de vida y transiciones presentes en las áreas protegidas, 1991

	Total	Tropical	Subtropical	Templado - Cálido
Total	60	30	27	3
Zonas de Vida	53	24	26	3
Transiciones	7	6	1	0

Fuente: CDC - Universidad Nacional Agraria La Molina

institucional como administrativamente. Los ejemplos más relevantes han sido los de la Región Inka con el Parque Nacional del Manu y la Región Loreto con la Reserva Nacional Pacaya - Samiria, que hasta 1995 eran la única fuente de recursos fiscales para estas áreas. Otros gobiernos regionales han apoyado a las áreas de su jurisdicción, como la Región Chavín con el Parque Nacional Huascarán y la Región Lambayeque con la Zona Reservada Batán Grande.

Otros sectores del gobierno nacional no tienen roles específicos asignados, pero en general deben coordinar sus actividades con la administración nacional de áreas protegidas. Las competencias sectoriales se mantienen aún dentro de las áreas naturales protegidas, respecto a actividades como pesquería, forestería, minería, entre otros, aunque existe cierta confusión de roles. Hay que mencionar la tendencia favorable para trabajar en procesos participativos de planificación por lo menos en ciertos niveles.

Las ONGs cumplen un rol importante para el desarrollo del SINANPE. Aunque son pocas las organizaciones que han venido trabajando directamente en temas relacionados a la gestión de las áreas naturales protegidas, su aporte ha sido significativo. Además de canalizar recursos financieros nacionales e internacionales, han aportado técnicamente y ofrecido un sólido respaldo institucional.

Entre las organizaciones que más han aportado al desarrollo de las áreas naturales protegidas están Pro Naturaleza con actividades en el Santuario Nacional Manglares de Tumbes, Parques Nacionales del Manu, Yanachaga Chemillén, Bahuaja-Sonene y Cerros de Amotape, Reservas Nacionales Paracas y Pacaya-Samiria, entre otras; APECO en los Parques Nacionales Río Abiseo y Manu; IDMA en el Santuario Nacional de Ampay; y WWF-Perú en la Reserva Nacional de Paracas.

Las universidades peruanas también han participado en el desarrollo de las áreas mediante la investigación, capacitación y formación profesional. Además de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), que tradicionalmente ha cumplido un rol clave en el desarrollo del Sistema, habiendo participado en la preparación de expedientes técnicos para la declaración de las áreas y en alto número de Planes Maestros; el número de universidades que se interesan en diversos aspectos de la gestión de las ANP, se ha incrementado significativamente.

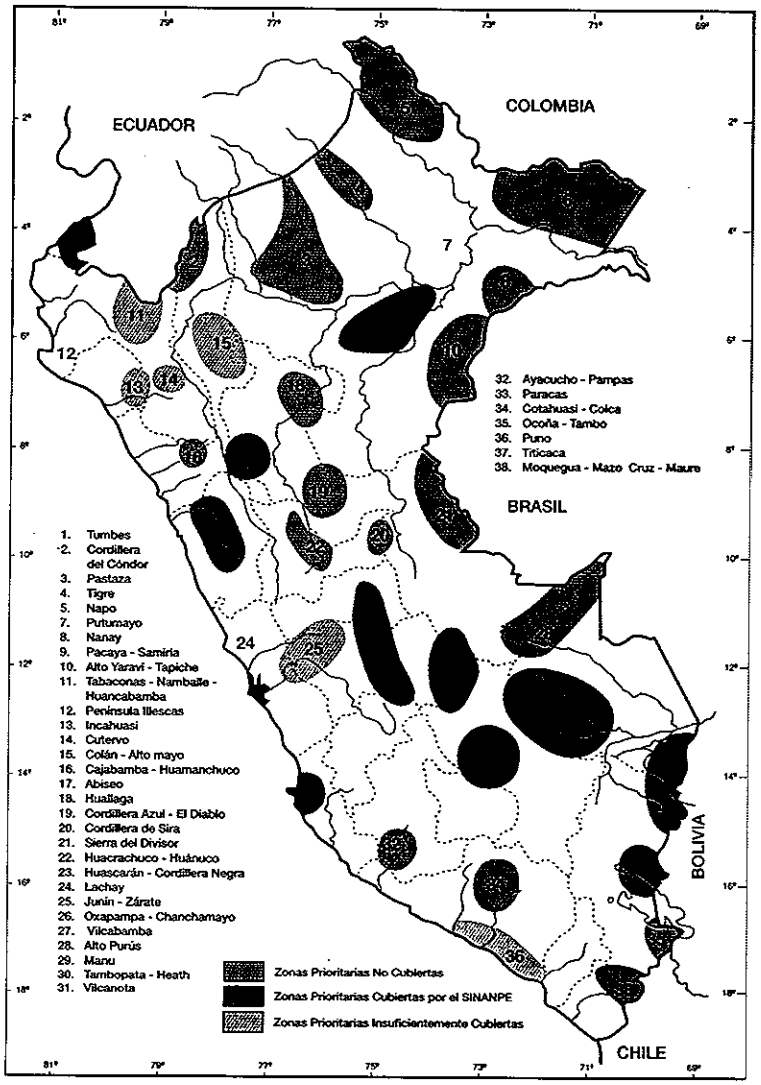
En lo que respecta a la empresa privada, en general se perciben cambios positivos. Las empresas que mantienen intereses en las áreas naturales protegidas muestran una mayor disposición de conciliar sus actividades con las disposiciones legales relativas a las áreas, un ejemplo de ello es la obligación que tienen de realizar estudios de impacto ambiental, establecida por la legislación. Por otro lado, se nota un crecimiento, leve aún, del apoyo o el interés de empresas privadas hacia las áreas protegidas, aún cuando sus rubros de actividad no se relacionen directamente con ellas.

4. Representatividad de la diversidad biológica en el SINANPE

En el Perú, el conocimiento de la diversidad biológica a nivel de genes y especies es insuficiente. Ante ello, como una medida adecuada en la búsqueda de la conservación integral de la biodiversidad, las Areas Naturales Protegidas se deben enfocar más hacia la conservación de los ecosistemas. El Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria La Molina (CDC-UNALM) hizo en 1991 un estudio de clasificación macro de ecosistemas (provincias biogeográficas) utilizando como base un estudio de las provincias biogeográficas del mundo hecho por Udvardy (1975).

A un nivel más detallado, se tiene la clasificación de las zonas de vida. En el Perú se han definido 84 zonas de vida

Figura Nº 12.2 Zonas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica del Perú



Fuente: INRENA, Estrategia Nacional para las Areas Naturales Protegidas.

natural y 17 transiciones, de las 104 zonas de vida que hay en el mundo (mapa ecológico del Perú, ONERN 1976); cada una se diferencia por sus características climáticas, fisiográficas, edáficas y especialmente por su flora y fauna propia. Según el CDC-UNALM, en 1991, de las 84 zonas de vida y 17 transiciones, 60 zonas de vida estaban protegidas (ver cuadro Nº 12.3).

Por lo tanto 31 zonas de vida natural y 10 transiciones no contaban con ningún tipo de categoría de conservación. Actualmente el CDC-UNALM está en proceso de análisis de la representatividad de la diversidad de ecosistemas del Perú, incorporando el nuevo Parque Nacional Bahuaja Sonene (establecido con posterioridad al cálculo inicial) y las nuevas zonas reservadas. El CDC-UNALM, también en 1991, definió ecosistemas para cada provincia biogeográfica, obteniendo un total de 159 (ver cuadro Nº 12.4). De ellos, estimó que sólo 59 estaban protegidos dentro del SINANPE. Estos cálculos también están en proceso de actualización.

En 1994, en el marco de la elaboración del Plan Director del SINANPE, se realizó un taller de discusión sobre la representatividad de la diversidad biológica en el Perú. Considerando las provincias biogeográficas y zonas de vida, y agregando otros criterios, como diversidad de especies y genes, endemismos, rareza, conectividad, tamaño, potencial para ofrecer amortiguamiento, potencial para restauración y cumplimiento de tratados internacionales, se determinaron las zonas prioritarias que se presentan en la figura Nº 12.2.

Entre ellas están las zonas cercanas a los ríos Napo, Putumayo, Pastaza y Tigre, en Loreto; Zona de Sierra del Divisor, Ucayali; Cordillera del Sira, Pasco y Ucayali. Cotahuasi - Colca, Arequipa. Ocoña - Tambo, en Puno; Mazo Cruz - Maure, en Moquegua.

5. Financiamiento de las áreas protegidas

Desde 1991 los aportes del Estado para la gestión de las ANP se han incrementado en forma considerable (ver cuadro Nº 12.5). En 1991, el Programa Parques Nacionales Perú recibió del Tesoro Público US$ 73 415 para la administración de la oficina central y de los Parques, Reservas y Santuarios Nacionales y Santuarios Históricos. Además, existen aportes de los gobiernos regionales e ingresos propios. Todos estos fondos totalizaron alrededor de US$ 163 400 para el Sistema. En 1992, el panorama fue esencialmente similar.

En 1993, el financiamiento aumentó a US$ 264 500. El siguiente año, además de las tres fuentes anteriores el Estado aprobó un Proyecto de Inversión del Tesoro Público, para apoyar el desarrollo y manejo del SINANPE, y la suma total de estos montos llegó a US$ 331 900.

Para 1996, si bien los fondos del Tesoro Público para las áreas naturales protegidas disminuyeron significativamente, debido a una austeridad total en el sector público a causa de factores externos, esto fue compensado con el inicio de

Cuadro Nº 12.4 Provincias biogeográficas en el nivel de los ecosistemas (Zonas de vida), 1991

Provincia biogeográfica	Nº total de ecosistemas	Nº de ecosistemas protegidos
Total	159	65
Bosque Seco Ecuatorial	11	5
Desierto Pacífico Tropical	3	0
Desierto Pacífico Subtropical	7	3
Desierto Pacífico Templado - Cálido	4	3
Andes Meridionales Tropicales	14	6
Andes Meridionales Subtropicales	11	1
Andes Meridionales Templado - Cálidos	6	0
Andes Septentrionales	4	0
Puna Tropical	15	6
Puna Subtropical	18	12
Puna Templado - Cálida	3	0
Yunga Tropical	28	12
Yunga Subtropical	12	9
Amazonía Tropical	16	4
Amazonía Subtropical	6	3
Lago Titicaca	1	1

Fuente: CDC - Universidad Nacional Agraria La Molina

la ejecución de canje de deuda por naturaleza. Por lo tanto ese año, el financiamiento bajó ligeramente llegando a US$ 459 850 aproximadamente. Sin embargo, en 1997, con los aportes de otros sectores, como los Ministerios de Pesquería, Presidencia y el Instituto Nacional de Cultura, los fondos totales alcanzaron alrededor de US$ 1 400 000.

Aunque no se dispone de cifras oficiales para 1998 y 1999, PROFONANPE estima que el Estado destinó alrededor de 0,85 y 1,03 millones de dólares cada año respectivamente para el Sistema.

Cuando tratamos el aspecto financiero no podemos dejar de lado el rol que cumple el PROFONANPE en este sentido y con que fin se creó. El presupuesto de los fondos públicos asignado al Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas es insuficiente para cubrir los requerimientos financieros para su adecuada gestión. Ello motivó a que se articulara en 1991 el Fondo Nacional para las Areas Protegidas (FONANPE), mediante el esfuerzo conjunto de la administración nacional de áreas protegidas, un grupo de ONGs de conservación y la cooperación internacional. En ese año se conformó un consejo consultivo, constituido por representantes de organizaciones públicas y privadas que funcionó hasta 1993. Desde ese entonces, la entidad que administra el FONANPE es el PROFONANPE, conformada por un Consejo Directivo constituido por representantes del sector público (3 miembros), de las ONGs nacionales (3 miembros) y de la cooperación internacional (1 miembro).

De acuerdo a los convenios firmados con los donantes, el PROFONANPE tiene como objetivo proveer financiamiento estable y a largo plazo para la conservación de la biodiversidad nacional, a través de la captación y administración de recursos financieros destinados única y exclusivamente al manejo de las Areas Naturales Protegidas dentro del ámbito del SINANPE y el desarrollo sostenible de sus zonas de influencia.

El canje de deuda externa por medio ambiente, compromete al gobierno a canalizar los recursos obtenidos, hacia proyectos orientados a la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. En el Perú, el PROFONANPE es el precursor de esta modalidad de cooperación.

Los recursos financieros del PROFONANPE, son de tres clases:

- Fondos fiduciarios a perpetuidad
- Aportes financieros para su utilización a plazo fijo
- Préstamos o donaciones internacionales

El establecimiento de un fondo fiduciario para captar y canalizar recursos para el manejo sostenible de las áreas protegidas del país, le permite una acción contínua de cooperación y a la vez, complementar los aportes periódicos gubernamentales para la administración del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE).

Los fondos fiduciarios son colocados en portafolios de inversiones a través de instituciones financieras seleccionadas por concurso o invitación, en función de determinados criterios que incluyen algunos establecidos según los donantes. Cada portafolio tiene una composición mixta en instrumentos de renta fija y variable. Los contratos con las instituciones financieras que administran el portafolio son anuales. El área financiera y la dirección ejecutiva del PROFONANPE, hacen un seguimiento trimestral de éstas colocaciones, analizando su desarrollo y realizando los ajustes necesarios, bajo los términos de los contratos de inversión de cada fondo.

PROFONANPE funciona en el marco de convenios financieros con una serie de donantes internacionales. La cartera acumulada del PROFONANPE hasta la fecha supera los 26 millones de dólares. El cuadro Nº 12.6 presenta un desagregado de los fondos captados.

6. Problemas y conflictos

El SINANPE enfrenta problemas de diversa índole que lo afectan a nivel institucional, con frecuencia derivados de intereses económicos y proyectos de desarrollo energéticos, mineros y similares. Algunos aspectos importantes de estos problemas son:

- La percepción errónea del concepto de Areas Naturales Protegidas, entre quienes tienen influencia en la opinión pública y en la toma de decisiones en el país. Aún persiste la creencia que las ANP constituyen tan solo propuestas proteccionistas alejadas de la realidad de un país en vías de desarrollo. Este enfoque desvirtúa la función de conservación de las ANP e influye negativamente en el desarrollo y consolidación del SINANPE. Adicionalmente, impide que el tema de ANP sea tratado de una manera apropiada, con la seriedad que se merece, dentro del contexto de reforma de la estructura y el rol del Estado

El SINANPE busca integrar el componente social con el componente ambiental

- La formulación de propuestas de desarrollo a corto plazo, contrarias a los objetivos y la naturaleza de las ANP. La formulación de este tipo de propuestas no implica ningún beneficio para asegurar el desarrollo a largo plazo de las áreas en vista que, frecuentemente, estas iniciativas alteran las relaciones y el trabajo coordinado

Cuadro Nº 12.5 Financiamiento de las áreas protegidas, según fuente, 1991-1997 (en US$)

Fuente de financiamiento	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Total	163 415	90 000	264 500	331 900	654 391	[illegible]	[illegible]
Aportes del Estado	73 415	...	78 000	129 700	104 400	34 505	176 000 a/
Gobiernos regionales y proyectos	75 000	...	103 500	33 300	85 000	150 000	...
Ingresos propios	15 000	...	83 000	68 900	76 100	114 862	...
Proyecto de inversión - Tesoro público	-	-	-	100 000	369 391	160 482	...

- = no existe datos
... = no disponible
a/ Incluye proyectos de inversión.
Fuente: INRENA, PROFONANPE-Comité Preparatorio al Congreso Latinoamericano de Parques y Otras Areas Protegidas

Cuadro Nº 12.6 Cartera acumulada de PROFONANPE, 1995-1998 (en US$)

Fuente	Modalidad	Fecha de inicio del proyecto	Duración	Monto
Total				26 625 722
Donación GEF - Banco Mundial	Fondo fiduciario intangible	Mayo 95	25 años	5 523 429
Canje deuda bilateral Canadá	Fondo fiduciario intangible	Mayo 95	Indefinida	395 697
Donación Fundación Mc Arthur	Fondo marcado	Setiembre 95	3 años	9 404
Donación Fundación Mc Arthur	Fondo marcado	Enero 96	1 año	15 535
Canje deuda bilateral Alemania	Fondo fiduciario amortizable	Enero 96	10 años	4 571 062
Canje deuda bilateral Finlandia	Fondo fiduciario amortizable	Marzo 96	3 - 5 años	2 998 482
Canje deuda bilateral Finlandia	Fondo fiduciario intangible autogenerado	Mayo 96	Indefinida	1 262 235
Donación Embajada Holanda	Fondo marcado	Marzo 96	Reserva Contingencial	6 505
Donación Finlandia	Proyecto de asistencia técnica	Enero 99	2 años	1 000 000
Donación KfW Alemania	Proyecto de asistencia financiera	Enero 99	5 años	6 024 000
Canje deuda bilateral Alemania	Fondo fiduciario amortizable / intangible	Marzo 99	10 años / a perpetuidad	2 409 639
Canje deuda bilateral Alemania	Fondo fiduciario amortizable / intangible	Marzo 99	10 años / a perpetuidad	2 409 639

Fuente: PROFONANPE

que viene realizando la administración de las mismas y otras organizaciones a nivel local y regional, y con una visión a largo plazo.

- Los limitados recursos para asegurar un mínimo de presencia efectiva y de nivel operativo y manejo en el campo, en cada una de las ANP existentes. Esto obliga a recurrir a una serie de mecanismos y diversas opciones para alcanzar el

Recuadro Nº 12.2 Instrumentos de planificación y gestión

Para la planificación del Sistema y de las ANP en particular la ley reconoce diversos instrumentos. Los principales son:

Plan Director

Es el principal instrumento de planificación y gestión del SINANPE. Define la Estrategia Nacional para las Areas Naturales Protegidas y los lineamientos de política que rigen el desarrollo del Sistema. Comprende el marco conceptual para la constitución y operación a largo plazo de las Areas Naturales Protegidas, analiza la representatividad del SINANPE y formula las medidas necesarias para conservar y asegurar la efectiva cobertura ecológica que requiere el mismo.

Plan Maestro

Es el principal instrumento de planificación y gestión de un Area Natural Protegida (ANP). Es formulado por los conductores de la misma mediante una metodología participativa que debe considerar el componente social (las poblaciones locales) y los actores involucrados en el desarrollo del ANP. Es aprobado por el INRENA, con una vigencia de cinco años, pasado el cual, deberá ser revisado y actualizado según sea necesario. Define la estrategia, lineamientos de política y ordenamiento que regulan la gestión del ANP. Adicionalmente, establece la organización, zonificación, planificación y programación de cada ANP en armonía con sus objetivos. Finalmente, regula los marcos de cooperación y financiamiento, convocatoria, difusión y participación para el desarrollo del ANP y sus zonas de amortiguamiento.

Plan Operativo

Es un instrumento de planificación y gestión de corto plazo para el desarrollo de un ANP. Aunque debería estar enmarcado en el Plan Maestro, se dan casos en que se formula antes de la elaboración del mismo, como en el caso de que el ANP sea de reciente creación y necesite de inmediato una herramienta de planificación para hacer efectiva su gestión. Define la organización de los programas y actividades específicos que permitirán conseguir los objetivos del ANP mediante la determinación de responsabilidades y funciones, y la definición de indicadores en forma de metas cuantificadas. Adicionalmente, considera la evaluación y monitoreo necesario para garantizar el seguimiento del ANP, cuantificar los logros alcanzados y alimentar la base de datos necesaria para enriquecer su experiencia y proponer eficientes directrices para la validación del Plan Maestro.

objetivo de lograr presencia en las áreas.

- Falta de articulación entre las leyes, reglamentos y su ejecución real, que determinan una permanente situación de riesgo para las ANP, ya que no garantizan la seguridad que teoricamente les otorga su categorización. Por ejemplo, se abre la posibilidad que en cualquiera de ellas, indistintamente sea su categoría, puedan realizarse actividades de uso directo de recursos naturales no renovables. Prueba de ello es el caso de la actividad petrolera, autorizada por el gobierno en algunas ANP. Las zonas reservadas, especialmente en la Amazonía, son objeto de exploración y explotación petrolera, aunque actualmente estas actividades se están haciendo previas Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA)

Hay otros problemas que afectan también la integridad de las ANP y que se derivan de la intervención humana, y de las actividades de la población local:

- La condición de pobreza y pobreza extrema de la mayor parte del área rural del país. La población local alrededor de las ANP que no encuentra alternativas para su subsistencia se ve obligada a hacer uso de los recursos que ofrece la misma frente a la posibilidad de obtener algún ingreso. Esta forma de aprovechamiento generalmente se caracteriza por ser poco sostenible, constituyéndose así en una seria amenaza para la conservación de las ANP. A ello se agregan actividades extractivas realizadas por personas o grupos ajenos al área, incompatibles con los objetivos de la misma.

- La insuficiente resolución del SINANPE para abordar la problemática social que afecta el desarrollo de las ANP. En los diferentes niveles del SINANPE no se realiza con suficiente firmeza la exploración y definición de soluciones para esta problemática. La ausencia de soluciones puede conllevar a la inviabilidad y la no sostenibilidad social de las ANP.

- La extracción maderera ilegal y ocupación de tierras para la ampliación de la frontera agrícola. Los principales problemas que se generan en las ANP de carácter intangible (protección estricta), especialmente en los bosques secos y bosques de

Recuadro Nº 12.3 Proyecto desarrollará zona cultural y periférica de la Reserva de Biosfera del Manu

Un convenio firmado entre la Unión Europea y el Gobierno Peruano ha abierto nuevas posibilidades con un proyecto que impulsará el aprovechamiento y manejo sostenible de la Reserva de Biosfera y Parque Nacional del Manu.

La meta es desarrollar integralmente la Reserva, incluyendo reducir el contraste entre la enorme diversidad biológica y la belleza del Manu con la pobreza de las poblaciones que viven en su periferia.

El proyecto subraya la dificultad en la Sierra y la Selva de trazar e imponer una frontera fija entre un área protegida y sus alrededores donde la mayoría de los pobladores son pobres.

La caza furtiva es difícil de prevenir y por lo tanto la idea es de entregar mejores alternativas a los pobladores.

El proyecto Manu apunta a crear algo así como una zona de protección -*cordon sanitaire*- alrededor del parque dentro del cual la agricultura sea apoyada exitosamente con negocios relacionados a esta actividad. Las otras actividades pueden estar basadas en plantas medicinales, procesamiento de comida y productos derivados de la industria forestal, como muebles. También se incluirá entrenamiento para guías de turismo y otras técnicas relacionadas con el parque en sí. El problema obvio es que mientras mejore el acceso, más gente atraerá.

Aunque grupos nacionales e internacionales apoyan la Reserva de Biosfera del Manu desde los años setenta, recién en la última década reconocieron la necesidad de incluir la Zona Cultural y Zona Periférica de la Reserva en sus proyectos.

Un convenio de financiación fue suscrito con el Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú por la Unión Europea en Septiembre de 1995. La consultora belga AGRIFOR Consult se adjudicó el proyecto dos años después, por medio de una licitación de la Unión y el convenio con el gobierno fue firmado en Junio de 1998.

La Reserva de Biosfera del Manu tiene una extensión total de 1 881 200 ha. El parque es único por su combinación de zonas ecológicas que recorren hacia abajo desde la helada Puna andina en las alturas, hacia la Selva caliente y húmeda.

Manu está poblada de comunidades campesinas de origen quechua en la zona andina, diferentes pueblos indígenas en la zona de uso múltiple amazónico y el Parque, así como poblaciones migrantes de origen andino, quechua y mestizo a lo largo de las vías de comunicación.

La Reserva está dividida en tres partes:

- El Parque Nacional del Manu, donde sólo están autorizadas a habitar las poblaciones indígenas ancestralmente asentadas en el lugar. También están permitidas las visitas periódicas de turistas, así como de investigadores científicos debidamente autorizados, cuyos planes de trabajo no afecten el ambiente, ni interfieran con las poblaciones nativas.
- La Zona Reservada del Manu o Zona de Amortiguamiento, creada el año 1980, con 257 000 ha., destinada al turismo y la investigación, con la autorización y control de la Jefatura del Parque.
- La zona cultural, también llamada zona de transición o de

la cuenca Amazónica, son causados por estas actividades. Estas, junto con la ganadería, constituyen las actividades locales más frecuentes y generan impactos negativos significativos.

- La extracción de recursos como petróleo y minerales. Los principales problemas de las ANP, excluyendo los Parques y Santuarios Nacionales, se relacionan con esta actividad. La problemática se acentúa por la extracción no controlada de recursos hidrobiológicos con fines comerciales.
- Desarrollo de turismo desordenado e incompatible con los objetivos de las ANP. El turismo incontrolado, cuando crece explosivamente y no se sujeta en forma efectiva a la autoridad del área constituye un serio problema para la conservación de las ANP. Actualmente en el Perú, el turismo es considerado como una gran posibilidad económica y constituye una de las prioridades del gobierno. Esto coincide, además, con el

En el Perú, el conocimiento de la diversidad biológica es insuficiente

crecimiento sostenido en el mercado internacional del turismo basado en la naturaleza. Si no se logra efectuar un adecuado control para un desarrollo ambientalmente saludable de esta actividad, algunas áreas protegidas pueden enfrentar a corto plazo serios impactos negativos.

uso múltiple, con 91 394 ha., donde viven poblaciones nativas y colonos predominantemente de origen andino. En esta zona se permiten actividades agrícolas, pecuarias y forestales, pero con manejo sostenible.

Además, alrededor de la Reserva de Biosfera del Manu, sobre todo en la parte sur y sur-este, existen asentamientos humanos. En este ámbito, denominada la zona periférica amazónica, se encuentran poblaciones de indígenas, lugareños y de inmigrantes. En la parte sur-oeste, denominada la zona periférica andina, están las comunidades campesinas andinas y pequeños y medianos propietarios.

Los promotores dicen que "la reciente aprobación de la Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía favorece los planes del proyecto para el desarrollo socioeconómico de la zona amazónica de uso múltiple (Valle de Kcosñipata y Provincia del Manu). Promueve el desarrollo sostenible integral, estableciendo las condiciones para la inversión pública y la promoción de la inversión privada". Sin embargo, aún hay importantes problemas por solucionar con el desequilibrio entre la población en la zona periférica y los recursos naturales disponibles.

Hay áreas donde la comunidad campesina desarrolla actividades extractivas de madera, oro, caza y pesca, además de agricultura y ganadería sin criterios de sosteniblidad. Al mismo tiempo, los beneficios económicos que recibe son mínimos. El turismo que llega al parque, principalmente contratado desde agencias en Cusco, no beneficia mayormente a las poblaciones locales.

Hacen falta estudios para la valoración de la biodiversidad, orientación técnica para identificar alternativas comerciales para los productos en el mercado local, nacional e internacional y mecanismos para involucrar a la población local.

Las metas del proyecto para mejorar el manejo del área de Manu incluyen:

- Orientar los flujos migratorios y de los asentamientos humanos mediante el ordenamiento legal de tierras. Esto incluiría la demarcación y colocación de hitos para consolidar la frontera del parque y la tenencia en las zonas de conflicto.
- Concluir el catastro rural y el ordenamiento territorial, según la capacidad de uso mayor de los suelos y del potencial de desarrollo.
- Fomentar el aprovechamiento de la biodiversidad y la mejora de las condiciones sociales y económicas de las poblaciones asentadas alrededor del parque, a través del incremento de la productividad y rentabilidad de las actividades agropecuarias y forestales con tecnologías compatibles con la conservación del ambiente.
- Apoyar a la salud preventiva.
- Buscar e implementar alternativas económicas generadoras de ingresos complementarios, como la transformación y comercialización de productos, artesanía y ecoturismo.

- La actividad turística que sobrepasa los limites de uso aceptable de las ANP. Los casos de la Reserva Nacional de Lachay, Reserva Nacional de Paracas, Parque Nacional del Manu y Parque Nacional Huascarán, ilustran claramente los impactos que se originan por la excesiva afluencia de visitantes en determinadas temporadas del año. Esta sobrecarga se manifiesta en contaminación (acústica, visual y por desperdicios) y alteración de los ambientes naturales (paisajes y ecosistemas) y la fauna (comportamiento, éxito reproductivo) de las ANP.

- La aplicación extrema de una economía de libre mercado constituye una amenaza para las ANP, en vista de que puede llevar a la toma de decisiones sobre éstas, en cuanto a su gestión y uso, que comprometan la integridad y la estabilidad de las mismas

7. ¿ Que requiere el SINANPE en el futuro?

A fin de plantear soluciones a los problemas que enfrenta el Sistema, que pueden amenazar la vigencia y la integridad de las ANP, se requiere una visión común compartida por los diversos actores involucrados con éstas. Esta visión común debe plantear medidas y acciones de diversa indole, como las que se plantean a continuación.

Enfoque integral. La gestión de las ANP deberá ser articulada y considerar la realidad de sus zonas de influencia, así como su relación con planes de desarrollo regional, el manejo y ordenamiento de las cuencas hidrográficas, la planificación de los ámbitos municipales, los planes sec-

toriales y los proyectos de desarrollo, entre otros. La gestión del Sistema debe ser muy activa en promover estos vínculos.

Participación. La participación efectiva a todo nivel de la sociedad es un mandato fundamental para el desarrollo y gestión del Sistema. Esto es una garantía para asegurar su viabilidad. Se deben fortalecer los mecanismos que permitan la incorporación de todos los actores del Sistema y una permanente coordinación y conciliación de intereses.

Población local. El fortalecimiento de la relación de las áreas protegidas con las poblaciones locales debe ser un aspecto prioritario. Las políticas y estrategias del Sistema, deben considerar y ser ajustadas, según la diversidad cultural de los pueblos que habitan las diversas regiones ambientales del Perú.

Manejo de las ANP. El Estado es el principal responsable por la existencia y la integridad de las áreas protegidas. El gobierno debe proveer la infraestructura administrativa, el personal capacitado y el capital necesario que permitan planificar, establecer y operar la red de áreas protegidas. Complementariamente, debe ofrecer las condiciones para promover el apoyo y la directa participación de ONGs, población local, empresas privadas y otras formas de la sociedad civil, en todas las esferas de la actividad de las áreas protegidas. La legislación debe ser actualizada, proveyendo de una sólida base jurídica que proteja las ANP contra decisiones arbitrarias.

La participación efectiva a todo nivel de la sociedad es un mandato fundamental para el desarrollo y gestión del Sistema

El Sistema debe incentivar el desarrollo de las capacidades locales para la gestión de las ANP, para tender a la descentralización y al fortalecimiento de la autoridad en cada una de ellas.

Representatividad. El SINANPE debe representar la diversidad natural del país, abarcando porciones de los diferentes ecosistemas existentes y en la medida de lo posible, poblaciones y variedades genéticas, de cada una de las especies que conforman nuestra flora y fauna silvestre.

Financiamiento. Para alcanzar el punto anterior, debe considerarse para los próximos 10 años el establecimiento de nuevas ANP y así consolidar la representatividad de la totalidad de ecosistemas del país en el SINANPE. Esto implica un significativo incremento en los requerimientos financieros, por lo que tendrá que desarrollarse en la entidad central, una gran capacidad de obtener fondos y recursos en general.

La estrategia financiera para el desarrollo del SINANPE debe estar orientada a asegurar la adecuada asignación presupuestal de recursos del Tesoro Público. Se debe apoyar la gestión del PROFONANPE, otorgándole capacidad gerencial y una mayor eficiencia operativa, por su importancia para obtener financiamiento complementario y sus posibilidades de captar recursos de otras entidades, especialmente de la cooperación internacional. La entidad pública responsable de la dirección del Sistema deberá facilitar y actuar en colaboración con el sector privado para obtener recursos para

Recuadro Nº 12.4 Problemas específicos en algunas áreas

Un alto número de áreas naturales protegidas sufre de diversas amenazas, y enfrentarlas ha tenido como resultado diversos grados de éxito. Entre los problemas más sobresalientes que comprometen a las áreas del Sistema, está el de la Reserva Nacional de Paracas, por la actividad industrial cercana, que causa excesiva contaminación (y que es más peligroso que el aumento de extractores de productos hidrobiológico); la Reserva Nacional Pacaya Samiria, con extractores de madera y alevinos de peces, especialmente paiches; la Zona Reservada de Batán Grande, que mantiene una muestra representativa del bosque seco, sufre la tala indiscriminada de árboles con mafias que venden la leña y carbón de algarrobo (completamente vedado) en las principales ciudades del Norte y en Lima; la Zona Reservada Tambopata Candamo, por las perspectivas de extracción petrolera y de gas; el Santuario Histórico de Machu Picchu, por la quema de bosques cercanos e insuficiente administración de la afluencia turística; el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, por la quema de bosques para agricultura; la Zona Reservada los Pantanos de Villa, rodeada por el crecimiento urbano; y la Reserva Nacional de Lachay, por la afluencia descontrolada de visitantes en su época verde (Julio-Setiembre).

las áreas.

Administración central del Sistema. Las funciones públicas propuestas, se sustentan en el reconocimiento de la responsabilidad del gobierno de asegurar la existencia y el cumplimiento de los objetivos y el manejo adecuado de las ANP. Hay que reconocer la magnitud y la complejidad que implica gerenciar un Sistema de Areas Naturales Protegidas que, en el caso peruano, cubre una extensión de cerca de 10 millones de hectáreas y se encuentra sujeto a múltiples presiones y problemas sumamente complejos. Por ésto, el organismo público responsable de la gestión del Sistema, en este caso INRENA, debe contar con un mandato institucional claro, así como con los recursos y las atribuciones para cumplir cabalmente con los planteamientos y orientaciones estratégicas ya establecidos para el Sistema. Esta institución debe diseñarse sobre los principios de descentralización, mayor autonomía local, mayor participación en la toma de decisiones, una información más compartida y una estructura jerárquica que no responda a un esquema vertical y autoritario. Una visión gerencial moderna resulta imprescindible para el logro de los objetivos del Sistema.

Para que el SINANPE represente toda la diversidad natural del país, se deben crear nuevas Areas Naturales Protegidas

Debe acentuarse la tendencia a que la autoridad nacional se ocupe sólo de las funciones directivas más importantes, lo cual incorpora las orientaciones respecto a la simplificación administrativa, el rol del Estado, la dimensión de las entidades públicas y una mayor autonomía y descentralización en las unidades administrativas.

Cabe mencionar que se debe analizar cuidadosamente si la autoridad nacional del SINANPE debe continuar en la Dirección General de Areas Naturales Protegidas y de Fauna Silvestre, en el formato actual, o ésta debe ser reestructurada, manteniendo el nivel de Dirección General, pero ocupándose solo de lo que concierne a las ANP, fortaleciendo a la vez sus capacidades y atribuciones. Algunos especialistas proponen que se establezca un organismo público descentralizado del Ministerio de Agricultura, como un Instituto o Consejo Nacional, y otros proponen su ubicación como un organismo dependiente de la Presidencia del Consejo de Ministros (como por ejemplo CONADE, INEI o CONAM).

Notas

[1] Tres Decretos Supremos del día 7 de Julio de 2000 han aumentado el número de áreas protegidas en el Perú a 51. Se han creado 2 Zonas Reservadas, Amarakaeri en Madre de Dios y Alto Purús entre Madre de Dios y Ucayali; además de incrementar la superficie de la Zona Reservada Santiago-Comaina. Estas modificaciones aumentaron la superficie total del SINANPE a 17,9 millones de ha., lo que representa cerca del 14% de la superficie del país.

Referencias bibliográficas

CDC-UNALM, El Sistema de Areas Naturales Protegidas por el Estado. SINANPE. Las Areas Naturales Protegidas del Perú, Reporte Nº 1, Lima, 1995, 15 p.

Comité Nacional Preparatorio del I Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y otras Areas Protegidas. Informe Nacional. Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado, Lima, Perú, 1997, 64 p.

INRENA, Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Volumen II. Sistema Nacional de Areas Protegidas por el Estado – SINANPE, Lima, 1997, 222 p.

Presidencia de la República, Ministerio de Agricultura e Instituto Nacional de Recursos Naturales, Estrategia Nacional para las Areas Naturales Protegidas, Plan Director, INRENA, Lima,1999, 70 p.

Pro Naturaleza, Areas Naturales Protegidas para la Conservación y el Desarrollo Sostenible, Serie Documentos de Conservación Nº 9, Lima, 1997, 48 p.

Rodríguez, L. (ed), Diversidad Biológica del Perú. Zonas Prioritarias para su Conservación, Proyecto FANPE, 1996, Lima, 200p.

Jorge Mario Chávez

Profesional forestal con catorce años de experiencia en asuntos de conservación de recursos naturales, manejo de información sobre biodiversidad y gestión de áreas protegidas. Egresado de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, donde actualmente enseña. Con Maestría en Ciencias en Biología de la Conservación, mención en Turismo y Conservación en la Universidad de Kent, Inglaterra. Ha realizado consultorías en evaluación de proyectos, planes maestros y planes de financiamiento en áreas naturales protegidas, diversidad biológica y elaboración de proyectos con la Embajada de Holanda, The Nature Conservancy, Universidad de Texas A&M, USAID, CONAM, Convención Ramsar y Pro Naturaleza.

Sus últimas publicaciones incluyen:

- Chávez J., La Cooperación Internacional y la Protección de los Recursos Naturales en el Perú, Agrocooperación N° 4, Página Web: www.rcp.net.pe/cti , 1999, 22 p.
- Chávez J., Potencial del Ecoturismo en la Zona Reservada de Batán Grande, Tesis para optar el Grado de Maestría en la Universidad de Kent, 1998, 100 p. y anexos
- Guinand L. y J. Chávez, La Cooperación Internacional para la Gestión Ambiental y de Recursos Naturales en el Perú: Situación Actual y Perspectivas, USAID, Lima, 1997, 123 p.
- Co-editor del Informe Nacional del Sistema de Areas Naturales Protegidas del Perú (1997), preparado para el I Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y otras Areas Protegidas, Santa Marta, Colombia, 21 al 28 de Mayo de 1997
- CDC-UNALM, Co-autor de Fichas Técnicas para la nominación como Sitios Ramsar de la Reserva Nacional de Junín, Lago Titicaca (Sector Peruano), Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes y Zona Reservada Los Pantanos de Villa, financiado por la Convención Ramsar, 1996
- Castro G., V. Pulido, T. Valqui, J. Chávez y B. Alva, The Huanchaco Extractive Reserve: Integrating Environmental Conservation and Sustainable Development in Perú, en: Ethnobiology in Human Welfare, Ed. S.K. Jain, 1996, Deep Publications, New Delhi, 1996, pp. 239-242
- Ponce C. y J. Chávez, Alternativas Administrativas para la Gestión de Areas Naturales de Protección Estricta en el Perú, 1996, 22 p. Presentado en el Forum sobre Parques Nacionales y otras Areas Protegidas, organizado por Pro Naturaleza, San Isidro, 7 al 9 de Marzo de 1996
- Ponce C. y J. Chávez, Breve Diagnóstico del Sistema de Areas Protegidas del Ambiente Andino, en: Flora, Fauna y Areas Silvestres, Oficina Regional de la FAO para Latinoamérica y el Caribe Santiago de Chile. 9(22):8-15, 1995

e-mail: jmchavez@lamolina.edu.pe
Universidad Nacional Agraria La Molina-UNALM
Av. La Universidad s/n
Telf: 349-5647 349-5669 Anx.243 Fax: 348-0747

Estadísticas relevantes sobre legislación ambiental

Legislación ambiental

"A lo largo del siglo XX (de 1904 a Junio del 2000) se han promulgado 5 235 normas ambientales y de relevancia ambiental, de las cuales 1 682 son normas de carácter general y 3 553 son de carácter específico".

"La promulgación del Código del Medio Ambiente en 1990 constituye un hito en la legislación ambiental en el Perú, ya que en la última década se han dado casi el 25% del total de normas ambientales que se dieron en el siglo"[1].

En relación a este tema presentamos datos referentes a límites máximos permisibles (LMP) ya aprobados por ley en el Perú. Hasta el momento existen los límites determinados por el Ministerio de Energía y Minas para actividades minero-metalúrgicas, tanto para emisiones gaseosas como líquidas, de 1996 (ver cuadros Nº 49 y 50). Este es, además, el sector con más normas ambientales promulgadas.

Aparte de los límites máximos de Energía y Minas, solamente existe la Ley General de Aguas, desde 1969, pero que aún esta vigente (ver cuadro Nº 51); estándares para contaminación en otros sectores; se encuentran todavía como determinados internamente por las instituciones públicas que constantemente necesitan una referencia de este tipo como el caso de DIGESA (ver también en contaminación de aire pág. 251), pero que no están aprobados aún por ley; o estándares dados por gobiernos municipales distritales y que no son adoptados de manera generalizada. Hasta el momento se están elaborando, bajo la coordinación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), para agua, aire y ruido mediante trabajos intersectoriales en los Grupos de Estudio Técnico Ambiental (GESTA).

Otra información considerada bajo este título se refiere a las empresas que cumplen con la adecuación ambiental, aplicando los PAMA y EIA que les solicitan sus sectores; hasta el momento disponemos de esta información para dos sectores: Pesquería y Energía y Minas (ver cuadros Nº 52 a 54).

La información de las Areas Naturales Protegidas por el Estado, es considerada también bajo este título. En general, existe escasa información cuantitativa de las áreas protegidas, los datos más actualizados en este tema corresponden al número de áreas protegidas y las categorías a las que pertenecen, con su información respectiva de área que ocupan (ver cuadro Nº 55), información sencilla en su actualización dado que considerarlo en este listado sólo depende de su creación legal. Sin embargo, datos más precisos acerca de la riqueza al interior de estas áreas, no se encuentran disponibles; muy poco se ha avanzado en los estudios de estas áreas, por ejemplo, el cuadro Nº 56 muestra la cobertura de provincias biogeográficas dentro del Sistema de Areas Protegidas, pero no ha sido actualizada desde 1994; este cuadro fue elaborado cuando el Sistema tenia el nombre de Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SINUC). Todo lo anterior demuestra el poco dominio que se tiene sobre estás áreas, que fueron creadas precisamente para cuidarse de las amenazas de depredación.

[1] "Compendio de la legislación ambiental de la República del Perú". Sociedad Peruana de Derecho Ambiental - "Proyecto Regional sobre el Desarrollo de la Legislación y de los Marcos Institucionales en América Latina y el Caribe (PR-5)". Base de datos legal SPDA, Lima, 2000.

Cuadros estadísticos en legislación ambiental

49. Niveles máximos permisibles de elementos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas

50. Niveles máximos permisibles para efluentes liquidos minero-metalúrgicos

51. Límites permisibles vigentes para calidad de agua

52. Avances en la implementación del programa de adecuación y manejo ambiental de las empresas productoras de harina y aceite de pescado, al 28 de febrero de 1999

53. Avance en el cumplimiento de normas ambientales PAMAs y EIAs en el sector Pesquería, 1998

54. Programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA) del sector Energía y Minas, según empresas, a 1998

55. Resumen de las Areas Naturales Protegidas por el Estado, a 1999

56. Cobertura de provincias biogeográficas en el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), a 1994

49. Niveles máximos permisibles de elementos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas

(aprobados por RM Nº 315-96-EM/VMM)

Parámetro	*[ ]/ día en mg/m³(ppm)*	*[ ]/ año en mg/m³(ppm)*	*[ ]/ geom/año en mg/m³*
Anhídrido Sulfuroso	572 (0,2) a/	172 (0,06)	-
Partículas en Suspensión	350 a/	-	150
Plomo	-	0,5	-
Arsénico	6	-	-

a/ no debe ser excedido más de una vez al año.

Nota: mg/m³ (ppm) = microgramos por metro cúbico (partes por millón).

Concentración mensual de Plomo = 1,5 mg/m³

Concentración de Arsénico en 30 minutos = 30 mg/m³ (no debe ser excedido más de una vez al año).

Fuente: Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

50. Niveles máximos permisibles para efluentes líquidos minero-metalúrgicos

(aprobados por RM Nº 011-96-EM/VMM)

Parámetro	*Valor en cualquier momento*	*Valor promedio anual*
Para las unidades minero-metalúrgicas:		
Concentración de iones de hidrógeno (ue)	< 5,5-10,5 >	< 5,5-10,5 >
Sólidos Totales en Suspensión (mg/l)	50	25
Plomo (mg/l)	0,4	0,2
Cobre (mg/l)	1	0,3
Zinc (mg/l)	3	1
Hierro (mg/l)	2	1
Arsénico (mg/l)	1	0,5
Cianuro total (mg/l) 1/	1	1
Para las unidades mineras en operación ó que reinicien operación:		
Concentración de iones de hidrógeno (ue)	< 5,5-10,5 >	< 5,5-10,5 >
Sólidos Totales en Suspensión (mg/l)	100	50
Plomo (mg/l)	1	0,5
Cobre (mg/l)	2	1
Zinc (mg/l)	6	3
Hierro (mg/l)	5	2
Arsénico (mg/l)	1	0,5
Cianuro total (mg/l) 1/	2	1

1/ Equivalente a 0,1 mg/l de Cianuro Libre y 0,2 mg/l de Cianuro fácilmente disociable en ácido.

Nota: Los valores establecidos para las unidades mineras en operación ó que reinicien operación, se ajustarán gradualmente hasta igualar a los niveles máximos permisibles para las unidades minero-metalúrgicas, en un período no mayor de 10 años a partir de la publicación de la norma.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

51. Límites permisibles vigentes para calidad de agua

Denominación	*Cursos de agua*					*Agua marítima*				*Unidad*
	I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*IV*	*V*	*VI*	
Aluminio	-	-	-	1,0	1,0	-	1,0	1,0	-	mg/lt
Arsénico 1/	0,10	0,10	0,20	1,00	0,01	0,05	1,00	0,01	0,05	mg/lt
Bario	0,10	0,10	-	0,50	0,50	-	0,50	0,50	-	mg/lt
Cadmio 1/	0,0100	0,0100	0,0500	-	0,0002	0,0040	-	0,0002	0,0040	mg/lt
Cianuro 1/	0,200	0,200	1,000	-	0,005	0,005	-	0,005	0,005	mg/lt
Cobalto	-	-	-	0,2	0,2	-	0,2	0,2	-	mg/lt
Cobre 1/	1	1	1	3	0	-	3	0	-	mg/lt
Color	0	10	20	30	30	-	30	30	30	Unidad de color
Cromo hexa 1/	0,05	0,05	1,00	5,00	0,05	0,05	5,00	0,05	0,05	mg/lt
Coliformes totales	8,8	20 000	5 000	5 000	1 000	20 000	5 000	1 000	20 000	NMP/100 ml a/
Coliformes fecales	0	4 000	1 000	1 000	200	4 000	1 000	200	4 000	NMP/100 ml a/
Oxígeno disuelto	3	3	3	3	5	4	3	5	1	mg/lt
D.B.O. 5	5	5	15	10	10	10	10	10	10	mg/lt
Fenoles 1/	0,0005	0,0010	0,001	-	0,002	0,002	-	0,002	0,002	mg/lt
Hierro	0,3	0,3	1,0	-	-	-	-	-	-	mg/lt
Fluoruros	1,5	1,5	2,0	-	-	-	-	-	-	mg/lt
Litio	-	-	-	5	5	-	5	5	-	mg/lt
Magnesio	-	-	150	-	-	-	-	-	-	mg/lt
Manganeso	0,1	0,1	0,5	-	-	-	-	-	-	mg/lt
Grasas 1/	1,5	1,5	0,5	0,0	No perc.	-	0,0	No perc.	-	mg/lt
Mercurio 1/	0,0020	0,0020	0,0100	-	0,0001	0,0002	-	0,0001	0,0002	mg/lt
Nitrato 1/	0,01	0,01	0,10	-	-	-	-	-	-	mg/lt
Niquel 1/	0,002	0,002	0,020	0,500	0,002	-	0,500	0,005	-	mg/lt
pH	5 - 9	5 - 9	5 - 9	5 - 9	5 - 9	-	-	6-8,5	-	-
Plata	0,05	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	mg/lt
Plomo 1/	0,05	0,05	0,10	-	0,01	0,03	-	0,01	0,03	mg/lt
Selenio 1/	0,01	0,01	0,05	0,05	0,01	0,01	0,05	0,05	0,01	mg/lt
Sólidos flotantes	0	0	0	Peq. cant.	Moder.	-	Peq. cant.	Moder.	-	-
Sólidos suspendidos	-	-	-	-	-	-	100	100	-	mg/lt
Sulfatos	-	-	400	-	-	-	-	-	-	mg/lt
Sulfuros 1/	0,001	0,002	0,005	-	0,002	0,002	-	0,002	0,002	mg/lt
Zinc	5	5	25	-	0,02 a/	-	-	0,02 a/	-	mg/lt

1/ Sustancias potencialmente peligrosas. a/ Entendido como el valor máximo en 80% de 5 ó más muestras mensuales.

Nota: Para la aplicación del presente reglamento sobre la calidad de los cuerpos de agua, ya sean continentales o marítimas, se clasificarán de acuerdo a sus usos de la siguiente manera :

I :Aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección.

II:Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración, aprobados por el Ministerio de Salud.

III:Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

IV:Aguas de zonas recreativas de contacto primario (baños y similares).

V:Aguas de zonas de pesca de mariscos bivalvos. VI:Aguas de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

NMP/100 ml: Número más probable de coliformes totales en cada 100 ml. de muestra.

D.B.O. 5: Demanda bioquímica de oxígeno para 5 días y 20°C.

mg/lt: Miligramo por litro de muestra.

Fuente: Ley General de Aguas - D.S. Nº 261-69 AP, 1969.

52. Avances en la implementación del programa de adecuación y manejo ambiental de las empresas productoras de harina y aceite de pescado, al 28 de febrero de 1999

Rangos de capacidad instalada (T/h)	*Número de plantas operativas*	*Capacidad instalada (T/h)*	*Tratamiento*													
			En agua de bombeo						*En Sanguaza*		*En Agua de cola*		*En proceso de secado*			
			Fase 1		*Fase 2*		*Fase 3*						*Gases*		*Finos*	
			(Nº)	*(%)*	*(Nº)*	*(%)*	*(Nº)*	*(%)*	*(Nº)*	*(%)*	*(Nº)*	*(%)*	*(Nº)*	*(%)*	*(Nº)*	*(%)*
Totales 1/	**123**	**8 118**	**86**	**70**	**51**	**41**	**30**	**24**	**105**	**85**	**97**	**79**	**49**	**40**	**85**	**69**
01 a 10	21	113	(No generan agua de bombeo)						13	62	3	14	3	14	5	24
11 a 30	11	226	2	18	1	9	1	9	8	73	7	64	3	27	7	64
31 a 60	33	1 698	30	91	22	67	13	39	30	91	32	97	16	48	29	88
61 a 184	58	6 081	54	93	28	48	16	28	54	93	55	95	27	47	44	76

1/ Total de plantas que generan agua de bombeo.

Nota: Fase 1: Tamices rotativos.
Fase 2: Flotación inducida.
Fase 3: Emisario submarino.

Fuente: Ministerio de Pesquería - Dirección de Medio Ambiente.

53. Avance en el cumplimiento de normas ambientales PAMAs y EIAs en el sector Pesquería, 1998

Especie	*Hectareas aproximadas de espejo de agua*	*Concesiones y/o autorizaciones 1/*
TOTAL	**10 722**	**247**
Langostino	4 372	71
Concha de abanico	3 237	130
Truchas	1 683	27
Pejerrey de río	746	1
Camarón de Malasia	150	5
Artemia	128	2
Peces tropicales	128	3
Gracilaria	66	2
Policultivos 2/	171	3
Camarón de la Costa	40	2
Pulpo	1	1

a/ Al 31 de Diciembre.
1/ Incluye expedientes en trámite en la Dirección Nacional de Acuicultura.
2/ Incluye cultivo de peces, crustáceos y moluscos a cargo de FONDEPES.
Fuente: Ministerio de Pesqueria - Dirección del Medio Ambiente.

54. Programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA) del sector Energía y Minas, según empresas, a 1998

Empresa	*Unidad*	*Fecha inicio*	*Fecha fin*	*Plazo años*	*Inversión programada US$*
TOTAL					**921 408 757**
Castrovirreyna Compañía Minera S.A.	San Genaro	19/02/99	19/02/02	3	88 000
Cemento Andino S.A.	Cemento Andino A y B	13/01/97	13/01/98	1	201 000
Cemento Sur S.A.	Caracoto	06/03/97	06/03/02	5	28 844
Cemento Norte Pacasmayo S.A.	Cantera de Tembladera (aire) 1/	13/01/97	13/01/98	1	290 000
Cementos Yura S.A.	Yura S.A.	24/01/97	24/01/98	1	58 600
Compañía de Minas Buenaventura S.A.	Julcani	20/03/97	20/03/02	5	3 126 300
Compañía de Minas Buenaventura S.A.	Uchucchacua	20/03/97	20/03/02	5	1 499 950
Compañía de Minas Orcopampa S.A.	Orcopampa	13/01/97	13/01/02	5	1 060 150
Compañía de Minas Recuperada S.A.	Recuperada	24/01/97	24/01/02	5	288 290
Compañía Minera Arcata S.A.	Arcata 1/	24/01/97	24/01/98	1	370 000
Compañía Minera Atacocha S.A.	Atacocha	06/03/97	06/03/02	5	1 562 527
Compañía Minera Caraveli S.A.	Chacchuille	14/07/97	14/07/00	3	151 400
Compañía Minera Casapalca S.A.	Americana	14/07/97	14/07/00	3	474 158
Compañía Minera Caudalosa S.A.	Huachocolpa uno	15/08/97	15/08/01	4	219 200
Compañía Minera Condestable S.A.	Condestable	24/01/97	24/01/98	1	54 599
Compañía Minera de Caylloma S.A.	Caylloma	06/03/97	06/03/99	2	250 000
Compañía Minera Huarón S.A.	Mina Huarón	13/01/97	13/01/99	2	601 900
Compañía Minera Luren S.A.	Lomo de Corvina	03/02/97	03/02/99	2	49 120
Compañía Minera Milpo S.A.	Milpo Nº 1	17/01/97	17/01/01	4	2 778 000
Compañía Minera Milpo S.A.	San Miguel de Cerro de Pasco	20/07/98	20/07/03	5	192 800
Compañía Minera Nueva California S.A.	Mina Nueva California	01/03/99	01/03/02	3	24 170
Compañía Minera Poderosa S.A.	Mina Poderosa	21/03/97	21/03/01	4	1 359 695
Compañía Minera Raura S.A.	Raura	01/08/97	01/08/01	4	1 008 354
Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.	San Vicente	13/01/97	13/01/99	2	3 543 932
Compañía Minera San Nicolas S.A.	Colorada	14/07/97	14/07/99	2	170 432
Compañía Minera Santa Luisa S.A.	Huanzala	06/05/97	06/05/02	5	2 467 300
Compañía Minera Sayapullo S.A.	Metalicos	19/09/97	19/09/00	3	92 500
Compañía Minera Ubinas S.A.	Salinas (aire) 1/	15/08/97	15/08/99	2	88 000
Compañía Minera Uyuccasa S.A.	Catalina Huanca	03/02/97	03/02/00	3	106 800
Consorcio Minero Horizonte S.A.	Parcoy	27/05/97	27/05/02	5	4 379 000
Corporación Minera Castrovirreyna S.A.	Caudalosa Grande - Caudalosa	20/10/97	20/10/00	3	71 387
Corporación Minera Nor Perú S.A.	Quiruvilca	10/03/97	10/03/02	5	6 905 423
Doe Run Perú - La Oroya División	Cobriza	07/05/97	07/05/02	5	5 037 000
Doe Run Perú - La Oroya División	Complejo Metalúrgico La Oroya R.	16/10/97	16/10/06	9	107 575 000
Empresa Administradora Chungar S.A.	Animon	12/06/97	12/06/99	2	238 000
Empresa Minera del Centro del Perú S.A.	Casapalca	13/01/97	13/01/02	5	2 150 372
Empresa Minera del Centro del Perú S.A.	Cerro de Pasco	13/01/97	13/01/02	5	23 013 851

continúa...

54. Programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA) del sector Energía y Minas, según empresas, a 1998

Conclusión.

Empresa	Unidad	Fecha inicio	Fecha fin	Plazo años	Inversión programada US$
Empresa Minera del Centro del Perú S.A.	La Oroya	13/01/97	13/01/06	9	24 167 000
Empresa Minera del Centro del Perú S.A.	Morococha	17/12/97	17/12/02	5	7 916 843
Empresa Minera del Centro del Perú S.A.	Yauricocha	13/01/97	13/01/01	4	2 401 940
Empresa Minera Regional Grau Bayovar S.A.	Bayovar	20/10/97	20/10/01	4	64 612
Empresa Minera Yauliyacu S.A.	Casapalca	30/07/97	30/07/02	5	3 618 109
Lar Carbón S.A.	Lar Lima (Planta Benef. Carbón)	24/01/97	24/01/98	1	26 000
Minera Aurífera Calpa S.A.	Mina Calpa	01/01/97	01/01/98	1	79 000
Minera Aurífera Retamas S.A. (MARSA)	San Andres	14/05/97	14/05/01	4	1 735 500
Minera La Gloria S.A.	Piedra Limpia Nº 1	03/02/97	03/02/99	2	84 300
Minera Lizandro Proaño S.A.	Mina Coricancha	18/04/97	18/04/01	4	199 966
Minera Malaga Santolalla S.A.	Pasto Bueno	03/06/97	03/06/00	3	156 000
Minera Shila S.A.	U.E.A. Gerdi Apacheta 1/	13/01/97	13/01/98	1	125 000
Minsur S.A.	San Rafael 1/	13/01/97	13/01/99	2	1 322 677
Perubar S.A.	Planta Concentradora Graciela	21/03/97	21/03/99	2	242 530
Raul Vizcarra Smith	Planta Beneficio Quilcay 1	12/06/97	12/06/98	1	85 740
Refinería de Cajamarquilla S.A.	Refinería Cajarmarquilla Zinc 1/	13/02/97	13/02/99	2	2 358 350
Shougan Hierro Perú S.A.	Marcona (mina)	30/09/97	30/09/03	6	9 120 000
Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.	Austria Duvaz	28/12/98	28/12/03	5	693 000
Sociedad Minera Cerro Verde S.A.	Cerro Verde 1/	10/03/97	10/03/98	1	1 688 659
Sociedad Minera Corona	Carolina (Hualgayoc)	11/08/97	11/08/99	2	230 000
Sociedad Minera Corona	Manuelita	13/01/97	13/01/02	5	700 992
Sociedad Minera Corona	Morococha	13/01/97	13/01/02	5	54 202
Sociedad Minera El Brocal S.A.	Colquijirca	13/01/97	13/01/02	5	4 340 687
Southern Perú Limited	Fundición de Ilo (Ilo)	31/01/97	31/01/07	10	662 898 000
Southern Perú Limited	Mina Cuajone	31/01/97	31/01/02	5	265 000
Southern Perú Limited	Mina Toquepala	31/01/97	31/01/02	5	3 780 000
Southern Perú Limited	Refinería	31/01/97	31/01/01	4	12 530 000
Southern Perú Limited	Relaves Ite	31/01/97	31/01/02	5	1 070 000
Volcán Compañía Minera S.A.	Andaychagua	03/03/97	03/03/02	5	2 051 100
Volcán Compañía Minera S.A.	Carahuacra	01/08/97	01/08/00	3	818 996
Volcán Compañía Minera S.A.	San Cristobal / Mahr tunel	10/03/97	10/03/02	5	5 008 500

1/ Empresas mineras que ya culminaron con su programa de adecuación y manejo ambiental.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

55. Resumen de las Areas Naturales Protegidas por el Estado, a 1999

Areas Protegidas	*Número*	*Area (ha.)*	*Localización*
TOTAL	49	11 594 424,26	
Parque Nacionales	8	2 918 179,25	Cajamarca, Huánuco, Cusco, Madre de Dios, Ancash, Tumbes, Piura, SanMartín, Pasco y Puno
Reservas Nacionales	8	2 946 686,00	Ayacucho, Junín, Pasco, Ica, Lima, Puno, Arequipa, Moquegua, La Libertad y Loreto
Santuarios Nacionales	6	48 113,10	Pasco, La Libertad, Arequipa, Apurímac, Tumbes y Cajamarca
Santuarios Históricos	3	35 392,00	Junín, Ayacucho y Cusco
Bosques de Protección	6	389 986,99	Junín, Pasco, Cajamarca, Lima, La Libertad y San Martín
Reservas Comunales	1	34 744,70	Pasco
Cotos de Caza	2	124 735,00	Piura y Cajamarca
Zonas Reservadas	15	5 096 587,22	Madre de Dios, Puno, Lambayeque, Lima, Junín, Cusco, Tumbes, La Libertad, Cajamarca, Loreto y Amazonas

Fuente : Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) - Dirección General de Areas Naturales Protegidas y Fauna Silvestre.

56. Cobertura de provincias biogeográficas en el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), a 1994

Provincia biogeográfica	*Area total provincia (ha.)*	*Area total protegida (ha.)*	*Protegido de la provincia (%)*
Total	**128 521 560**	**6 602 744**	**5,14**
Bosque Seco	2 334 167	159 272	6,82
Desierto Pacífico Tropical	2 812 000	-	-
Desierto Pacífico Subtropical	4 968 420	105 287	2,12
Desierto Pacífico Templado Cálido	2 223 900	17 971	0,81
Andes Meridionales Tropicales	4 630 573	127 913	2,76
Andes Meridionales Subtropicales	3 493 520	18 860	0,54
Andes Meridionales Templado Cálido	589 100	-	-
Andes Septentrionales (Páramo)	1 234 360	-	-
Puna Tropical	7 626 800	423 115	5,55
Puna Subtropical	17 475 060	438 112	2,51
Puna Templado Cálido	321 000	-	-
Yunga Tropical	16 925 640	850 683	5,03
Yunga Subtropical	4 454 800	562 592	12,63
Amazónica Tropical	53 703 020	2 551 420	4,75
Amazónica Subtropical	5 229 600	1 311 339	25,08
Lago Titicaca	499 600	36 180	7,24

Nota: Esta versión fue elaborada cuando el SINANPE era el SINUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservación), que abarcaba Parques, Reservas, Santuarios Nacionales e Historicos, con un área total de 6 millones de ha.

Fuente: Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM - Centro de Datos para la Conservación (CDC).

Opinión pública ambiental

Lograr un cambio en el comportamiento de las poblaciones frente a la naturaleza, depende del grado de conciencia adquirido por ellas, del entendimiento de lo desastrosas o provechosas que pueden ser nuestras actividades, dependiendo si respetamos o no los ciclos y cadenas que existen en el ambiente. Sin embargo, sólo se llega a un buen grado de conciencia ambiental si la gente recibe información acerca del tema.

La Encuesta de Opinión Pública sobre Medio Ambiente, realizada por Instituto Cuánto desde 1996 y financiada por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), mide los avances en el conocimiento y conciencia sobre medio ambiente que ha alcanzado la población peruana, así como su participación activa para preservar el ambiente, participación importante para que todos evitemos acciones perjudiciales y seamos un elemento de presión para que las grandes industrias que contaminan o deterioran el ambiente se alineen y realicen cambios en sus procesos productivos.

De las acciones en favor del medio ambiente, de las cuales buena cantidad se mencionan en este libro, son muy pocas las que conoce toda la población peruana, mayormente el conocimiento es local. Por otra parte, el conocimiento de los problemas de contaminación, uso inadecuado de los recursos naturales y sus consecuencias, todavía esta restringido a las personas con niveles educativos más altos, aunque los sectores con menor instrucción, al ser beneficiarios de la mayoría de proyectos ambientales, están mejorando su conocimiento en el tema. Los cuadros en este segmento presentan los principales resultados de esta encuesta única en nuestro país.

Cuadros estadísticos en opinión pública

57. Distribución de la población por el grado de conocimiento y conciencia sobre los problemas ambientales del Perú, según nivel educativo, de ingresos, socioeconómico, edad, género y dominio, 1996 - 1999
58. Distribución de la población por grado de conocimiento sobre las medidas tomadas frente a los problemas ambientales del Perú, según nivel educativo, de ingreso, socioeconómico, edad género y dominio, 1996 - 1999
59. Distribución de la población por grado de efectividad que observan en las medidas tomadas, según nivel educativo, de ingreso, socioeconómico, edad, género y dominio, 1996 - 1999
60. Medidas propuestas para evitar los problemas de contaminación y uso inadecuado de recursos naturales, por dominio, 1999

57. Distribución de la población por el grado de conocimiento y conciencia sobre los problemas ambientales del Perú, según nivel educativo, de ingresos, socioeconómico, edad, género y dominio, 1996 - 1999

Nivel educativo, de ingreso, socioeconómico, edad, género y dominio	*Total (Miles)*	*Total (%)*	*Conocimiento y conciencia*			
			Adecuado	*Medio*	*Escaso*	*Muy escaso*
1996	13 871	100,0	14,8	62,2	20,5	2,6
1997	14 257	100,0	17,2	62,3	17,0	3,6
1998	14 459	100,0	15,0	69,9	13,7	1,8
1999	15 059	100,0	30,2	59,5	9,9	0,4
Nivel educativo						
Ninguno	423	100,0	24,0	50,2	25,8	-
Primaria	3 099	100,0	12,3	63,0	23,3	1,4
Secundaria	6 266	100,0	25,4	65,2	9,2	0,2
Superior	5 270	100,0	46,9	51,4	1,7	-
Nivel de ingreso 1/						
Más de 5000 soles	79	100,0	59,6	40,4	-	-
De 2001 a 5000 soles	1 395	100,0	40,6	55,0	3,5	0,9
De 1001 a 2000 soles	3 031	100,0	45,4	52,1	2,5	-
De 501 a 1000 soles	6 305	100,0	29,2	63,1	7,7	-
500 soles o menos	4 036	100,0	16,2	61,2	21,9	0,8
No sabe, no opina	213	100,0	31,1	63,2	-	5,7
Nivel socioeconómico 2/						
1º Cuartil	3 877	100,0	20,7	60,9	17,6	0,8
2º Cuartil	3 654	100,0	23,9	66,3	9,6	0,2
3º Cuartil	3 718	100,0	36,3	56,9	6,3	0,5
4º Cuartil	3 811	100,0	40,0	54,0	6,0	-
Edad						
De 18 a 29 años	5 981	100,0	26,5	64,9	8,3	0,2
De 30 a 49 años	5 949	100,0	34,9	55,8	9,3	-
De 50 a más años	3 128	100,0	28,3	56,2	14,2	1,4
Género						
Hombre	7 529	100,0	32,6	58,2	8,9	0,3
Mujer	7 529	100,0	27,8	60,8	11,0	0,4
Dominio						
Lima Metropolitana	4 907	100,0	41,8	54,0	4,2	-
Costa	3 512	100,0	16,9	72,4	9,7	1,0
Sierra	4 909	100,0	31,1	58,0	10,9	-
Selva	1 731	100,0	21,8	53,2	24,0	1,1

1/ Se refiere al ingreso mensual familiar.
2/ El primer cuartil corresponde al nivel socioeconómico más bajo y el cuarto cuartil al más alto.
Fuente: Instituto Cuánto - "Encuesta de opinión pública sobre medio ambiente, 1999".

58. Distribución de la población por grado de conocimiento sobre las medidas tomadas frente a los problemas ambientales del Perú, según nivel educativo, de ingreso, socioeconómico, edad género y dominio, 1996 - 1999

Nivel educativo, de ingreso, socioeconómico, edad, género y dominio	*Total (Miles)*	*Total (%)*	*Conocimiento y conciencia*			
			Adecuado	*Medio*	*Escaso*	*Muy escaso*
1996	**13 871**	**100,0**	**1,3**	**8,7**	**19,1**	**70,9**
1997	**14 257**	**100,0**	**2,0**	**7,6**	**23,2**	**67,2**
1998	**14 459**	**100,0**	**1,3**	**8,9**	**25,5**	**64,3**
1999	**15 059**	**100,0**	**2,4**	**15,3**	**29,3**	**53,1**
Nivel educativo						
Ninguno	423	100,0	-	11,2	7,2	81,6
Primaria	3 099	100,0	-	6,9	24,6	68,4
Secundaria	6 266	100,0	2,0	11,6	26,6	59,8
Superior	5 270	100,0	4,4	24,8	36,9	33,8
Nivel de ingreso 1/						
Más de 5000 soles	79	100,0	-	-	59,6	40,4
De 2001 a 5000 soles	1 395	100,0	0,9	32,0	29,4	37,7
De 1001 a 2000 soles	3 031	100,0	6,5	18,5	35,1	40,0
De 501 a 1000 soles	6 305	100,0	2,4	15,4	28,3	53,9
500 soles o menos	4 036	100,0	-	6,8	24,4	68,8
No sabe, no opina	213	100,0	-	22,2	54,6	23,2
Nivel socioeconómico 2/						
1º Cuartil	3 877	100,0	1,6	6,6	21,3	70,5
2º Cuartil	3 654	100,0	2,1	13,9	30,4	53,6
3º Cuartil	3 718	100,0	3,0	17,7	32,3	47,1
4º Cuartil	3 811	100,0	2,9	22,9	33,3	40,8
Edad						
De 18 a 29 años	5 981	100,0	3,9	15,7	29,1	51,4
De 30 a 49 años	5 949	100,0	1,9	16,3	29,7	52,0
De 50 a más años	3 128	100,0	0,4	12,4	28,8	58,4
Género						
Hombre	7 529	100,0	4,3	18,6	26,4	50,7
Mujer	7 529	100,0	0,5	11,9	32,1	55,5
Dominio						
Lima Metropolitana	4 907	100,0	2,6	15,8	32,8	48,9
Costa	3 512	100,0	1,4	12,4	30,5	55,8
Sierra	4 909	100,0	3,5	16,1	28,0	52,4
Selva	1 731	100,0	0,9	17,3	20,3	61,5

1/ Se refiere al ingreso mensual familiar.
2/ El primer cuartil corresponde al nivel socioeconómico más bajo y el cuarto cuartil al más alto.
Fuente: Instituto Cuánto - "Encuesta de opinión pública sobre medio ambiente, 1999".

59. Distribución de la población por grado de efectividad que observan en las medidas tomadas, según nivel educativo, de ingreso, socioeconómico, edad, género y dominio, 1996-1999

Nivel educativo, de ingreso, socioeconómico, edad, género y dominio	*Total (Miles)*	*Total (%)*	*Conocimiento y conciencia*			
			Adecuado	*Medio*	*Escaso*	*Muy escaso*
1996	13 871	100,0	-	1,4	12,0	86,5
1997	14 257	100,0	0,3	2,9	12,8	84,0
1998	14 459	100,0	0,5	2,1	13,1	84,3
1999	15 059	100,0	0,3	3,8	17,8	78,2
Nivel educativo						
Ninguno	423	100,0	-	5,2	2,9	92,0
Primaria	3 099	100,0	0,2	-	12,7	87,1
Secundaria	6 266	100,0	0,2	2,1	16,0	81,8
Superior	5 270	100,0	0,4	7,8	24,0	67,7
Nivel de ingreso 1/						
Más de 5000 soles	79	100,0	-	-	39,7	60,3
De 2001 a 5000 soles	1 395	100,0	-	7,1	24,7	68,2
De 1001 a 2000 soles	3 031	100,0	0,8	6,4	27,8	65,1
De 501 a 1000 soles	6 305	100,0	0,2	3,7	14,8	81,4
500 soles o menos	4 036	100,0	0,2	1,0	12,3	86,5
No sabe, no opina	213	100,0	-	-	13,1	86,9
Nivel socioeconómico 2/						
1º Cuartil	3 877	100,0	-	1,5	12,3	86,2
2º Cuartil	3 654	100,0	0,3	2,3	16,5	80,9
3º Cuartil	3 718	100,0	0,6	4,9	19,3	75,2
4º Cuartil	3 811	100,0	0,2	6,4	23,0	70,4
Edad						
De 18 a 29 años	5 981	100,0	0,5	4,8	19,3	75,4
De 30 a 49 años	5 949	100,0	0,1	3,6	18,6	77,6
De 50 a más años	3 128	100,0	-	1,9	13,2	84,9
Género						
Hombre	7 529	100,0	0,1	4,6	18,4	76,8
Mujer	7 529	100,0	0,4	2,9	17,1	79,6
Dominio						
Lima Metropolitana	4 907	100,0	-	4,5	21,5	74,0
Costa	3 512	100,0	0,2	1,7	13,3	84,7
Sierra	4 909	100,0	0,5	4,0	18,4	77,1
Selva	1 731	100,0	0,5	5,1	14,2	80,2

1/ Se refiere al ingreso mensual familiar.
2/ El primer cuartil corresponde al nivel socioeconómico más bajo y el cuarto cuartil al más alto.
Fuente: Instituto Cuánto - "Encuesta de opinión pública sobre medio ambiente, 1999".

60. Medidas propuestas para evitar los problemas de contaminación y uso inadecuado de recursos naturales, por dominio, 1999

Medidas propuestas	*Total*	*Dominio*			
		Lima Metropolitana	*Costa*	*Sierra*	*Selva*
TOTAL	15 059	4 907	3 512	4 909	1 731
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Generales	43,3	53,4	43,7	36,5	33,6
Dar educación y capacitación para que se tome conciencia	37,5	48,2	23,2	35,2	34,7
Más interés y acción decidida por parte de las autoridades	13,6	9,0	21,4	13,5	14,0
Dar leyes que protejan los recursos naturales efectivamente	12,6	9,0	11,7	19,5	9,7
La comunidad debe poner de su parte	8,9	3,6	14,6	11,1	10,3
Controlar que las industrias no boten desperdicios	6,9	10,8	4,4	5,6	-
Otros	20,5	19,3	24,6	15,1	31,3
Agua	7,5	2,6	4,6	13,7	9,9
Prohibir que se arroje basura en ríos y otras fuentes	69,9	62,5	34,0	80,1	69,0
Colocar instalaciones sanitarias y hacer mantenimiento	10,0	25,0	12,3	9,2	-
Cuidar el agua, evitar los desperdicios	9,3	-	17,0	10,7	3,6
Tratar el agua residual	4,7	12,5	7,5	-	14,6
Otros	6,1	-	29,2	-	12,7
Suelo	1,1	1,0	0,6	1,9	0,5
Uso de abonos naturales	41,7	100,0	38,7	17,3	-
Mayor protección del suelo (cobertura vegetal)	29,9	-	61,3	41,4	-
Leyes para controlar en el uso de pesticidas	15,1	-	-	17,3	100,0
No urbanizar las áreas de cultivo	13,3	-	-	24,1	-
Aire	11,4	14,5	10,6	11,5	4,4
Control de humos	54,8	37,8	69,9	65,3	62,3
Renovar parque automotor	25,5	42,2	19,5	6,9	37,7
Control técnico de vehículos	12,4	13,3	7,4	16,2	-
No usar aerosoles, spray	2,8	6,7	-	-	-
Reforestar	2,6	-	3,2	5,8	-
Otros	1,9	-	-	5,8	-
Flora y fauna	6,4	3,9	6,6	8,4	7,8
No talar árboles, no cortar plantas	34,6	25,0	32,7	27,0	74,5
Proteger los animales	24,1	16,7	20,9	37,3	-
Reforestar	22,9	50,0	37,9	7,9	4,6
No quemar pastos o árboles	17,8	8,3	8,5	27,8	16,3
Cuidado de parques o bosques	0,6	-	-	-	4,6
Areas protegidas	0,3	-	-	0,5	1,1
Que las autoridades se preocupen por las áreas protegidas	77,3	-	-	100,0	50,0
Control de los policías forestales	22,7	-	-	-	50,0
Limpieza pública	21,7	20,6	25,9	22,6	13,6
Campañas continuas de no arrojar basura en calles o canales	32,2	28,1	21,4	45,9	26,6
Que se realice recojo más frecuente de la basura	22,7	29,7	37,5	6,5	12,1
Organizarse para realizar limpieza pública	14,7	12,5	26,7	6,5	16,0
No quemar la basura	11,1	3,1	6,5	20,3	20,0
Industrializar la basura, reciclaje	8,3	17,2	2,2	7,1	-
Comprar más carros basureros, recolectores, etc.	5,5	9,4	4,8	-	17,3
Otros	5,5	-	0,8	13,8	8,0
Conocimiento errado de medidas	1,4	1,0	3,2	0,5	2,0
No sabe	6,8	3,2	4,9	4,5	27,1

Fuente: Instituto Cuánto - "Encuesta de opinión pública sobre medio ambiente, 1999".

Guía de fuentes estadísticas sobre legislación ambiental

Legislación ambiental y adecuación

El aspecto legal debe ser considerado también en la parte estadística del Reporte y aunque una base de datos sobre leyes es de tipo cualitativo creemos conveniente proporcionar la ubicación de las más completas.

La información numérica relacionada a legislación es la referente a empresas con estudios ambientales presentados para seguir desarrollando sus actividades.

Al final de esta sección también hemos incluido los datos que existen sobre las áreas protegidas del Perú.

A. Caracterización de información estadística en legislación

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Sistema automatizado de legislación ambiental (SALAP), según tema	Actualización diaria	Nacional	1904 hasta la fecha	INAPMAS
Base de datos de legislación ambiental	Actualización diaria	Nacional	1904 hasta la fecha	SPDA
Unidades mineras con estudios ambientales	-	Nacional	A 1999	MEM
Empresas que cuentan con programa de adecuación y manejo ambiental, plazos e inversión programada	-	Nacional	A 1999	MEM
Empresas que han culminado con su programa de adecuación y manejo	-	Nacional	A 1999	MEM
Niveles máximos permisibles para emisiones líquidas y gaseosas de unidades minero-metalúrgicas	-	Nacional	1997	MEM en "Compendio de Normas Ambientales para Actividades Minero Energéticas"
Número de estudios ambientales presentados y aprobados de procesamiento pesquero, según departamentos (curado,	Anual	Nacional	1994-1999	Ministerio de Pesquería

continúa...

A. Caracterización de información estadística en legislación

Conclusión.

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
congelado, enlatado, harina)				
Concesiones y autorizaciones en acuicultura (cumplimiento de normas ambientales PAMAs y EIAs)	-	Nacional	A 1998	Ministerio de Pesquería
Legislación en materia de presentación de servicios de saneamiento	-	Nacional	A 1999	SUNASS en documentos del mismo nombre
Areas Protegidas del Perú	Según creación de nuevas áreas	Nacional	a 2000	INRENA
Fondos captados por PROFONANPE	-	-	1994-1998	PROFONANPE

Opinión pública ambiental

La opinión pública es muy importante en el tema ambiental para tomar decisiones acertadas acerca de las acciones a efectuarse. Gracias a la iniciativa y apoyo económico de la Agencia para el Desarrollo Internacional - USAID, el Instituto Cuánto viene aplicando desde 1996 una encuesta de opinión a la población peruana de 18 a más años de edad, única en el país, para medir el avance de la conciencia y preocupación de los pobladores, de diferentes niveles educativos, socioeconómicos, edades, género y grandes dominios del Perú, por los problemas ambientales que nos aquejan, y si las medidas que se están dando les parecen o no efectivas para enfrentar estos problemas. Los resultados detallados de la encuesta, análisis estadístico descriptivo e inferencial, pueden ser consultados en la oficina de medio ambiente de Cuánto.

B. Caracterización de información estadística en opinión pública

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Conocimiento y conciencia de los peruanos sobre problemas ambientales	Anual	Nacional	1996-1999	Instituto Cuánto
Conocimiento de las medidas tomadas en el Perú para solucionar los problemas ambientales	Anual	Nacional	1996-1999	Instituto Cuánto
Percepción de la efectividad de las medidas tomadas para solucionar los problemas ambientales	Anual	Nacional	1996-1999	Instituto Cuánto

Estadísticas ambientales relevantes

Contaminación de aire

Una de las actividades más criticadas, sino la más criticada, por su contaminación al medio ambiente ha sido Energía y Minas, pero también la que con más prontitud puso manos a la obra en la adecuación ambiental de sus empresas. Para contaminación del aire dio, en 1996, la resolución ministerial 315-96-EM/VMM, del Ministerio de Energía y Minas, en la que se establecen Niveles Máximos Permisibles de calidad de aire en zonas mineras (ver también en legislación ambiental, pág. 239).

El cuadro Nº 61 presenta el monitoreo de calidad del aire para una muestra de empresas en 1998, con los siguiente parámetros: partículas totales en suspensión, anhídrido sulfuroso, plomo y arsénico, el cuadro contiene en la parte inferior, los Niveles Máximos que establece la norma, para una comparación más rápida. Según estos resultados, se observa un menor control para las partículas totales en suspensión, cuatro de las empresas tienen valores promedio anuales por encima de los niveles máximos permisibles, mientras que solo dos exceden en SO_2 y plomo, y ninguna en arsénico.

Sin considerar los límites máximos permisibles para el subsector minería, no existe normatividad en el Perú que regule otras emisiones contaminantes, por lo tanto, en lo que a calidad del aire se refiere, adolecemos de un gran retraso.

Algunos de los estándares que se manejan son, por ejemplo, los de DIGESA, institución que realiza un monitoreo frecuente de la contaminación del aire, aunque sus estándares no están establecidos mediante una norma. DIGESA trabaja con límites adoptados internamente a partir de las normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Esta institución ha ido incrementando, en los últimos años, la cobertura del monitoreo de calidad del aire en las ciudades del Perú, antes sólo monitoreaba Lima (en la estación CONACO, en la Av. Abancay). En los cuadros Nº 62 y 63 se presentan los resultados para 1999, en Arequipa e Ilo, dos zonas con gran contaminación de aire, urbana y minera, respectivamente. De los parámetros monitoreados en estos dos cuadros, así como del cuadro Nº 67 (datos para Lima), DIGESA tiene estándares sólo para partículas totales en suspensión (PTS), plomo y cadmio. Debajo de los cuadros Nº 62 y Nº 63 se muestran los estandares internacionales de cantidad del aire adoptados por DIGESA. Los datos en PTS (para Arequipa), aunque no están completos para 1999, muestran un promedio, para los nueve meses, ampliamente superior al límite de 75 $\mu g/m^3$ (el promedio es mayor a 200 $\mu g/m^3$).

Los valores promedio de plomo bordean por debajo el límite (el promedio para los nueve meses es 0,46 $\mu g/m^3$). Mientras que la presencia de cadmio si es mayor al estándar, 0,03 $\mu g/m^3$.

Un ejercicio similar se puede hacer con los datos que ofrecen los cuadros Nº 63 y Nº 67.

Los primeros valores de los monitoreos en zonas fuera de Lima han sido hasta el momento poco cubiertos en espacio y en tiempo, pero el programa de la Dirección General de Salud Ambiental ofrece aumentar esta cobertura, para conocer con mayor exactitud la calidad del aire en varias zonas del país que, desde estos primeros valores, muestra no ser muy aceptable.

Los cuadros Nº 64 a 66 presentan resultados, desde 1993, para el monitoreo de diversos parámetros en Lima Metropolitana, obtenidos también por DIGESA. A partir del cua-

dro Nº 64, se puede ver que el aire de Lima Cercado se encuentra plagado de partículas totales en suspensión, todos los datos registrados en el cuadro llevan a promedios mucho mayores a 75 µg/m³ que define como límite la Organización Mundial de la Salud.

Para el caso del dióxido de nitrógeno (producido casi exclusivamente por motores a gasolina), los valores encontrados en el aire de Lima también son altos, el límite máximo para valores promedio anual es de 40 µg/m³, los datos encontrados superan ampliamente ese límite.

El dióxido de azufre (producido principalmente en la combustión de camiones y omnibuses, que usan combustibles con azufre, y que dan origen a la lluvia ácida), se ha ido incrementando en los últimos años. En la estación CONACO, el límite máximo permisible para concentraciones promedios anuales es de 50 µg/m³, los valores de los últimos cuatro años que se presentan en el cuadro Nº 66 han ido de, cerca del 70 µg/m³ anuales en 1996, a algo más de 120 µg/m³ anuales en 1999.

La Municipalidad Metropolitana de Lima también ha iniciado un monitoreo de calidad de aire, observando material particulado desde Enero de 1999, en una estación instalada en el edificio municipal (ver cuadro Nº 68).

Cuadros estadísticos en contaminación del aire

61. Monitoreo de calidad de aire en zonas mineras, por principales componentes químicos inorgánicos, 1998
62. Concentraciones obtenidas del monitoreo en Arequipa-estación Goyeneche, según meses, 1999
63. Concentraciones obtenidas del monitoreo en Ilo, según meses, 1999
64. Partículas totales en suspensión, estación CONACO, 1993, 1995-1999
65. Concentración de dióxido de nitrógeno, estación CONACO, 1995-1999
66. Concentración de dióxido de azufre, estación CONACO, 1991, 1993, 1995 -1999
67. Concentración de metales pesados en Lima Cercado, según meses, 1989, 1990, 1993,1997-1998
68. Medición de material particulado PM 10, estación Palacio Municipal, 1999

61. Monitoreo de calidad de aire en zonas mineras, por principales componentes químicos inorgánicos, 1998

(en microgramos por metro cúbico: µg/m³)

Empresa	*Punto de Monitoreo*	*PTS*	*SO2*	*Plomo*	*Arsénico*
DOE RUN Perú S.A.	La Oroya (Hotel Inca)	22,800	131,610	-	-
	Sindicato de Obreros	66,180	194,700	-	-
	Cushuropampa	-	81,480	-	-
	Casaracra	-	166,606	-	-
Refinería de Cajamarquilla S.A.	Oficina de Administración	180,000	45,715	0,190	0,023
	Jicamarca	217,250	81,428	0,233	0,025
Compañía minera Milpo S.A.	Local IPSS	223,433	0,567	0,650	0,012
Minsur S.A.	San Rafael	73,000	11,667	0,155	0,340
BHP Tintaya S.A.	Campamento Nº 3	99,253	-	-	-
Perubar S.A.	Centro de Salud Santa Rosa	155,000	-	0,700	0,010
Southern Perú Limited	Fundición Ilo (Ross Siding)	-	290,106	-	-
	Refinería Ilo (Town Site)	-	9,099	-	-
Shougang Hierro Perú S.A.	Marcona	-	12,897	0,003	0,003
* NMPs, concentración media aritmética diaria (no debe ser excedido más de una vez al año)		350	572	-	6
* NMPs, concentración media aritmética anual		-	172	0,5	-
* NMPs, concentración mensual de plomo		-	-	1,5	-
* NMPs, concentración de arsénico en 30 minutos (no debe ser excedido en más de una vez al año)		-	-	-	30

Nota : PTS: Partículas en suspensión.
SO2: Anhídrido sulfuroso.
NMPs: Niveles Máximos Permisibles.
Fuente : Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Asuntos Ambientales.

62. Concentraciones obtenidas del monitoreo en Arequipa-estación Goyeneche, según meses, 1999

(en microgramos por metro cúbico: µg/m³)

Mes	PTS	Cobre	Plomo	Cadmio	Cromo	Magnesio	Hierro	Zinc
Enero	258,4500	0,0857	0,4010	0,0583	0,0023	0,0107	3,1540	0,1363
Febrero	180,9900	0,0458	0,3300	0,0296	0,0016	0,0056	1,5400	0,0154
Marzo	240,9000	0,0580	0,1940	0,0380	0,0010	0,0060	2,1100	0,0120
Abril	251,5500	0,0770	0,2000	0,0600	0,0020	0,0070	3,0520	0,0220
Mayo	279,2900	0,0600	0,4280	0,0525	0,0020	0,0055	2,7830	0,0385
Junio	255,2700	0,0650	0,7870	0,0057	0,0127	0,0500	3,0250	0,0470
Julio	373,2600	0,2270	0,8770	0,0100	0,0225	0,0940	3,6000	0,0890
Agosto	279,2800	0,0723	0,4960	0,0100	0,0093	0,0583	2,9690	0,0565
Setiembre	229,3300	...	0,3940	0,0040	0,0048	0,0438	1,9220	0,6860

PTS = Partículas Totales en Suspensión.

Nota : Los datos son concentraciones de promedio aritmético mensual de valores obtenidos en 24 horas. Los datos fueron obtenidos de la estación de muestreo Goyeneche.

Estándares de calidad de aire:

PTS = hasta 75 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar EPA)

Plomo = hasta 0,5 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar OMS)

Cadmio = hasta 0,01 - 0,02 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar OMS) para área urbana

Fuente: Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

63. Concentraciones obtenidas del monitoreo en Ilo, según meses, 1999

(en microgramos por metro cúbico: µg/m³)

Mes	PTS	Plomo	Cobre	Cadmio	Cromo	Magnesio	Hierro	Zinc
Abril	277,0500	0,1980	0,8410	0,0210	0,0230	0,0660	4,3520	0,1560
Mayo	115,7200	0,0650	0,4400	0,0050	0,0180	0,0230	1,4460	0,0490
Junio	186,5600	0,0370	0,1550	0,0050	0,0120	0,0510	2,9190	5,3410
Julio	124,2600	0,0630	0,2030	0,0070	0,0070	0,0250	1,3610	4,3050

PTS = Partículas Totales en Suspensión.

Nota: Los datos son concentraciones de promedio aritmético mensual de valores obtenidos en 24 horas. Los datos fueron obtenidos de la estación de muestreo Centro de Salud Miramar.

Estándares de calidad de aire:

PTS = hasta 75 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar EPA)

Plomo = hasta 0,5 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar OMS)

Cadmio = hasta 0,01 - 0,02 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar OMS) para área urbana

Fuente: Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

64. Partículas totales en suspensión, estación CONACO, 1993, 1995-1999

(en microgramos por metro cúbico: µg/m³)

Mes	1993	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	...	...	278,99	241,73	153,82	216,10
Febrero	227,70	...	314,65	251,61	274,19	242,80
Marzo	339,01	...	342,83	291,02	257,99	261,58
Abril	325,97	256,33	324,03	282,31	286,14	276,55
Mayo	278,66	165,74	291,88	275,64	251,37	274,26
Junio	327,52	...	256,03	209,64	270,77	263,08
Julio	262,46	...	263,03	294,12	278,29	287,50
Agosto	225,42	142,83	250,83	219,55	304,86	232,25
Setiembre	261,53	237,23	216,75	260,90	271,63	246,27
Octubre	269,29	231,23	242,19	172,61	251,08	241,40
Noviembre	197,30	...	227,76	171,19	205,84	...
Diciembre	192,32	284,21	255,57	159,74	254,93	...

a/ Concentración promedio aritmética mensual de valores obtenidos en 24 horas.

Nota : Límite máximo permisible adoptado por DIGESA: 75 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar EPA). La estación de CONACO está ubicada en la intersección de la Av. Abancay y el Jr. Ancash. Las variables obtenidas son relevantes para una zona comercial, con un rango de representatividad de 3 km. de radio.

Fuente: Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

65. Concentración de dióxido de nitrógeno, estación CONACO, 1995-1999

(en microgramos por metro cúbico: µg/m³)

Meses	*1995*	*1996*	*1997*	*1998*	*1999*
Enero	...	... 1/	168,59	73,19	151,75
Febrero	...	... 1/	185,79	145,94	212,02
Marzo	...	... 1/	166,62	144,92	...
Abril	...	72,15	187,03	260,03	126,45
Mayo	...	133,97	157,33	304,64	152,98
Junio	...	116,45	236,66	305,65	172,39
Julio	...	114,55	236,66	312,99	207,76
Agosto	123,73	137,27	213,57	375,51	86,36
Setiembre	21,46	170,48	195,48	357,91	115,95
Octubre	...	172,28	231,18	214,56	1 280,01
Noviembre	...	131,81	198,43	211,62	...
Diciembre	51,41	219,20	156,93	231,82	...

1/ No se realizaron análisis durante los meses de Enero, Febrero y Marzo de 1996.

Nota: Límite máximo permisible adoptado por DIGESA: 40 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar OMS, 1996). La estación de CONACO está ubicada en la intersección de la Av. Abancay y el Jr. Ancash. Las variables obtenidas son relevantes para una zona comercial, con un rango de representatividad de 3 km. de radio.

Fuente : Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

66. Concentración de dióxido de azufre, estación CONACO, 1990, 1993, 1995-1999

(en microgramos por metro cúbico: µg/m³)

Mes	*1990*	*1991*	*1993*	*1995*	*1996*	*1997*	*1998*	*1999*
Enero	33,9936	49,6829	...	...	...	80,9518	63,0855	134,1975
Febrero	13,8589	53,3438	...	...	134,6825	83,4490	88,3088	128,1113
Marzo	9,4136	60,1425	...	...	124,2779	69,3913	103,2633	...
Abril	8,3676	...	...	259,3971	165,3238	118,6585	97,5249	111,9304
Mayo	4,7068	...	26,1489	...	32,6024	139,2952	102,5037	105,0571
Junio	3,6608	...	47,0680	...	30,0111	83,9798	86,9085	106,2560
Julio	6,2757	...	20,9191	...	36,7654	100,7020	110,7955	131,6806
Agosto	2,0919	...	18,3042	...	32,7646	59,2325	122,1807	146,1318
Setiembre	19,8732	14,3819	...	185,1342	40,4157	71,6898	129,0906	132,7240
Octubre	...	18,0427	...	230,1103	43,7210	116,3155	131,7172	91,7225
Noviembre	47,8525	15,9508	...	...	23,9053	70,6726	119,9842	...
Diciembre	32,6861	10,4596	...	146,4338	132,4049	58,3826	160,4274	...

Nota : Límite máximo permisible adoptado por DIGESA: 50 µg/m³ promedio aritmético anual. La estación CONACO está ubicada en la intersección de la Av. Abancay y el Jr. Ancash. Las variables obtenidas son relevantes para una zona comercial, con un rango de representatividad de 3 km. de radio.

Fuente: Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

67. Concentración de metales pesados en Lima Cercado, según meses, 1989, 1990, 1993, 1997-1998

(en microgramos por metro cúbico: µg/m³)

Mes	Cadmio					Plomo				
	1989	1990	1993	1997	1998	1989	1990	1993	1997	1998
Enero	-	0,0000	...	0,0138	0,0022	0,9000	1,4830	-	0,7450	0,6868
Febrero	0,0015	0,0000	...	0,0141	0,0090	8,0000	2,6180	-	0,5050	0,8153
Marzo	0,0045	0,0020	...	-	0,0023	1,0000	1,4530	-	0,6160	0,5730
Abril	-	0,0030	0,0137	0,0154	0,0075	-	2,3310	2,6092	0,8550	1,0693
Mayo	-	-	0,0061	0,0193	0,0023	-	-	2,0591	0,5180	0,6293
Junio	-	-	0,0100	0,2350	0,0100	-	-	2,1830	0,5050	0,8519
Julio	-	-	0,0030	0,0207	0,0011	-	-	1,6049	0,6930	0,8315
Agosto	-	-	0,0031	0,0012	0,0032	-	-	1,1181	0,7550	0,8151
Setiembre	-	-	0,0066	0,0050	0,0019	-	-	1,4092	0,9430	0,5631
Octubre	-	-	0,0075	0,0647	0,0037	-	-	1,5671	0,6900	0,6522
Noviembre	-	-	0,0018	0,0013	...	-	-	1,4397	0,8950	...
Diciembre	-	-	0,0037	0,0019	...	-	-	1,1625	0,6623	...

Mes	Cromo					Hierro				
	1989	1990	1993	1997	1998	1989	1990	1993	1997	1998
Enero	-	0,0000	...	0,0076	0,0073	2,4000	2,8960	-	4,3150	1,7442
Febrero	-	0,0004	...	0,0106	0,0091	2,5000	3,5910	-	2,7419	5,3986
Marzo	-	0,0070	...	-	0,0064	4,8000	2,5300	-	-	3,8625
Abril	-	0,0007	0,0200	0,0426	0,0093	-	3,1230	4,3414	5,5054	3,3677
Mayo	-	-	0,0117	0,0066	0,0055	-	-	3,7615	4,1339	3,7616
Junio	-	-	0,0150	0,0068	0,0091	-	-	4,8840	2,6441	2,7728
Julio	-	-	0,0127	0,0174	0,0084	-	-	2,8422	4,2745	3,2254
Agosto	-	-	0,0066	0,0027	0,0249	-	-	3,2747	2,7653	4,6244
Setiembre	-	-	0,0126	0,0043	0,0101	-	-	4,4034	4,0809	3,4403
Octubre	-	-	0,0142	0,0065	0,0085	-	-	5,5198	1,5570	3,7040
Noviembre	-	-	0,0095	0,0027	...	-	-	3,3566	2,2071	...
Diciembre	-	-	0,0155	0,0026	...	-	-	1,1908	1,6793	...

Mes	Manganeso					Cobre				
	1989	1990	1993	1997	1998	1989	1990	1993	1997	1998
Enero	0,0440	0,3230	...	0,0679	0,0407	0,0900	0,1870	-	0,0708	0,0303
Febrero	0,0550	0,1290	...	0,0918	0,0999	0,1500	0,4780	-	0,0694	0,0510
Marzo	0,0900	0,0940	...	-	0,0819	0,2000	0,4600	-	-	0,0599
Abril	-	0,1060	0,1170	0,1173	0,0873	-	0,9740	0,1184	0,1684	0,0675
Mayo	-	-	0,0861	0,0979	0,1371	-	-	0,0953	0,0910	0,0550
Junio	-	-	0,1060	0,0677	0,0704	-	-	0,1160	0,0581	0,0659
Julio	-	-	0,0658	0,0864	0,0614	-	-	0,0763	0,1047	0,0496
Agosto	-	-	0,1521	0,0734	0,0857	-	-	0,0675	0,0474	0,0763
Setiembre	-	-	0,0783	0,1485	0,0646	-	-	0,0695	0,0604	0,0747
Octubre	-	-	0,0936	0,0364	0,1572	-	-	0,0758	0,0386	0,0815
Noviembre	-	-	0,0564	0,0399	...	-	-	0,0490	0,0359	...
Diciembre	-	-	0,0494	0,0323	...	-	-	0,0708	0,0254	...

Mes	Zinc										
	1989	1990	1993	1997	1998		1989	1990	1993	1997	1998
Enero	0,2000	0,2060	...	0,4383	2,0123	Julio	1,9469	1,2335	1,9469	1,2335	0,8266
Febrero	0,5800	0,4480	...	0,7814	0,4738	Agosto	1,4993	1,4635	1,4993	1,4635	0,6149
Marzo	0,6400	0,4330	...	-	0,1783	Setiembre	1,4384	0,4015	1,4384	0,4015	0,8339
Abril	-	0,4150	1,7152	0,4724	0,7322	Octubre	0,9801	0,2313	0,9801	0,2313	0,4225
Mayo	-	-	1,4847	0,3038	1,5284	Noviembre	0,7525	0,2481	0,7525	0,2481	...
Junio	-	-	2,5790	0,1711	1,4217	Diciembre	0,9315	0,2548	0,9315	0,2548	...

a/ Concentración promedio aritmética mensual de valores obtenidos en 24 horas.

Estándares de calidad de aire:

PTS = hasta 75 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar EPA)

Plomo = hasta 0,5 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar OMS)

Cadmio = hasta 0,01 - 0,02 µg/m³ promedio aritmético anual (estándar OMS) para área urbana

Fuente: Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

68. Medición de material particulado PM 10, estación Palacio Municipal, 1999

Fecha		PM 10
Enero		
Sábado	16	61
Domingo	17	92
Lunes	18	65
Martes	19	71
Miércoles	20	92
Jueves	21	87
Viernes	22	129
Sábado	23	92
Domingo	24	72
Lunes	25	102
Martes	26	98
Miércoles	27	121
Jueves	28	89
Viernes	29	107
Sábado	30	0
Domingo	31	80
Febrero		
Lunes	1	84
Martes	2	78
Miércoles	3	103
Jueves	4	84
Viernes	5	80
Sábado	6	75
Domingo	7	78
Lunes	8	100
Martes	9	95
Miércoles	10	94
Jueves	11	86
Viernes	12	90
Sábado	13	90
Domingo	14	98
Lunes	15	126
Martes	16	100
Miércoles	17	96
Jueves	18	77
Viernes	19	132
Sábado	20	108
Domingo	21	66
Lunes	22	74
Martes	23	83
Miércoles	24	75
Jueves	25	113
Viernes	26	84
Sábado	27	84
Domingo	28	82
Marzo		
Lunes	1	116
Martes	2	133
Miércoles	3	116
Jueves	4	128
Viernes	5	98
Sábado	6	95
Domingo	7	110
Lunes	8	152
Martes	9	103
Miércoles	10	108
Jueves	11	0
Viernes	12	135
Sábado	13	100
Domingo	14	62
Lunes	15	79
Martes	16	110
Miércoles	17	105
Jueves	18	119
Viernes	19	121
Sábado	20	129
Domingo	21	88
Lunes	22	130
Martes	23	104
Miércoles	24	106
Jueves	25	89
Viernes	26	97
Sábado	27	82
Domingo	28	109
Lunes	29	126
Martes	30	130
Miércoles	31	102
Abril		
Jueves	1	83
Viernes	2	46
Sábado	3	96
Domingo	4	86
Lunes	5	164
Martes	6	152
Miércoles	7	103
Jueves	8	80
Viernes	9	171
Sábado	10	157
Domingo	11	154
Lunes	12	178
Martes	13	111
Miércoles	14	143
Jueves	15	182
Viernes	16	176
Sábado	17	107
Domingo	18	81
Lunes	19	110
Martes	20	132
Miércoles	21	129
Jueves	22	128
Viernes	23	0
Sábado	24	137
Domingo	25	106
Lunes	26	128
Martes	27	160
Miércoles	28	126
Jueves	29	161
Viernes	30	119
Mayo		
Sábado	1	143
Domingo	2	93
Lunes	3	132
Martes	4	164
Miércoles	5	144
Jueves	6	144
Viernes	7	164
Sábado	8	129
Domingo	9	142
Lunes	10	116
Martes	11	157
Miércoles	12	119
Jueves	13	125
Viernes	14	147
Sábado	15	147
Domingo	16	117
Lunes	17	81
Martes	18	129
Miércoles	19	110
Jueves	20	132
Viernes	21	129
Sábado	22	128
Domingo	23	96
Lunes	24	130
Martes	25	145
Miércoles	26	166
Jueves	27	139
Viernes	28	181
Sábado	29	132
Domingo	30	110
Lunes	31	174
Junio		
Martes	1	125
Miércoles	2	145
Jueves	3	127
Viernes	4	120
Sábado	5	142
Domingo	6	155
Lunes	7	146
Martes	8	150
Miércoles	9	254
Jueves	10	193
Viernes	11	184
Sábado	12	116
Domingo	13	93
Lunes	14	102
Martes	15	103
Miércoles	16	129
Jueves	17	89
Viernes	18	77
Sábado	19	108
Domingo	20	87
Lunes	21	87
Martes	22	108
Miércoles	23	83
Jueves	24	114
Viernes	25	120
Sábado	26	128
Domingo	27	114
Lunes	28	132
Martes	29	96
Miércoles	30	101
Julio		
Jueves	1	87
Viernes	2	129
Sábado	3	135
Domingo	4	123
Lunes	5	114
Martes	6	114
Miércoles	7	126
Jueves	8	129
Viernes	9	98
Sábado	10	71
Domingo	11	92
Lunes	12	102
Martes	13	92
Miércoles	14	110
Jueves	15	127
Viernes	16	165
Sábado	17	117
Domingo	18	116
Lunes	19	98
Martes	20	101
Miércoles	21	98
Jueves	22	0
Viernes	23	136
Sábado	24	146
Domingo	25	124
Lunes	26	86
Martes	27	113
Miércoles	28	121
Jueves	29	89
Viernes	30	111
Sábado	31	97
Agosto		
Domingo	1	140
Lunes	2	137
Martes	3	102
Miércoles	4	71
Jueves	5	78
Viernes	6	88
Sábado	7	0
Domingo	8	0
Lunes	9	0
Martes	10	94
Miércoles	11	100
Jueves	12	73
Viernes	13	72
Sábado	14	126
Domingo	15	124
Lunes	16	104
Martes	17	110
Miércoles	18	129
Jueves	19	90
Viernes	20	93
Sábado	21	102
Domingo	22	100
Lunes	23	106
Martes	24	93
Miércoles	25	95
Jueves	26	75
Viernes	27	78
Sábado	28	103
Domingo	29	96

a/ Monitoreo del 16 de Enero al 29 de Agosto.
Nota : MP10=Material particulado menor a 10 micrones.
Fuente : Municipalidad Metropolitana de Lima.

Ambiente urbano: Residuos sólidos

La disposición de residuos sólidos (o comunmente llamados basura) que generan las ciudades, es decir, el lugar en que se depositan finalmente, es un problema constante en el Perú y los otros países de América Latina; una población creciente produce más residuos sólidos y la falta de un sistema bien organizado del recorrido de éstos y el lugar donde se dejan finalmente, son causas de la contaminación de ríos, litoral y de terrenos deshabitados, donde se acumulan, así como de la aparición de una actividad anexa: la recuperación y comercialización de materiales para su reciclaje, con un número también creciente de personas que trabajan sacando plásticos, latas, vidrios y otros de la basura, arriesgando su salud, y sufriendo muchas veces la explotación de grandes comercializadores.

Siendo tan importante el tema, existe muy poca información para las ciudades del país; sólo Lima Metropolitana cuenta, desde hace unos años, con estimaciones anuales de generación de residuos como aparece en los cuadros Nº 69 y 70, gracias a que se hicieron, a fines de los 80, estudios para calcular la generación per cápita de residuos en cada distrito de la ciudad. En base a esta información y con las estimaciones de población, se puede obtener la generación total (toneladas al año) de la ciudad.

La poca información que se tiene a este respecto para las otras ciudades del país, la tiene DIGESA gracias a un estudio realizado por esa institución en 1989, cuando todavía se llamaba DITESA. El cuadro Nº 71 muestra la generación de residuos sólidos en algunas ciudades del país.

En estas mismas condiciones de falta de actualización, se encuentran otros datos importantes como la composición física, la humedad, densidad y poder calorífico de los residuos sólidos. Toda esta información es importante para poder planificar los mejores métodos de recolección, reciclaje y reutilización, y la disposición final ya que, sabiendo la composición, se puede reconocer que materiales predominan en los residuos sólidos para poder aprovecharlos; conociendo la humedad, densidad y poder calorífico se puede hacer una buena planificación de un relleno sanitario[1]. Lamentablemente, todos estos datos provienen de estudios antiguos (ver cuadros Nº 72 y 73) y no se han hecho nuevos estudios para actualizarlos.

Una parte importante de los residuos sólidos son los residuos hospitalarios que, en su mayoría, tienen el mismo recorrido y destino que el resto de residuos de casas y restaurantes, con el consecuente riesgo para la salud. La información correspondiente a estos residuos es mucho más escasa aún, los datos que se tienen también son antiguos y su cobertura es restringida. El cuadro Nº 74 muestra la producción de residuos hospitalarios, en base a un estudio del año 1994.

La información más importante que se obtiene del cuadro, es que no todos los residuos de los centros de salud están contaminados, hay también residuos comunes (que son casi el 45% del total); el problema de la situación actual es que ambos tipos de residuos no tienen un tratamiento por separado que evite que los residuos comunes se contaminen, mezclándose posteriormente en los botaderos y en los rellenos sanitarios con el resto de basuras, haciendo que finalmente todos sean riesgosos a la salud. Este problema es uno de los tantos que componen la falta de un sistema organizado, desde el origen hasta el reuso y disposición final de los residuos sólidos.

Todos los residuos sólidos tienen una disposición final, el último lugar donde son depositados. El lugar más apropiado para el medio ambiente y la salud de la población es el relleno sanitario[1], sin embargo, los residuos son arrojados a los ríos, al litoral y a terrenos desocupados, lo que en el cuadro Nº 76 se llama "disposición no controlada". Como se puede observar, el 48,4% de todos los residuos de Lima Metropolitana no llega a los rellenos sanitarios que existen en la ciudad. Para las otras ciudades del país no se tienen datos, pero las proporciones deben ser alarmantes porque muy pocas ciudades del Perú cuentan con rellenos sanitarios que, además, son de menor tamaño que los de Lima, de esta manera la forma usual de deshacerse de los residuos es arrojarlos a las afueras de la ciudad.

Como mencionamos al inicio, existe una gran actividad económica alrededor de los residuos sólidos, se trata de la recuperación de plásticos, vidrios, latas y cualquier otro material útil para vender y que sea reciclado (ya sea reciclaje formal o informal), una actividad que cuenta con varias etapas, desde el recolector que está en los basurales, hasta los dueños de los grandes almacenes de materiales; y diferentes fuentes de recolección, desde las bolsas de basura afuera de las casas, hasta las oficinas (para el caso de papel) o fábricas (como las embotelladoras para el caso del vidrio).

Por lo tanto, existen precios en este mercado, el Organismo No Gubernamental IPES (ver para datos de la institución en el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente, pág. 320) recoge desde hace unos años esta información, actualizándola mensualmente, la que presentamos en el cuadro Nº 77.

[1]Siempre hay que recordar que un relleno sanitario es diferente a los muchos botaderos o acumulaciones de basura que se encuentran en terrenos deshabitados en muchos puntos de la ciudad. El relleno sanitario es un lugar preparado y diseñado para enterrar la basura de manera ordenada, considerando la evacuación segura de los líquidos y gases producidos por la descomposición de la misma.

Cuadros estadísticos en residuos sólidos

69. Generación estimada de residuos sólidos totales en Lima Metropolitana, según distritos, 1993-1996, 1998-2000

70. Generación estimada de residuos sólidos en Lima Metropolitana, según distritos, 2000

71. Generación de residuos sólidos en algunas ciudades del país

72. Composición física de los residuos sólidos en algunas ciudades del Perú

73. Humedad, densidad y poder calorífico de los residuos sólidos, en algunas ciudades del Perú

74. Generación de residuos en establecimientos de salud a nivel nacional, según tipo de establecimiento, 1994

75. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de Lima Metropolitana, 1992-1994, 1997-1999

76. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de Lima Metropolitana, según distritos, 1999

77. Canasta de precios de los residuos en la fuente de generación en la ciudad de Lima, según tipo de residuo, 1998-1999

69. Generación estimada de residuos sólidos totales en Lima Metropolitana, según distritos, 1993-1996, 1998-2000

(en toneladas al año)

Distrito	*1993*	*1994*	*1995*	*1996 a/*	*1998*	*1999*	*2000*
TOTAL	**89 015**	**1 248 048**	**1 331 553**	**1 331 984**	**1 353 859**	**1 381 980**	**1 390 242**
Ancón	259	3 204	5 085	4 130	5 306	5 373	5 439
Ate Vitarte	4 177	64 476	68 793	78 463	82 318	86 797	91 277
Barranco	641	9 828	10 500	9 368	9 206	9 193	9 180
Breña	1 406	21 780	23 234	20 295	20 023	19 989	19 955
Carabayllo	4 611	14 580	15 562	17 069	18 762	19 589	20 415
Chaclacayo	536	8 712	9 295	8 854	5 505	5 615	5 725
Chorrillos	3 174	52 524	56 037	57 411	33 983	34 668	35 287
Cieneguilla	149	2 160	2 322	2 533	1 571	1 636	1 701
Comas	5 623	55 368	59 060	59 127	75 826	76 791	77 667
El Agustino	2 417	21 096	22 497	21 685	22 131	22 192	22 254
Independencia	2 603	25 164	26 864	25 971	19 466	26 630	26 716
Jesús María	1 115	19 476	20 759	18 024	22 565	22 150	21 744
La Molina	1 381	28 548	30 472	42 494	39 782	42 152	44 458
La Victoria	3 454	54 900	58 582	51 640	87 075	85 730	84 417
Lima	5 177	121 788	129 940	117 335	166 325	161 467	156 716
Lince	1 044	18 684	19 930	17 304	19 570	19 256	18 943
Los Olivos 1/	3 143	55 224	58 914	68 508	50 684	54 639	56 903
Lurigancho Chosica	1 464	24 264	25 885	26 520	15 782	16 100	16 419
Lurín	568	4 680	5 005	5 639	7 149	8 241	8 538
Magdalena del Mar	816	14 544	15 505	13 875	10 540	10 403	10 266
Miraflores	1 496	31 788	33 930	25 812	35 102	34 983	26 279
Pachacámac	326	2 700	2 899	11 250	4 021	5 736	15 564
Pucusana	99	1 008	1 093	6 160	582	581	4 584
Pueblo Libre 2/	1 265	21 996	23 450	1 247	15 407	15 032	968
Puente Piedra	1 620	14 076	15 016	18 193	17 880	19 236	20 593
Punta Hermosa	35	792	847	764	688	734	780
Punta Negra	40	576	613	811	554	596	638
Rímac	2 911	45 936	48 996	45 449	46 619	46 404	46 189
San Bartolo	75	792	853	810	484	487	490
San Borja	1 820	36 504	38 929	41 393	31 252	31 929	32 606
San Isidro	1 138	23 004	24 540	22 093	22 039	21 711	21 384
San Juan de Lurigancho	8 085	79 812	85 149	96 045	94 973	97 594	100 157
San Juan de Miraflores	3 963	38 808	41 386	43 632	48 163	49 925	51 687
San Luis	746	11 844	12 630	11 542	11 324	10 991	10 667
San Martín de Porres	5 351	92 088	98 228	96 359	77 427	78 568	79 708
San Miguel	1 839	28 440	30 339	29 158	29 448	29 714	29 980
Santa Anita	1 993	28 728	30 642	51	18 937	19 386	19 834
Santa María del Mar	4	36	47	32 030	52	53	55
Santa Rosa	109	2 484	1 009	4 135	767	780	794
Santiago de Surco	3 563	73 296	78 184	78 956	72 017	73 577	75 137
Surquillo	1 473	21 420	22 844	20 752	24 717	24 325	23 932
Villa El Salvador	3 636	34 848	37 193	39 772	44 712	46 665	48 598
Villa María del Triunfo	3 673	36 072	38 495	39 326	43 127	44 362	45 597

Nota : La generación se estima en base a datos de generación percápita en cada distrito multiplicado por el número de habitantes.
a/ Las proyecciones para 1996 fueron realizadas por CUANTO S.A. siguiendo la metodología de la Empresa de Servicios Municipales de Limpieza de Lima (ESMLL).
1/ Antes de 1990 pertenecía a los distritos de San Martín de Porres y Comas.
2/ Antes Magdalena Vieja.
Fuentes : 1993 - Instituto Peruano de Economía Social (IPES).
1994 - 1995 - Empresa de Servicios Municipales de Limpieza de Lima (ESMLL) - Oficina de Programas y Proyectos.
1996 - Las proyecciones han sido realizadas por CUANTO S.A. siguiendo la metodología de ESMLL.
1998 - 2000 - Supervisión Municipal de Servicios de Limpieza (SUMSEL).

70. Generación estimada de residuos sólidos en Lima Metropolitana, según distritos, 2000

Distrito	*Población 2000 (miles)*	*Generación per cápita domiciliaria (kg/hab/día)*	*Generación domiciliaria (t/año)*	*Generación per cápita total (kg/hab/día)*	*Generación total (t/año)*
TOTAL	**6 723 130**	**0,435**	**1 042 446**	**0,567**	**1 390 242**
Ancón	23 844	0,500	4 352	0,625	5439
Ate Vitarte	400 117	0,500	73 021	0,625	91277
Barranco	40 243	0,500	7 344	0,625	9180
Breña	87 474	0,500	15 964	0,625	19955
Carabayllo	149 154	0,300	16 332	0,375	20415
Chaclacayo	41 823	0,300	4 580	0,375	5725
Chorrillos	257 804	0,350	32 934	0,375	35287
Cieneguilla	12 428	0,300	1 361	0,375	1701
Comas	457 605	0,400	66 810	0,465	77667
El Agustino	162 588	0,300	17 803	0,375	22254
Independencia	195 186	0,350	24 935	0,375	26716
Jesús María	58 692	0,600	12 854	1,015	21744
La Molina	121 802	0,800	35 566	1,000	44458
La Victoria	200 241	0,700	51 162	1,155	84417
Lima	278 804	0,700	71 234	1,540	156716
Lince	55 805	0,600	12 221	0,930	18943
Los Olivos	335 268	0,400	48 949	0,465	56903
Lurigancho Chosica	119 959	0,300	13 136	0,375	16419
Lurín	46 784	0,350	5 977	0,500	8538
Magdalena del Mar	45 003	0,500	8 213	0,625	10266
Miraflores	64 283	0,800	18 771	1,120	26279
Pachacámac	85 284	0,300	9 339	0,500	15564
Pucusana	33 489	0,300	3 667	0,375	4584
Pueblo Libre	4 243	0,500	774	0,625	968
Puente Piedra	179 109	0,300	19 612	0,315	20593
Punta Hermosa	5 695	0,300	624	0,375	780
Punta Negra	4 659	0,300	510	0,375	638
Rímac	187 475	0,500	34 214	0,675	46189
San Bartolo	3 577	0,300	392	0,375	490
San Borja	119 110	0,600	26 085	0,750	32606
San Isidro	58 585	0,800	17 107	1,000	21384
San Juan de Lurigancho	731 739	0,300	80 125	0,375	100157
San Juan de Miraflores	377 621	0,300	41 349	0,375	51687
San Luis	43 297	0,500	7 902	0,675	10667
San Martín de Porres	436 756	0,400	63 766	0,500	79708
San Miguel	131 421	0,500	23 984	0,625	29980
Santa Anita	144 907	0,300	15 867	0,375	19834
Santa María del Mar	242	0,500	44	0,625	55
Santa Rosa	5 803	0,300	635	0,375	794
Santiago de Surco	245 065	0,700	62 614	0,840	75137
Surquillo	81 959	0,500	14 958	0,800	23932
Villa El Salvador	355 055	0,300	38 879	0,375	48598
Villa María del Triunfo	333 132	0,300	36 478	0,375	45597

Nota : Los datos de población corresponden a las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Las proyecciones corresponden a la Supervisión Municipal de Servicios de Limpieza (SUMSEL).
Fuente : Supervisión Municipal de Servicios de Limpieza (SUMSEL).
Elaboración : Instituto Cuánto.

71. Generación de residuos sólidos en algunas ciudades del país

Ciudad	Población a/ (miles)	Generación percápita b/ (kg/hab/día)	Generación total 1993 (t/día)	Generación total 1993 (t/año)
TOTAL	**10 226 578**			**2 244 125**
Arequipa	619 156	0,35	217	79 097
Cajamarca	92 447	0,37	34	12 485
Cusco	255 568	0,70	179	65 298
Chiclayo	411 536	0,55	226	82 616
Chimbote	268 979	0,70	188	68 724
Huancayo	258 209	0,24	62	22 619
Huánuco	118 814	0,40	48	17 347
Huaraz	66 888	0,50	33	12 207
Ica	161 406	0,42	68	24 744
Iquitos	274 759	0,30	82	30 086
Lima	6 321 173	0,56	3 540	1 292 048
Piura	277 964	0,61	170	61 889
Pucallpa	172 286	1,00	172	62 884
Puno	91 877	0,70	64	23 475
Tacna	174 336	0,45	78	286 347
Tarapoto	77 783	1,03	80	29 243
Trujillo	509 312	0,32	163	59 495
Tumbes	74 085	0,50	37	13 521

a/ Censos Nacionales 1993-IX de Población, IV de Vivienda-Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
b/ Estudio Sectorial de Residuos Sólidos del Perú. I Etapa. Ing. Marcela Muñoz Quiroga. Junio 1989.
Fuente : Dirección Técnica de Salud Ambiental (DITESA), Ministerio de Salud. OPS/OMS.

72. Composición física de los residuos sólidos en algunas ciudades del Perú

(en porcentaje)

Composición	Lima Metropolitana 1/	Trujillo 2/	Ica 3/	Chiclayo 3/	Iquitos 4/	Cusco 5/	Arequipa 6/	Tacna 7/	Chimbote 8/
TOTAL	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**
Papel y cartón	23,10	13,50	4,50	16,76	15,67	10,00	45,00	7,00	20,50
Madera y follaje	3,30	0,00	18,10	9,27	8,00	0,00	0,00	0,00	12,20
Plástico, caucho y cuero	8,90	3,90	3,85	3,51	0,00	2,00	8,50	0,00	8,50
Metales y latas	6,40	2,30	12,51	2,40	5,67	6,00	7,80	2,00	6,00
Vidrios	2,80	1,10	1,84	1,40	0,83	5,00	4,00	1,00	4,60
Trapos	2,20	0,70	7,20	2,53	0,00	3,00	5,20	0,00	6,50
Materia orgánica	42,40	62,20	31,10	23,12	56,00 a/	13,00	0,70	89,00	25,30
Tierra y otros	10,90	16,30	20,90	41,01	13,83 b/	61,00 c/	28,30 b/	1,00	16,40

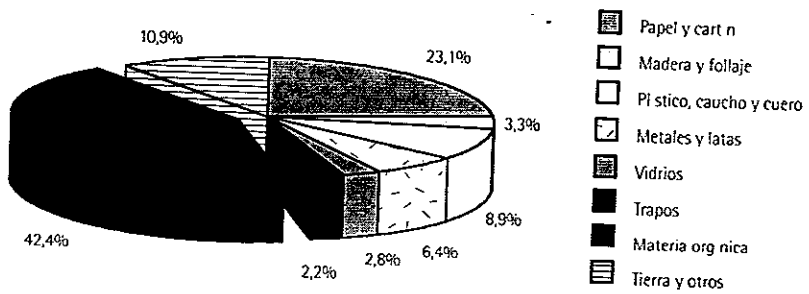
a/ Cáscaras.
b/ Constituido además por semillas, plásticos, huesos y restos de comida.
c/ Constituido además por ceniza y huesos.
1/ Anuario Estadístico Perú en Números 1996, Cuánto S.A.
2/ Navarro Palma, Augusto, Estudio de aseo urbano de Trujillo, MINSA, 1986.
3/ Navarro Palma, Augusto, Estudios de evaluación y optimización de los servicios de aseo urbano de las ciudades de Chiclayo, Trujillo e Ica, Segundo Informe Parcial, Ministerio de Salud, 1981.
4/ CORDELORETO, Dirección Regional de Salud, IQUITOS, Estudio de Aseo Urbano, 1979.
5/ Ministerio de Salud, Estudio de Aseo Urbano de la ciudad del Cusco, Concejo Provincial del Cusco, 1986.
6/ Ministerio de Salud, Estudio de Aseo Urbano de la ciudad de Arequipa, Concejo Provincial de Arequipa, 1988.
7/ Ministerio de Salud, Estudio de Aseo Urbano - Tacna, Concejo Provincial de Tacna, 1989.
8/ Navarro Palma, Augusto, Evaluación y optimización de los servicios de aseo urbano de la ciudad de Chimbote. Ministerio de Salud - Concejo Provincial de Chimbote, 1984.
Fuente : Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) - "Información relevante respecto a aspectos técnicos relacionados con el manejo de residuos sólidos".

73. Humedad, densidad y poder calorífico de los residuos sólidos, en algunas ciudades del Perú

Ciudad	Humedad (%)	Densidad (kg./m³)	Poder calorífico (kcal/kg.)	
			Superior	Inferior
Lima 1/	50,0	300	1 641	1 351
Trujillo 2/	39,6	268	1 825	1 587
Ica 3/	39,8	248	1 893	1 692
Chiclayo 3/	27,1	446	1 279	1 116
Cusco 4/	...	456	–	–
Iquitos 5/	...	268	–	–
Chimbote 6/	31,4	354	2 088	1 900
Tacna 7/	30,5	232	2 620	2 437
Arequipa 8/	40,1	279	1 217	976

1/ Supervisión Municipal de Servicios de Limpieza (SUMSEL).
2/ Navarro Palma, Augusto, Estudio de aseo urbano de Trujillo, MINSA, 1986.
3/ Navarro Palma, Augusto, Estudios de evaluación y optimización de los servicios de aseo urbano de las ciudades de Chiclayo, Trujillo e Ica, Segundo Informe Parcial, Ministerio de Salud, 1981.
4/ Ministerio de Salud, Estudio de Aseo Urbano de la ciudad del Cusco. Concejo Provincial del Cusco, 1986.
5/ CORDELORETO, Dirección Regional de Salud, IQUITOS, Estudio de Aseo Urbano, 1979.
6/ Navarro Palma, Augusto, Evaluación y optimización de los servicios de aseo urbano de la ciudad de Chimbote. Ministerio de Salud - Concejo Provincial de Chimbote, 1984.
7/ Ministerio de Salud, Estudio de Aseo Urbano - Tacna, Concejo Provincial de Tacna, 1989.
8/ Ministerio de Salud, Estudio de Aseo Urbano de la ciudad de Arequipa, Concejo Provincial de Arequipa, 1988.
Fuente : Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) - "Información relevante respecto á aspectos técnicos relacionados con el manejo de residuos sólidos".

Composicion física de los residuos sólidos en Lima Metropolitana



Fuente: Ministerio de Salud - DIGESA

74. Generación de residuos en establecimientos de salud a nivel nacional, según tipo de establecimiento, 1994

Tipo de establecimiento	Generación de residuos			Porcentaje (%)
	Total (kg./día)	Común (kg./día)	Biocontaminado (kg./día)	
TOTAL	**56,634**	**25,485**	**31,149**	**100,00**
Público	46,790	21,055	25,735	82,6
Privado	9,844	4,430	5,414	17,4

Nota : Base de datos de 454 establecimientos de salud.
Fuente : Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) - "Información relevante respecto a aspectos técnicos relacionados con el manejo de residuos sólidos".

75. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de Lima Metropolitana, 1992-1994, 1997-1999

(toneladas)

Distrito	1992	1993	1994	1997 a/	1998 a/	1999 a/
TOTAL	321 330	320 942	383 250	618 551	706 777	724 494
Ancón	0	0	10	-	4 604 b/	4 701
Ate Vitarte	415	6 453	13 550	-	-	-
Barranco	209	116	4 090	3 753	2 418	2 840
Breña	674	0	0	170	-	2 158
Carabayllo	3 032	874	705	13 310	14 366	15 373
Chaclacayo	0	0	0	-	4 604 b/	4 502
Chorrillos	19 301	24 256	26 931	26 462	29 450	38 388
Cieneguilla	0	0	0	160	-	-
Comas	24 760	16 537	23 825	66 768	66 080	81 225
El Agustino	0	24	5	2 383	135	-
Independencia	17 355	12 191	7 439	9 073	17 166	21 107
Jesús María	17 272	9 870	5 971	20 740	13 789	8 412
La Molina	1 596	2 375	4 182	1 352	517	255
La Victoria	8 677	16 998	27 309	5 408	2 284	33 194
Lima	100 986	107 766	112 265	147 639	170 127	139 676
Lince	0	0	0	-	-	-
Los Olivos 1/	502	3 236	1 860	39 555	46 594	40 021
Lurigancho Chosica	0	0	0	-	363	-
Lurín	0	10	843	4 312	7 253	8 803
Magdalena del Mar	3 670	606	0	-	95	4 201
Miraflores	22 623	10 920	17 749	30 792	30 058	24 942
Pachacámac	0	218	1 345	3 110	3 795	1 791
Pucusana	0	0	0	-	-	-
Pueblo Libre 2/	1 555	0	0	-	-	2 420
Puente Piedra	5 802	5 606	7 406	12 361	13 579	15 642
Punta Hermosa	0	0	0	-	5	216
Punta Negra	0	0	0	-	-	85
Rímac	19 487	8 228	6 228	-	37	2 183
San Bartolo	0	0	0	-	3	-
San Borja	33	99	5	15 074	16 534	22 391
San Isidro	20 723	19 356	21 274	1 549	12 588	28 848
San Juan de Lurigancho	1 283	0	108	100	1 140	-
San Juan de Miraflores	588	1 051	6 174	12 147	19 194	25 985
San Luis	9 997	7 517	32	2 156	-	1 010
San Martín de Porres	6 694	18 891	18 102	52 014	74 822	75 038
San Miguel	0	410	269	7	-	-
Santa Anita	11	122	0	-	-	-
Santa María del Mar	0	9	2	-	4	50
Santa Rosa	0	0	6	-	-	-
Santiago de Surco	25 293	30 737	55 779	67 807	68 551	63 593
Surquillo	8 792	9 163	1 940	17 600	20 956	1 049
Villa El Salvador	0	0	977	33 342	32 765	22 145
Villa María del Triunfo	0	7 303	16 869	29 407	32 901	32 250

a/ Residuos sólidos recepcionados y pesados durante 1997 en los Rellenos Sanitarios El Zapallal y Portillo Grande.
b/ En Ancón y Chaclacayo la información corresponde a recepción estimada en sus microrellenos manuales.
1/ Antes de 1990 pertenecía a los distritos de San Martín de Porres y Comas.
2/ Antes Magdalena Vieja.
Fuente: 1992-1993-1994 Empresa de Servicios Municipales de Limpieza de Lima (ESMLL) - Oficina de Programas y Proyectos.
1999-1997-1998-1999 Supervisión Municipal de Servicios de Limpieza (SUMSEL).

76. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de Lima Metropolitana, según distritos, 1999

(toneladas)

Distrito	*Generación estimada 1999*	*Disposición controlada 1/*	*Disposición controlada 1/ (%)*	*Disposición no controlada 2/ (botaderos)*	*Disposición no controlada 2/ (%)*
TOTAL	**1 404 682**	**724 494**	**51,58**	**680 188**	**48,42**
Ancón	5 876	4 701	80,00	1 175	20,00
Ate Vitarte	79 397	-	-	79 397	100,00
Barranco	9 912	2 840	28,65	7 072	71,35
Breña	21 683	2 158	9,95	19 525	90,05
Carabayllo	18 396	15 373	83,57	3 023	16,43
Chaclacayo	5 627	4 502	80,01	1 125	19,99
Chorrillos	40 854	38 388	93,96	2 466	6,04
Cieneguilla	1 545	-	-	1 545	100,00
Comas	85 013	81 225	95,54	3 788	4,46
El Agustino	23 426	-	-	23 426	100,00
Independencia	32 711	21 107	64,53	11 604	35,47
Jesús María	18 576	8 412	45,28	10 164	54,72
La Molina	36 969	255	0,69	36 714	99,31
La Victoria	96 373	33 194	34,44	63 179	65,56
Lima	148 473	139 676	94,08	8 797	5,92
Lince	17 264	-	-	17 264	100,00
Los Olivos	54 978	40 021	72,79	14 957	27,21
Lurigancho Chosica	16 186	-	-	16 186	100,00
Lurín	9 360	8 803	94,05	557	5,95
Magdalena del Mar	11 478	4 201	36,60	7 277	63,40
Miraflores	37 358	24 942	66,76	12 416	33,24
Pachacámac	4 990	1 791	35,89	3 199	64,11
Pucusana	625	-	-	625	100,00
Pueblo Libre	17 360	2 420	13,94	14 940	86,06
Puente Piedra	18 279	15 642	85,57	2 637	14,43
Punta Hermosa	637	216	33,91	421	66,09
Punta Negra	493	85	17,24	408	82,76
Rímac	50 385	2 183	4,33	48 202	95,67
San Bartolo	513	-	-	513	100,00
San Borja	32 044	22 391	69,88	9 653	30,12
San Isidro	29 091	28 848	99,16	243	0,84
San Juan de Lurigancho	95 735	-	-	95 735	100,00
San Juan de Miraflores	48 261	25 985	53,84	22 276	46,16
San Luis	12 147	1 010	-	11 137	91,69
San Martín de Porres	80 903	75 038	92,75	5 865	7,25
San Miguel	31 004	-	-	31 004	100,00
Santa Anita	19 291	-	-	19 291	100,00
Santa María del Mar	51	50	98,04	1	1,96
Santa Rosa	933	-	-	933	100,00
Santiago de Surco	76 961	63 593	82,63	13 368	17,37
Surquillo	25 508	1 049	4,11	24 459	95,89
Villa El Salvador	44 225	22 145	50,07	22 080	49,93
Villa María del Triunfo	43 791	32 250	73,65	11 541	26,35

1/ Desechos pesados y recepcionados en los Rellenos Sanitarios El Zapallal y Portillo Grande administrados por la Municipalidad Metropolitana de Lima. En Ancón y Chaclacayo recepción estimada en sus microrellenos manuales.

2/ No se conoce el destino final de estos residuos.

Fuente : Supervisión Municipal de Servicios de Limpieza (SUMSEL).

77. Canasta de precios de los residuos en la fuente de generación en la ciudad de Lima, según tipo de residuo, 1998-1999

(nuevos soles por kilogramos)

Tipo de residuo	*Febrero 1998*	*Abril 1999*	*Junio 1999*	*Agosto 1999*
Metales no ferrosos				
Chatarra de bronce	3,00	1,60 - 1,80	1,60 - 1,80	1,50 - 1,80
Chatarra de cobre	2,50	1,60 - 1,80	1,60 - 1,80	1,50 - 1,80
Chatarra de aluminio	2,50	1,50 - 2,00	1,50 - 2,00	1,50 - 2,00
Latas de aluminio	-	0,50 - 0,70	0,40 - 0,60	0,40 - 0,70
Metales ferrosos				
Chatarra de fierro	0,28	0,10 - 0,20	0,10 - 0,20	0,10 - 0,20
Hojalata (latas de conservas)	0,20	0,05 - 0,15	0,05 - 0,15	0,05 - 0,15
Papel - cartón				
Papel periódico	0,30	0,08 - 0,12	0,10 - 0,13	0,10 - 0,15
Papel mixto	0,40	0,25 - 0,30	0,25 - 0,30	0,25 - 0,30
Papel carablanca	0,80	0,40 - 0,45	0,40 - 0,45	0,40 - 0,60
Cartón	0,34	0,12 - 0,15	0,10 - 0,15	0,15 - 0,20
Papel archivo	0,60	-	-	-
Plástico				
Plástico duro (P.V.C.)	0,60	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,25 - 0,30
Plástico blando (P.V.C.)	0,50	0,40 - 0,50	0,30 - 0,40	0,30 - 0,40
Plástico mezclado (PE, PP, PS)	0,45	0,30 - 0,40	0,20 - 0,30	0,20 - 0,40
P.E.T.	0,40	0,10 - 0,30	0,10 - 0,20	0,10 - 0,30
Vidrio				
Vidrio blanco	0,18	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,07 - 0,10
Vidrio verde	0,15	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,07 - 0,10
Vidrio marrón	0,15	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,07 - 0,10
Botellas de licor (por unidad)	-	0,09 - 0,12	0,09 - 0,12	0,09 - 0,12
Textil				
Algodón	1,00	-	-	-
Fibra sintética	0,80	-	-	-
Lana	1,20	-	-	-
Retazos en general	0,40	-	-	-

Fuente : Instituto de Promoción de la Economía Social (IPES).

Ambiente urbano: Areas verdes

Los espacios urbanos también son parte del medio ambiente y por ello los problemas que se generan en su interior y que afectan la salud de la población, deben ser considerados.

Las áreas verdes representan un papel muy importante dentro de las ciudades, ayudan a disminuir la contaminación del aire, principalmente la que genera el parque automotor; facilitan la infiltración de las lluvias y protegen el agua de las cuencas, las que usamos para abastecer a las ciudades; regulan el clima de la zona, que tiende a sobrecalentarse por la presencia de cemento; atenúan los efectos de los ruidos y mejoran el paisaje urbano, entre otros.

Y a pesar de todos estos beneficios, las áreas verdes de las ciudades de Perú se encuentran descuidadas y, además, son muy pocas para la cantidad de personas que las habitan. La poca información estadística acerca de la cantidad de áreas verdes que existen y del estado en que se encuentran, es otra muestra de la escasa importancia que se le presta al tema. Sólo Lima Metropolitana tiene registros de la cantidad real de áreas verdes, gracias a los estudios realizados por el proyecto VICON en 1990-1991 y actualizados por INAPMAS (ver cuadro Nº 78).

Es muy importante saber la cantidad de áreas verdes reales y diferenciarlas de las áreas verdes reservadas con este fin, en los catastros de los distritos, pero que verdaderamente son terrenos desocupados o son utilizados para otros fines. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que deben existir como mínimo 8 m² de áreas verdes por habitante, pero como se puede ver en el cuadro Nº 78, la mayoría de distritos de Lima Metropolitana no alcanzan esta cantidad.

La Municipalidad Metropolitana de Lima realizó un inventario de las áreas verdes dentro de su jurisdicción (sólo el Cercado de Lima) y tiene los datos actualizados a 1999, desagregados para cada parque y avenida (ver cuadro Nº 79). Este es un caso bastante especial, ya que en el resto de distritos y provincias del país no se realiza este trabajo.

Además de la escasez, la deficiente conservación de parques y bermas es también preocupante. Lima cuenta con información para evaluar esta situación; SENAMHI realizó

en 1996 el Primer Censo de Parques y Jardines en el que estableció seis categorías de conservación, los resultados se presentan en el cuadro Nº 80.

Cuadros estadísticos en áreas verdes

78. Extensión de áreas verdes en Lima Metropolitana, por distritos, 1998

79. Inventario de parques, plazas y áreas verdes existentes en la jurisdicción de la Municipalidad Metropolitana de Lima, 1999

80. Conservación de parques en Lima Metropolitana, por distritos, 1996

78. Extensión de áreas verdes en Lima Metropolitana, por distritos, 1998

Distrito	*Extensión de área verde (m²)*	*Superficie del distrito (miles de m²)*	*Población (habitantes)*	*Area verde por habitante (m²)*	*Areas verdes que debe tener cada distrito (m²)*
Lima Metropolitana	**13 678 761**	**2 794 020**	**7 137 971**	**1,92**	**57 103 768**
Lima (Provincia)	**12 858 761**	**2 664 670**	**6 420 059**	**2,00**	**51 360 472**
Centro	**4 778 482**	**113 080**	**1 595 772**	**2,99**	**12 766 176**
Lima Cercado	705 000	21 980	307 805	2,29	2 462 440
Barranco	50 000	3 330	39 417	1,27	315 336
Breña	40 000	3 220	86 185	0,46	689 480
Jesús María	320 000	4 570	62 038	5,16	496 304
La Victoria	250 000	8 740	218 173	1,15	1 745 384
Lince	60 000	3 030	60 784	0,99	486 272
Magdalena del Mar	180 000	3 610	45 569	3,95	364 552
Miraflores	320 000	9 620	72 090	4,44	576 720
Pueblo Libre	470 000	4 380	80 647	5,83	645 176
Rímac	250 000	11 870	190 673	1,31	1 525 384
San Borja	953 482	9 960	112 956	8,44	903 648
San Isidro	470 000	11 100	61 321	7,66	490 568
San Luis	140 000	3 490	47 211	2,97	377 688
San Miguel	400 000	10 720	124 809	3,20	998 472
Surquillo	170 000	3 460	86 094	1,97	688 752
Cono norte	**3 430 000**	**987 920**	**2 316 838**	**1,48**	**18 534 704**
Ancón	40 000	298 640	19 355	2,07	154 840
Carabayllo	170 000	346 880	130 545	1,30	1 044 360
Comas	600 000	48 750	439 676	1,36	3 517 408
Independencia	180 000	14 560	192 297	0,94	1 538 376
Los Olivos	740 000	18 250	283 671	2,61	2 269 368
Puente Piedra	100 000	71 180	142 490	0,70	1 139 920
San Martín de Porres	510 000	36 910	410 448	1,24	3 283 584
San Juan de Lurigancho	1 050 000	131 250	684 536	1,53	5 476 288
Santa Rosa	40 000	21 500	13 820	2,89	110 560
Cono este	**2 484 465**	**721 940**	**1 156 081**	**2,15**	**9 248 648**
Ate	730 000	77 720	340 225	2,15	2 721 800
Cieneguilla	20 000	240 330	10 935	1,83	87 480
Chaclacayo	50 000	39 500	38 240	1,31	305 920
Chorillos	329 592	38 940	243 427	1,35	1 947 416
El Agustino	130 000	12 540	161 042	0,81	1 288 336
La Molina	843 693	65 750	111 936	7,54	895 488
Lurigancho (Chosica)	40 608	236 470	112 447	0,36	899 576
Santa Anita	340 572	10 690	137 829	2,47	1 102 632
Cono sur	**2 165 814**	**841 730**	**1 351 368**	**1,60**	**10 810 944**
Lurín	50 000	180 260	42 226	1,18	337 808
Pachacamac	10 000	160 230	118 083	0,08	944 664
Pucusana	10 000	31 660	20 270	0,49	162 160
Punta Hermosa	13 641	119 500	3 658	3,73	29 264
Punta Negra	20 000	130 500	3 735	5,35	29 880
San Bartolo	20 000	45 010	3 468	5,77	27 744
San Juan de Miraflores	350 000	23 980	330 373	1,06	2 642 984
Santa María del Mar	2 173	9 810	217	10,01	1 736
Santiago de Surco	1 090 000	34 750	225 212	4,84	1 801 696
Villa El Salvador	460 000	35 460	303 815	1,51	2 430 520
Villa María del Triunfo	140 000	70 570	300 311	0,47	2 402 488
Callao	**820 000**	**129 350**	**717 912**	**1,14**	**5 743 296**
Callao	270 000	45 650	404 258	0,67	3 234 064
Bellavista	260 000	4 560	73 892	3,52	591 136
Carmen de la Legua - Reynoso	20 000	2 120	37 798	0,53	302 384
La Perla	120 000	2 750	63 436	1,89	507 488
La Punta	60 000	750	6 665	9,00	53 320
Ventanilla	90 000	73 520	131 863	0,68	1 054 904

Fuente : Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud (INAPMAS) en: "Estrategias aplicables a la gestión ambiental de áreas verdes urbanas", 1998.

79. Inventario de parques, plazas y áreas verdes existentes en la jurisdicción de la Municipalidad Metropolitana de Lima, 1999

Ubicación	*m²*
TOTAL: Cantidad 147	**725 100**
Agencia 1: Cantidad 19	**49 700**
Alameda Chabuca Granda	1 000
Av. Alfonso Ugarte (Berma Central)	2 000
Av. Wilson (Berma Central)	2 000
Parque del Congreso	2 000
Parque Montserrate	1 000
Parque Universitario	6 000
Paseo de Heroes Navales	9 000
Plaza 2 de Mayo	2 000
Plaza Bolivar	2 000
Plaza Elguera	300
Plaza Francia	600
Plaza Gastañeta	6 300
Plaza Mayor	2 000
Plaza Ramón Castilla	4 000
Plaza San Martín	6 000
Plaza Santa Rosa	2 500
Plazuela Aramburú	300
Plazuela San Agustín	100
Plazuela Santo Domingo	600
Agencia 2: Cantidad 21	**267 700**
Av. Arequipa (Berma Central)	8 500
Av. Guzman Blanco (Berma Central)	800
Parque de la Reserva	72 000
Parque Exposición Abierto	45 000
Parque Exposición Cerrado	26 000
Parque Hernan Velarde	7 000
Parque Jardin Japones	13 000
Parque Juana A. Danmert	13 000
Parque Petit Thouars	13 000
Parque Tanguis A	15 000
Parque Tanguis B	6 000
Parque V. R. Haya de la Torre	3 000
Parque Washington	12 000
Paseo Colón	2 000
Plaza Bélgica	2 000
Plaza Bolognesi	3 000
Plaza Inca Garcilaso de la Vega	1 000
Plaza José Diaz	400
Plaza Micaela Bastidas	7 000
Plaza Miguel Grau	2 000
Plaza Sucre	16 000
Agencia 3: Cantidad 41	**195 700**
Av. Aurelio García (Berma Central)	3 000
Av. Naciones Unidas (Berma Central)	3 000
Av. Colonial - Argentina (Berma Central)	2 000
Av. Naciones Unidas - Tingo María (Berma Central)	1 000
Bosque Unidad Vecinal N°3	24 000
Parque Arias Scheriber	14 000
Parque Barcelona	4 000
Parque Benavides	2 000
Parque Bertello	2 000
Parque Caracas	2 000
Parque Carmen Saco	1 000
Parque Catta	3 000
Parque Central	5 000
Parque Chichizola	1 000
Parque Clorinda Matto de Turner	5 000
Parque D'Onofrio	2 000
Parque El Sol	5 000
Parque Eloy Ureta	3 000
Parque España	2 000
Parque Fray Durand Martell	2 000
Parque Gorritti	10 000
Parque Los Artistas	2 000
Parque Los Pinos	3 000
Parque Luis Agurto	1 000
Parque Madrid	2 000
Parque Morcillo	7 000
Parque Neon Lux	1 000
Parque Norma	700
Parque Olaechea	20 000
Parque Paredes	2 000
Parque Roma	5 000
Parque Sipion Llona	8 000
Parque Sussoni	11 000
Parque Trinidad	5 000
Parque Universitario	2 000
Parque Urubamba	23 000
Parque Ventura Calderón	500
Parque Víctor Laynes	500
Parque Virgen de la Asunción	1 500
Unidad Vecinal de Mirones	1 500
Unidad Vecinal N°3	3 000
Agencia 4: Cantidad 7	**28 600**
Av. Cementerio (Berma Central)	2 000
Parque de la Medicina	3 000
Plaza Cercado	13 000
Plaza Italia	600
Plaza Las Carrozas	1 000
Plazuela Santo Cristo	4 000
Quinta Heeren	5 000
Agencia 5: Cantidad 41	**132 000**
Av. Alborada (Berma Central)	3 000
Av. Bertello (Berma Central)	5 000
Av. Santa Gertrudis (Berma Central)	1 000
Av. Sosa Pelaez (Berma Central)	2 000
Av. Venezuela - Mariano Cornejo (Berma Central)	7 000
Parque 1° de Mayo	1 000
Parque Antunez de Mayolo	5 000
Parque AVEP	3 000
Parque Cesar Vallejo	2 500
Parque Control	8 000
Parque EE.AA.	2 500
Parque Egipto	5 000
Parque El Carmelo	4 000
Parque El Nazareno	1 000
Parque Espejo Tamayo	1 000
Parque Huaca Chica	6 000
Parque Huaca Palomino	7 000
Parque II	2 000
Parque Juan Pablo II	1 500
Parque Las Flores	2 000
Parque Lisson	4 000
Parque Los Alamos	2 000
Parque Los Tulipanes	3 000
Parque Luz	2 500
Parque María Auxiliadora	4 000
Parque María Auxiliadora (Pando)	3 000
Parque Medalla Milagrosa	2 000
Parque Nuestra Señora de la Parroquia	1 500
Parque Primavera	2 500
Parque San Judas Tadeo	2 000

continúa...

79. Inventario de parques, plazas y áreas verdes existentes en la jurisdicción de la Municipalidad Metropolitana de Lima, 1999

Ubicación	m²
Parque San Martín	1 000
Parque Santa Enma	7 000
Parque Santa Rosa	8 000
Parque Sosa Pelaez	4 000
Parque Universidad Villarreal	1 000
Parque VII	4 000
Parque Virgen de Fatima	2 000
Parque Virgen del Carmen I	1 500
Parque Virgen del Carmen II	1 500
Parque Virgen Milagrosa	3 000
Plaza La Bandera	3 000
Agencia 6: Cantidad 18	**51 400**
Av. Enrique Meiggs (Berma Central. Cuadra 08 - 33)	10 000
Av. Morales Duarez (Berma Central. Cuadra 17 - 33)	12 800

Conclusión

Ubicación	m²
Óvalo Argentina	4 000
Parque 14 de Febrero	1 400
Parque 1º de Octubre	500
Parque 9 de Diciembre	2 100
Parque Cahuide	1 500
Parque Chumpitaz	4 000
Parque Daniel A. Carrión	1 000
Parque Dueñas Mirones Alto	700
Parque Dueñas Mirones Bajo	300
Parque El Planeta	1 000
Parque El Rescate	1 600
Parque Independencia	1 000
Parque Infantil	2 000
Parque Pedrera	2 000
Parque San Fernando	2 500
Parque Unión	3 000

Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima - Dirección Municipal de Servicios a la Ciudad. Dirección de Ecología.

80. Conservación de parques en Lima Metropolitana, por distritos, 1996

Distrito	Total	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
Lima Metropolitana	**2 735**	**305**	**655**	**967**	**643**	**149**	**16**
Lima (Provincia)	**2 520**	**278**	**584**	**901**	**602**	**139**	**16**
Cono centro	**778**	**21**	**114**	**320**	**241**	**71**	**11**
Lima Cercado	172	7	46	77	41	1	0
Barranco	26	0	2	13	5	6	0
Breña	17	2	0	8	7	0	0
Jesús María	60	1	7	44	7	1	0
La Victoria	46	2	13	19	9	3	0
Lince	13	0	3	2	8	0	0
Magdalena	12	0	3	8	1	0	0
Miraflores	45	0	1	12	25	7	0
Pueblo Libre	88	2	16	33	32	5	0
Rímac	62	3	10	33	13	3	0
San Borja	90	2	0	5	42	32	9
San Isidro	47	0	3	16	25	3	0
San Miguel	64	2	7	25	18	10	2
Surquillo	36	0	3	25	8	0	0
Cono norte	**570**	**83**	**141**	**244**	**95**	**6**	**1**
Ancón	10	2	4	2	2	0	0
Carabayllo	32	9	12	9	2	0	0
Comas	125	17	33	51	23	1	0
Independencia	72	0	21	45	6	0	0
Los Olivos	180	31	41	64	40	3	1
Puente Piedra	22	14	5	1	2	0	0
San Martín de Porres	125	10	25	70	19	1	0
Santa Rosa	4	0	0	2	1	1	0
Cono este	**647**	**70**	**221**	**189**	**140**	**23**	**4**
Ate	146	10	48	52	31	5	0
Cieneguilla	8	2	5	1	0	0	0
Chaclacayo	21	0	6	5	6	4	0
El Agustino	56	9	19	19	9	0	0
La Molina	95	1	15	31	40	6	2
Lurigancho - Chosica	11	0	2	0	6	2	1
San Juan de Lurigancho	214	22	105	70	16	1	0
San Luis	29	1	0	4	18	5	1
Santa Anita	67	25	21	7	14	0	0
Cono sur	**525**	**104**	**108**	**148**	**126**	**39**	**0**
Chorrillos	67	15	20	12	18	2	0
Lurín	6	3	2	0	1	0	0
Pachacamac	3	1	0	1	1	0	0
Pucusana	8	3	3	0	2	0	0
Punta Hermosa	12	2	5	4	1	0	0
Punta Negra	7	0	3	2	2	0	0
San Bartolo	4	0	3	0	1	0	0
San Juan de Miraflores	135	13	35	70	15	2	0
Santiago de Surco	185	0	12	53	85	35	0
Santa María del Mar	2	1	1	0	0	0	0
Villa María del Triunfo	37	15	16	6	0	0	0
Villa El Salvador	59	51	8	0	0	0	0
Callao	**215**	**27**	**71**	**66**	**41**	**10**	**0**
Bellavista	54	1	22	20	8	3	0
Callao	71	6	27	19	19	0	0
Carmen de la Legua	7	0	4	1	1	1	0
La Perla	39	4	10	18	5	2	0
La Punta	7	0	0	2	3	2	0
Ventanilla	37	16	8	6	5	2	0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) - "Primer Censo de Parques y Jardines, 1996" en: "Estrategias Aplicables a la Gestión Ambiental de Áreas Verdes Urbanas, 1998".

Desastres naturales

Muchos de los que denominamos desastres naturales, son fenómenos ocurridos como consecuencia de "desencuentros" entre hombre y naturaleza, esto es, muchas veces hacemos un mal uso de los recursos naturales sin tomar en cuenta el papel que cada uno de estos elementos juega en la estabilidad de la naturaleza.

Ejemplos de estos comportamientos son el sobrepastoreo, que deja laderas desnudas a merced de las lluvias que lavan los suelos y provoca erosión; lo mismo que la tala en zonas altas o "cabeceras de cuencas" que, además de la erosión, causa un desbalance en el ciclo del agua ya que sin árboles, las cuencas captan menos este elemento; otro ejemplo es el asentamiento de poblaciones en lugares inadecuados como cauces de ríos secos que, por lluvias intensas tales como las del fenómeno El Niño (ver para fenómeno El Niño los cuadros Nº 16 y 17 pág. 145), renacen provocando inundaciones en estas poblaciones. En los cuadros Nº 81 y 82 se presentan los desastres o emergencias registradas por el Instituto Nacional de Defensa Civil.

Cuadros estadísticos en desastres naturales

81. Emergencias ocurridas, fallecidos y población damnificada a nivel nacional, 1976-1997

82. Emergencias producidas por fenómenos geológicos e inducidos a nivel nacional, según departamento, 1986-1997

81. Emergencias ocurridas, fallecidos y población damnificada a nivel nacional, 1976-1997

Años	*Emergencias 1/*	*Fallecidos*	*Población damnificada*
1976	44	131	39 746
1977	72	213	66 537
1978	42	35	38 428
1979	51	158	4 433
1980	82	322	10 641
1981	102	243	56 176
1982	140	316	35 242
1983	600	370	613 523
1984	147	75	358 050
1985	78	22	667 290
1986	61	59	306 499
1987	71	135	117 778
1988	88	237	10 281
1989	68	161	28 697
1990	76	131	58 851
1991	70	362	121 137
1992	61	62	65 493
1993	116	203	434 124
1994	344	160	141 923
1995	393	218	54 507
1996	311	832	180 074
1997	480	254	62 129

1/ Se refiere a fenómenos naturales y a otros provocados por el hombre.
Fuente : Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) - "Compendio estadístico de emergencias producidas en el Perú, 1997".

82. Emergencias producidas por fenómenos geológicos e inducidos a nivel nacional, según departamento, 1986-1997

Departamento	*1986*	*1987*	*1988*	*1989*	*1990*	*1991*	*1992*	*1993*	*1994*	*1995*	*1996*	*1997*
TOTAL	**61**	**71**	**88**	**68**	**76**	**70**	**61**	**116**	**344**	**393**	**311**	**480**
Amazonas	2	-	-	-	2	7	5	9	7	12	16	20
Ancash	-	2	10	4	6	6	8	8	42	25	20	36
Apurímac 1/	6	3	2	6	4	-	1	-	6	4	6	5
Arequipa	2	6	6	4	6	6	5	1	34	40	15	59
Ayacucho	2	6	-	-	3	3	1	3	10	20	8	8
Cajamarca	-	4	-	-	4	4	4	6	19	4	14	19
Cusco	4	5	12	5	11	5	3	20	14	25	27	51
Huancavelica	2	-	-	3	1	2	1	2	13	10	2	6
Huánuco	8	4	7	3	2	1	1	5	13	16	9	14
Ica	-	2	6	3	1	1	2	-	25	18	6	4
Junín	2	2	7	-	13	1	2	3	16	10	16	15
La Libertad	-	-	3	-	1	-	1	2	6	6	9	12
Lambayeque	1	-	-	-	2	1	3	-	6	3	2	5
Lima	5	7	9	7	1	10	2	28	74	113	93	43
Loreto	10	7	5	9	3	5	1	7	10	13	6	41
Madre de Dios	-	-	-	4	1	-	2	3	5	3	5	12
Moquegua	-	2	-	4	3	2	1	1	4	11	2	11
Pasco	1	4	9	4	2	6	1	2	9	6	4	10
Piura	1	5	3	3	-	1	4	-	2	7	7	15
Puno	5	2	3	-	1	4	2	2	4	10	17	26
San Martín	2	-	3	5	5	2	5	9	11	23	16	26
Tacna	5	4	2	-	3	3	2	3	2	2	4	15
Tumbes	1	3	1	4	-	-	3	2	2	6	3	15
Ucayali	2	3	-	-	1	-	1	-	10	6	4	12

1/ En el año 1997, en el distrito de Tamburco Abancay, se registran 250 desaparecidos por el deslizamiento de Cerro de Cochas.

Nota : En el año 1994 están incluidos 87 sismos de los cuales solo 2 causaron daños y en el año 1995 están incluidos 83 sismos de los cuales solo 1 causó daños materiales y humanos.

Fuente : Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) - Dirección de Estadística - "Compendio estadístico de emergencias producidas en el Perú, 1997".

Energía

Del uso que le demos a los recursos naturales, depende la conservación de nuestro medio ambiente; uno de los usos que más demanda el estilo de vida actual es la producción de energía, y dentro de ésta la de energía eléctrica. El mercado de energía eléctrica ha crecido mucho en las últimas décadas, llegando a más de 5000 MW de capacidad instalada.

La mayor cantidad de energía eléctrica que se produce es la hidráulica, seguida de la energía térmica y en muy poca cantidad, y solo en años recientes, la eólica, aunque en este último caso nuestro país no posee fuerzas de vientos tan potentes como para generar energía eléctrica en grandes cantidades.

En este tema hay que tomar en cuenta que, aunque la producción de energía eléctrica de fuente hidráulica no es contaminante, provoca serios problemas ecológicos por la construcción de los embalses, donde se almacena el agua que generará la energía: inundación de la zona donde se construye, acumulación de sedimentos y migración de las especies que solían vivir en el lugar, etc.

Los cuadros de esta sección muestran la evolución de la potencia instalada de energía eléctrica, la producción de energía y la participación de las empresas generadoras de electricidad de servicio público en el mercado eléctrico.

Cuadros estadísticos en energía

83. Evolución de la potencia instalada en energía eléctrica a nivel nacional, 1990-1999

84. Potencia instalada en energía eléctrica, por empresa, según tipo de generación, 1976-1999

85. Producción de energía eléctrica, por empresas de servicio público y autoproductores, 1976-2000

86. Participación de empresas generadoras de servicio público en el mercado eléctrico, 1998

83. Evolución de la potencia instalada en energía eléctrica a nivel nacional, 1990-1999

(MW)

Año	Total	Tipo de generación			Tipo de empresa						
					Servicio público				Servicio privado		
		Hidráulica	Térmica	Eólica	Sub-total	Hidráulica	Térmica	Eólica	Sub-total	Hidráulica	Térmica
1 990	4 143,4	2 399,9	1 743,5	-	2 841,8	2 119,0	722,8	-	1 301,6	280,9	1 020,7
1 991	4 107,2	2 440,2	1 667,0	-	2 879,5	2 169,9	709,6	-	1 227,7	270,3	957,4
1 992	4 151,5	2 450,5	1 701,0	-	2 885,3	2 171,8	713,5	-	1 266,2	278,8	987,4
1 993	4 288,2	2 512,6	1 775,7	-	3 036,3	2 171,5	864,8	-	1 251,9	341,0	910,9
1 994	4 379,2	2 509,4	1 869,9	-	2 983,3	2 168,3	814,9	-	1 396,0	341,0	1 055,0
1 995	4 461,7	2 479,4	1 982,3	-	3 185,7	2 190,0	995,7	-	1 276,0	289,4	986,6
1 996	4 662,6	2 492,7	2 169,6	0,3	3 352,9	2 200,2	1 152,4	0,3	1 309,7	292,5	1 017,2
1 997	5 192,3	2 513,0	2 679,0	0,3	4 325,3	2 412,0	1 913,0	0,3	867,0	101,0	766,0
1 998	5 515,3	2 572,1	2 943,0	0,3	4 632,3	2 467,4	2 164,6	0,3	883,0	104,6	778,4
1 999 a/	5 664,5	2 627,8	3 036,4	0,3	4 781,1	2 525,3	2 255,6	0,3	883,4	102,5	780,9

a/ Información proyectada para 1999.
Fuente : Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad - "Electricidad 99 - Boletin Nº 1, Nov. 1999".

84. Potencia instalada en energía eléctrica, por empresa, según tipo de generación, 1976-1999

(mega watts/hora)

Año	Total				Servicio público				Autoproductores		
	Total	Hidráulica	Térmica	Eólica	Total	Hidráulica	Térmica	Eólica	Total	Hidráulica	Térmica
1976	2 515,8	1 405,8	1 110,0	-	1 495,0	1 156,0	339,0	-	1 020,8	249,8	771,0
1977	2 539,7	1 412,7	1 127,0	-	1 513,1	1 163,1	350,0	-	1 026,6	249,6	777,0
1978	2 570,2	1 408,7	1 161,5	-	1 500,3	1 158,2	342,1	-	1 069,9	250,5	819,4
1979	2 839,2	1 634,2	1 205,0	-	1 754,7	1 385,2	369,5	-	1 084,5	249,0	835,5
1980	3 140,2	1 867,6	1 272,6	-	2 023,2	1 613,1	410,1	-	1 117,0	254,5	862,5
1981	3 238,0	1 920,2	1 317,8	-	2 098,3	1 664,5	433,8	-	1 139,7	255,7	884,0
1982	3 377,3	1 922,1	1 455,2	-	2 233,2	1 664,5	568,7	-	1 144,1	257,6	886,5
1983	3 424,4	1 926,1	1 498,3	-	2 263,9	1 665,5	598,4	-	1 160,5	260,6	899,9
1984	3 502,5	1 998,4	1 504,1	-	2 340,2	1 737,8	602,4	-	1 162,3	260,6	901,7
1985	3 681,5	2 166,4	1 515,1	-	2 519,2	1 905,8	613,4	-	1 162,3	260,6	901,7
1986	3 913,8	2 216,1	1 697,7	-	2 615,7	1 940,9	674,8	-	1 298,1	275,2	1 022,9
1987	3 939,4	2 218,8	1 720,6	-	2 651,5	1 942,6	708,9	-	1 287,9	276,2	1 011,7
1988	4 106,5	2 375,4	1 731,1	-	2 808,1	2 091,1	717,0	-	1 298,4	284,3	1 014,1
1989	4 111,9	2 370,7	1 741,2	-	2 816,8	2 093,3	723,5	-	1 295,1	277,4	1 017,7
1990	4 143,4	2 399,9	1 743,5	-	2 841,8	2 119,0	722,8	-	1 301,6	280,9	1 020,7
1991	4 107,2	2 440,2	1 667,0	-	2 879,5	2 169,9	709,6	-	1 227,7	270,3	957,4
1992	4 151,5	2 450,5	1 701,0	-	2 885,3	2 171,8	713,5	-	1 266,2	278,8	987,4
1993	4 288,2	2 512,6	1 775,7	-	3 036,3	2 171,5	864,8	-	1 251,9	341,0	910,9
1994	4 379,2	2 509,4	1 869,9	-	2 983,3	2 168,3	814,9	-	1 396,0	341,0	1 055,0
1995	4 461,7	2 479,4	1 982,3	-	3 185,7	2 190,0	995,7	-	1 276,0	289,4	986,6
1996	4 662,6	2 492,7	2 169,6	0,3	3 352,9	2 200,2	1 152,4	0,3	1 309,7	292,5	1 017,2
1997	5 192,3	2 513,0	2 679,0	0,3	4 325,3	2 412,0	1 913,0	0,3	867,0	101,0	766,0
1998	5 515,3	2 572,0	2 943,0	0,3	4 632,3	2 467,4	2 164,6	0,3	883,0	104,6	778,4
1999	5 742,4	2 673,3	3 068,4	0,7	4 828,2	2 587,1	2 240,4	0,7	914,2	86,2	828,0

Nota : Las empresas de servicio público tienen como fin principal la producción, transporte y distribución de energía eléctrica para su venta a terceros. Los autoproductores son empresas que subsidian sus actividades principales producen individualmente o en común la energía eléctrica destinada en su totalidad o en parte a sus necesidades propias.
Fuente : Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad - Dirección de Promoción y Estadística.

85. Producción de energía eléctrica, por empresas de servicio público y autoproductores, 1976-2000

(Gigawatts/hora)

Año	Total			Servicio público			Autoproductores		
	Total	Hidráulica	Térmica	Total	Hidráulica	Térmica	Total	Hidráulica	Térmica
1976	7 911	5 798	2 113	5 032	4 623	409	2 879	1 174	1 705
1977	8 627	6 027	2 600	5 350	4 868	482	3 277	1 159	2 118
1978	8 765	6 198	2 566	5 490	5 005	485	3 275	1 194	2 081
1979	9 265	6 698	2 567	5 961	5 383	578	3 304	1 315	1 989
1980	10 039	7 012	3 026	6 389	5 748	640	3 650	1 264	2 386
1981	10 757	7 997	2 760	7 287	6 678	610	3 470	1 319	2 150
1982	11 350	8 401	2 950	7 638	6 981	657	3 713	1 420	2 292
1983	10 675	8 111	2 564	7 459	6 753	706	3 216	1 358	1 858
1984	11 717	8 571	3 146	8 075	7 241	834	3 642	1 330	2 312
1985	12 115	9 385	2 730	8 379	7 583	796	3 736	1 802	1 934
1986	12 941	9 881	3 061	9 234	8 443	791	3 707	1 438	2 269
1987	13 785	10 646	3 139	10 093	9 196	896	3 692	1 450	2 242
1988	13 544	10 426	3 118	10 023	9 078	945	3 521	1 348	2 173
1989	13 358	10 394	2 964	9 597	8 848	749	3 762	1 546	2 216
1990	13 162	10 170	2 992	9 548	8 780	768	3 615	1 390	2 224
1991	13 901	11 231	2 670	10 488	9 847	641	3 413	1 384	2 029
1992	13 044	9 690	3 354	9 563	8 388	1 175	3 482	1 302	2 179
1993	14 679	11 676	3 003	11 122	10 247	875	3 556	1 429	2 128
1994	15 843	12 816	3 026	12 503	11 505	998	3 340	1 311	2 029
1995	16 880	12 938	3 943	13 106	11 541	1 566	3 774	1 397	2 377
1996	16 542	13 223	3 319	13 268	11 819	1 449	3 274	1 404	1 870
1997	17 913	13 185	4 728	15 308	12 235	3 073	2 605	950	1 655
1998	18 542	13 781	4 762	16 776	13 338	3 438	1 767	442	1 324
1999*	19 196	14 506	4 691	17 513	14 075	3 438	1 683	430	1 253
2000*									
Enero	1 653	1 354	298	1 513	1 318	195	140	36	103
Febrero	1 609	1 330	278	1 477	1 296	180	132	34	98
Marzo	...	...	...	1 532	...	...	...	...	...
Abril	...	...	...	1 464	...	...	...	...	...

* Preliminar

Nota : Las empresas de servicio público tienen como fin principal la producción, transporte y distribución de energía eléctrica para su venta a terceros. Los autoproductores son empresas que subsidian sus actividades principales, producen individualmente o en común la energía eléctrica destinada en su totalidad o en parte a sus necesidades propias. La producción excedente de los autoproductores Chavimochic y Centromin que es vendida a distribuidoras o clientes libres se ha considerado dentro de la producción de las empresas de servicio público hasta 1996. A partir de 1997, la totalidad de la producción de estos autoproductores pasa a ser considerada en el rubro de servicio público.

Fuente : Ministerio de Energía y Minas (MEM) - Dirección General de Electricidad - Dirección de Promoción y Estadística. Instituto Nacional de Estadística e Informática - "Perú: Evolución de la actividad productiva".

86. Participación de empresas generadoras de servicio público en el mercado eléctrico, 1998

Empresa	Potencia instalada (MW)				Producción (GWh)			
	Total	Hidráulica	Térmica	Partici-pación	Total	Hidráulica	Térmica	Partici-pación
Total empresas generadoras de servicio público	**4 246,9**	**2 388,8**	**1 858,1**	**100,0**	**16 252,7**	**13 193,1**	**3 059,6**	**100,0**
Total estatales	**1 707,6**	**1 512,0**	**195,6**	**40,2**	**9 157,2**	**8 467,5**	**689,7**	**56,3**
Electroperú S.A.	1 046,5	1 008,0	38,5	24,6	6 480,1	6 424,0	56,1	39,9
Emp. de Generación Eléctrica de Arequipa S.A	254,2	169,1	85,1	6,0	1 137,0	740,4	396,6	7,0
ELECTROANDES-Emp. de Electricidad de los Andes S.A.	183,5	183,5	-	4,3	1 081,2	1 081,2	-	6,7
Emp. de Generación Eléctrica Machu Picchu S.A.	157,3	108,0	49,3	3,7	251,2	139,7	111,5	1,5
Emp. de Generación Eléctrica del Sur S.A.	58,4	35,7	22,7	1,4	199,3	73,7	125,5	1,2
Proyecto Especial Chavimochic	7,7	7,7	-	0,2	8,4	8,4	-	0,1
Total Privadas	**2 539,4**	**876,8**	**1 662,5**	**59,8**	**7 095,5**	**4 725,5**	**2 369,9**	**43,7**
EDEGEL-Emp. de Generación Eléctrica de Lima S.A.	833,1	551,8	281,3	19,6	3 071,7	3 048,6	23,1	18,9
Egenor S.A.	418,5	232,5	186,0	9,9	1 384,7	1 348,4	36,3	8,5
Energía del Sur S.A.	257,6	-	257,6	6,1	1 074,1	-	1 074,1	6,6
Emp. Eléctrica de Piura S.A.	159,1	-	159,1	3,7	450,1	-	450,1	2,8
Aguaytía Energy del Perú S.R.Ltda.	156,6	-	156,6	3,7	338,8	-	338,8	2,1
Emp. de Generación Termoeléctrica Ventanilla S.A.	549,3	-	549,3	12,9	327,5	-	327,5	2,0
Emp. de Generación Eléctrica Cahua S.A.	41,5	41,5	-	1,0	166,3	166,3	-	1,0
Cementos Norte Pacasmayo Energía S.A.	44,2	34,0	10,2	1,0	110,8	97,5	13,3	0,7
Shougang Generación Eléctrica S.A.	62,5	-	62,5	1,5	106,7	-	106,7	0,7
Sindicato Energético S.A.	12,5	12,5	-	0,3	50,5	50,5	-	0,3
PARIAC S.A.-Empresa de Generación Eléctrica	4,6	4,6	-	0,1	14,2	14,2	-	0,1

Fuente : Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad - "Electricidad 99 - Boletín Nº 1, Noviembre de 1999".

Flora y fauna

El Perú es reconocido como uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo y, sin embargo, ni siquiera el lugar que ocupa puede ser precisado porque no hay la suficiente información acerca de cuantas especies viven en nuestro territorio.

Actualmente, se realizan algunas investigaciones para conocer las especies que aún no están contadas, así como para saber de las propiedades y posibles usos de muchas plantas que tradicionalmente son usadas por las poblaciones de comunidades y pueblos, como parte de su tradición, pero que todavía no han sido estudiadas. A pesar de ello, falta dirigir muchos esfuerzos a estudios que nos lleven a tener registros de los recursos y poder hacer un manejo apropiado de los mismos.

Se tiene una lista de las especies de la fauna silvestre que deben protegerse. Según el Decreto Supremo 013-99-AG del 19 de Mayo de 1999, existen 73 especies de mamíferos, 86 de aves, 44 de reptiles y 17 de anfibios, que no pueden extraerse, transportarse, tener o exportar con fines comerciales, por encontrarse en situación indeterminada, vulnerable, rara ó en vías de extinción (ver cuadro Nº 87).

Sin embargo, este tipo de datos para especies vegetales, se encuentra en una situación bastante crítica, la única clasificación de especies que deben ser protegidas se declaró en 1977, mediante la Resolución Ministerial 01710-77-AG/DGFF. De acuerdo a este documento, son 11 las especies de flora en vías de extinción (ver cuadro Nº 88), más reciente es el Decreto Supremo 0052-91-AG que aprueba el reglamento de conservación de orquídeas. Aparte de lo anterior no hay mayores avances para especies de la flora.

El Proyecto Binacional Especial Lago Titicaca (PELT), difunde buena cantidad de información acerca de las características del lago. El cuadro Nº 89 muestra las especies nativas que viven en el lago navegable más alto del mundo y zona de origen.

Después de ver la situación anterior, podemos decir con seguridad que la información actualizada con mayor frecuencia es la que se presenta en el "Perú Forestal en Números" del INRENA debido a que, alrededor de los recursos forestales, se desarrollan actividades económicas de explotación y comercio con el exterior.

Los reportes de estos datos están mejorando en rapidez, la automatización de los reportes que hacen las oficinas regionales ha permitido que se tenga más rápidamente la información forestal en la oficina central de INRENA. Además, se espera que la nueva forma de concesiones para extracción, a través de la determinación de Zonas Forestales Permanentes (como la primera de Biabo-Cordillera Azul, ver el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente, pág. 351 y 365) permita que se conozcan con precisión los lugares donde se extrae madera y las cantidades que se sacan, contrariamente a como venia realizándose esta actividad, de forma dispersa, sin que la autoridad pudiera tener un control real de las zonas de extracción y los volúmenes extraídos. Los cuadros Nº 90, 91 y 92 muestran la información más relevante que existe sobre el sector forestal maderable.

Los plaguicidas, que representan para la mayoría de agricultores la protección para sus sembrios, constituyen una amenaza para las especies de flora, fauna y su entorno natural. La mayoría de agroquímicos que atacan a las plagas también matan a otras especies que no son el objetivo original, contaminan las aguas subterráneas y afectan la salud de las personas que están expuestas a ellos, pudiendo también llevarlos a la muerte. El cuadro Nº 93 es un listado descriptivo de los doce plaguicidas más peligrosos, conocidos como la "docena sucia".

Cuadros estadísticos en flora y fauna

87. Especies protegidas de la fauna silvestre

88. Especies protegidas de la flora silvestre

89. Especies nativas del lago Titicaca

90. Extracción forestal por autorizaciones, según departamento, 1990-1998

91. Superficie reforestada, por región natural, 1981-1998

92. Reforestación acumulada y tierras por reforestar, por regiones naturales, 1981-1997

93. Plaguicidas más peligrosos, la "docena sucia"

87. Especies protegidas de la fauna silvestre

Nombre científico	*Nombre común*	*Situación*
Mamíferos (73 especies)		
Orden Primates (monos)		
Familia Cébidos		
Alouatta palliata	Cotomono de Tumbes	Vías de extinción
Alouatta seniculus	Cotomono	Vulnerable
Ateles belzebuth	Maquisapa cenizo	Vías de extinción
Ateles paniscus	Maquisapa negro	Vías de extinción
Cacajao calvus	Huapo colorado	Vías de extinción
Lagothrix flavicauda	Mono choro de cola amarilla	Vías de extinción
Lagothix lagotricha	Mono choro	Vulnerable
Aotus azarae	Mono nocturno	Vulnerable
Aotus miconax	Mono nocturno	Vulnerable
Aotus nancymaae	Mono nocturno	Vulnerable
Aotus nigriceps	Mono nocturno cabecinegro	Vulnerable
Aotus vociferans	Mono nocturno vociferante, buri-buri	Vulnerable
Callicebus brunneus	Tocón moreno	Vulnerable
Callicebus coligatus	Tocón	Vulnerable
Callicebus cupreus	Tocón cobrizo	Vulnerable
Callicebus oenanthe	Tocón	Vulnerable
Callicebus torquatus	Tocón de collar	Vulnerable
Cebus albifrons	Machín blanco	Vulnerable
Cebus apella	Machín negro	Vulnerable
Pithecia aequatorialis	Huapo ecuatorial	Vulnerable
Pithecia irrorata	Huapo	Vulnerable
Pithecia monachus	Huapo negro	Vulnerable
Saimiri bolivensis	Mono fraile boliviano, frailecillo	Vulnerable
Saimiri sciureus	Mono ardilla	Vulnerable
Familia Callitrícidos		
Callimico goeldii	Pichico falso de goeldii	Vulnerable
Cebuella pygmaea	Leoncito	Vulnerable
Saguinus fuscicollis	Pichico común	Vulnerable
Saguinus imperator	Pichico emperador	Vulnerable
Saguinus labiatus	Pichico de barriga anaranjada	Vulnerable
Saguinus mystax	Pichico de bigote o de barba blanca	Vulnerable
Saguinus nigricollis	Pichico de cuello negro	Vulnerable
Saguinus tripartitus	Pichico de manto dorado	Vulnerable
Orden Pinnipedos (lobos marinos)		
Familia Otariidos		
Arctocephalus australis	Lobo fino	Vías de extinción
Otaria byronia	Lobo chusco	Vulnerable
Orden Artiodáctilos		
Familia Cérvidos (ciervos, venados)		
Blastocerus dichotomus	Ciervo de los pantanos	Vías de extinción
Hippocamelus antisensis	Taruca	Vías de extinción
Mazama chunyi	Tanka	Vulnerable
Mazama rufina	Venado	Vulnerable
Mazama gouazoubira	Venado cenizo	Indeterminada
Pudu mephistophiles	Pudú, sachacabra	Vulnerable
Orden Carnívoros		
Familia Cánidos (perros y zorros)		
Chrysocyon brachiurus	Lobo de crin	Vías de extinción
Speothos venaticus	Perro de monte	Rara
Atelocynus microtis	Zorro de orejas cortas	Indeterminada
Familia Procionidos (chosnas y mapaches)		
Bassaicyon alleni	Chosna peticote	Indeterminada
Potos flavus	Chosna	Indeterminada
Procyon cancrivorus	Perro cerchero	Rara
Familia Mustélidos (lobos de río)		
Pteronura brasiliensis	Nutria del noroeste	Vías de extinción
Lutra longicaudis	Gato marino	Vías de extinción
Lutra felina	Hurón mayor	Vías de extinción
Mustela africana	Hurón menor	Indeterminada
Galictis cuja		Indeterminada

continúa...

87. Especies protegidas de la fauna silvestre

Nombre científico	*Nombre común*	*Situación*
Familia Félidos (gatos)		
Oncifelis colocolo	Gato montés	Vías de extinción
Oreailurus jacobita	Gato andino	Vías de extinción
Hepailurus yagouaroundi	Yaguarundi, añujepuma	Vulnerable
Leopardus pardalis	Tigrillo, ocelote	Vulnerable
Leopardus tigrinus	Gato tigre	Vulnerable
Leopardus wiedii	Huamburushu	Vulnerable
Panthera onca	Jaguar, otorongo	Vulnerable
Familia Ursidos (osos)		
Tremarctos ornatus	Oso de anteojos	Vías de extinción
Orden Perisodáctilos		
Familia Tapíridos (tapires)		
Tapirus pinchaque	Pinchaque	Vulnerable
Tapirus terrestris	Tapir	
Orden Roedores		
Familia Chinchíllidos (chinchillas)		
Chinchilla brevicaudata	Chinchilla	Vías de extinción
Familia Dinomiidos (pacarana)		
Dinomys branickii	Pacarana	Rara
Orden Artiodáctilos		
Familia Camélidos (camélidos sudamericanos)		
Lama guanicoe	Guanaco	Vías de extinción
Lama (Vicugna) vicugna	Vicuña	Vulnerable
Orden Xenartros (edentados)		
Familia Mirmecofágidos (osos hormigueros)		
Cyclopes didactylus	Serafín	Vulnerable
Myrmecophaga tridactyla	Oso hormiguero	Vulnerable
Tamandua mexicana	Osito hormiguero norteño	Vulnerable
Tamandua tetradactyla	Shihui	Vulnerable
Familia Dasipódidos (armadillos)		
Priodontes maximus	Armadillo gigante	Vulnerable
Dasypus pilosus	Armadillo peludo	Rara
Orden Marsupiales		
Familia Didélfidos (mucas)		
Thylamys elegans	Marmosa	Rara
Chironectes minimus	Ratón de agua	Indeterminada
Aves (86 especies)		
Orden Tinamiformes		
Familia Tinámidos (perdices)		
Tinamus osgoodi	Perdiz negra	Indeterminada
Orden Podicipediformes		
Familia Podicipédidos (zambullidores)		
Podiceps taczanowskii	Zambullidor de Junín	Vías de extinción
Centropelma micropterum	Zambullidor del Titicaca	
Orden Reiformes		
Familia Réidos (ñandúes)		
Pterocnemia pennata	Suri	Vías de extinción
Orden Galliformes		
Familia Crácidos (paujiles y pavas de monte)		
Crax unicornis	Paujil cornudo	Vías de extinción
Crax globulosa	Paujil carunculado	Vulnerable
Crax mitu	Mitu, paujil	Indeterminada
Crax salvini	Paujil vientre blanco	Indeterminada
Penelope albipennis	Pava de ala blanca	Vías de extinción
Aburria aburri	Pava negra	Vulnerable
Ortalis erythroptera	Manacaraco costeño	Vulnerable
Orden Falconiformes		
Familia Vultúridos (buitres)		
Vultur gryphus	Cóndor andino	Vulnerable
Sarcoramphus papa	Cóndor de la selva	Vulnerable

continúa...

87. Especies protegidas de la fauna silvestre

Nombre científico	*Nombre común*	*Situación*
Familia Accipitridos (águilas)		
Harpia harpyja	Aguila harpia	Vías de extinción
Morphnus guianensis	Aguila monera	Rara
Leucopternis occidentalis	Aguilucho de dorso gris	Indeterminada
Familia Falcónidos (halcones)		
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Vulnerable
Orden Anseriformes		
Familia Anátidos (patos)		
Netta erythrophthalma	Pato cabeza castaña	Vías de extinción
Merganetta armata	Pato de los torrentes	Vulnerable
Neochen jubata	Ganso selvático	Vulnerable
Anas specularioides	Pato cordillerano	Indeterminada
Dendrocygna autumnalis	Pato silvador de vientre negro	Indeterminada
Dendrocygna bicolor	Pato silvador colorado	Indeterminada
Dendrocygna viduata	Pato silvador cara blanca	Indeterminada
Sarkidiornis melanotos	Pato crestudo	Indeterminada
Orden Pelicaniformes		
Familia Pelecánidos (pelícanos)		
Pelecanus occidentalis	Pelicano	Vulnerable
Pelecanus thagus	Alcatraz	Vulnerable
Familia Falacrocorácidos (cormoranes)		
Phalacrocorax olivaceus	Cuervo de mar	Vulnerable
Phalacrocorax bougainvillii	Guanay	Vulnerable
Phalacrocorax gaimardi	Chuita	Vulnerable
Familia Súlidos (piqueros)		
Sula dactylatra	Piquero blanco	Vulnerable
Sula nebouxii	Camanay	Vulnerable
Sula variegata	Piquero común	Vulnerable
Orden Charadformes		
Familia Rinchópidos (rayadores)		
Rynchops niger	Rayador	Vulnerable
Familia Hematopódidos (ostreros)		
Haematopus ater	Ostrero negro, brujilla	Rara
Haematopus ostralegus	Ostrero común	Rara
Familia Recurviróstridos (avocetas)		
Recurvirostra andina	Avoceta andina	Rara
Familia Láridos (gaviotas)		
Larosterna inca	Zarcillo	Vulnerable
Larus dominicanus	Gaviota dominicana	Vulnerable
Larus serranus	Gaviota andina	Vulnerable
Orden Procelariiformes		
Familia Procelariidos (palomas de tempestad)		
Daption capensis	Paloma del cabo	Rara
Familia Diomedéidos (albatros)		
Diomedea irrorata	Albatros de las Galápagos	Rara
Familia Pelecanoididos (potoyuncos)		
Pelecanoides garnotii	Potoyunco	Vías de extinción
Orden Ciconiiformes		
Familia Treskiornítidos (espátulas y bandurrias)		
Ajaia ajaja	Espátula rosada	Vulnerable
Theristicus melanopis	Bandurria común	Vulnerable
Familia Ciconiidos (cigüeñas)		
Jabiru mycteria	Jabirú	Vulnerable
Orden Fenicoptériformes		
Familia Fenicoptéridos (flamencos)		
Phoenicoparrus andinus	Flamenco andino	Vías de extinción
Phoenicoparrus jamesi	Flamenco jamesi	Vías de extinción
Phoenicopterus chilensis	Parihuana	Vulnerable
Orden Psitaciformes		
Familia Psitácidos (loros y guacamayos)		
Propyrrhura (Ara) couloni	Guacamayo cabeza celeste	Vías de extinción
Ara ararauna	Guacamayo azul amarillo	Vulnerable
Ara chloroptera	Guacamayo rojo y verde	Vulnerable

continúa...

87. Especies protegidas de la fauna silvestre

Nombre científico	Nombre común	Situación
Ara macao	Guacamayo rojo	Vulnerable
Ara militaris	Guacamayo verde	Vulnerable
Ara severa	Guacamayo de frente castaña	Vulnerable
Brotogeris pyrrhopterus	Perico macareño	Vulnerable
Forpus xanthops	Perico pachaloro	Vulnerable
Orthopsittaca (Ara) manilata	Guacamayo verde vientre rojo	Vulnerable
Pionus chancopterus	Loro negro	Vulnerable
Pyrrhura albipectus	Perico pecho blanco	Indeterminada
Pyrrhura melanura	Perico	Indeterminada
Pyrrhura picta	Perico cabecirrosado	Indeterminada
Pyrrhura rupicola	Perico pintado	Indeterminada
Pyrrhura molinae	Perico	Indeterminada
Amazona festiva	Loro de lomo rojo	Indeterminada
Amazona ochrocephala	Loro de cabeza amarilla	Indeterminada
Amazona amazonica	Loro de corona y mejillas amarillas	Indeterminada
Amazona farinosa	Uchpa loro	Indeterminada
Amazona mercenaria	Loro verde	Indeterminada
Deroptyus accipitrinus	Loro cabeza de halcón	Indeterminada
Hapalopsittaca pyrrhops	Loro cara roja	Indeterminada
Leptosittaca branicki	Loro de mejillas doradas	Indeterminada
Pionus menstruus	Loro cabeza azul	Indeterminada
Pionus sordidus	Loro pico amarillo	Indeterminada
Pionus tumultuosus	Loro cara manchada	Indeterminada
Orden Sfenisciformes		
Familia Sfenicidos (pingüinos)		
Spheniscus humboldti	Pingüino de Humboldt	Vías de extinción
Orden Gruniformes		
Familia Rálidos (gallaretas)		
Fulica gigantea	Gallareta gigante	Vulnerable
Fulica rufifrons	Choca de pico amarillo	Rara
Orden Apodiformes		
Familia Trochílidos (picaflores)		
Loddigesia mirabilis	Picaflor admirable	Rara
Phaethornis porcullae	Picaflor de Porculla	Rara
Phlogophilus harterti	Picaflor de Hartlet	Rara
Orden Piciformes		
Familia Pícidos (pájaros carpinteros)		
Colaptes rupicola	Carpintero terrestre, pito, acagllo	Vulnerable
Orden Paseriformes		
Familia Rupicólidos (gallitos de las rocas)		
Rupicola peruviana	Tunqui, gallito de las rocas	Rara
Familia Furnaríidos (horneros y canasteros)		
Synallaxis zimmeri	Coliespina pecho canela	Rara
Familia Cotingidos (cotingas)		
Zaratornis stresemanni	Cotinga de Zárate	Indeterminada
Familia Fringílidos		
Atlapetes nationi	Yuquero	Vía de extinción
Réptiles (44 especies)		
Orden Cocodrilios		
Familia Crocodilidos (cocodrilos)		
Crocodylus acutus	Cocodrilo de Tumbes	Vulnerable
Familia Aligatóridos (caimanes)		
Caiman crocodylus	Lagarto blanco	Vulnerable
Melanosuchus niger	Lagarto negro	Rara
Paleosuchus palpebrosus	Lagarto enano	Indeterminada
Paleosuchus trigonatus	Lagarto frente lisa	
Orden Testudinos		
Familia Pelomedúsidos		
Podocnemis expansa	charapa	Vías de extinción
Podocnemis unifilis	taricaya	Vulnerable
Podocnemis sextuberculata	cupiso	Rara

continúa...

87. Especies protegidas de la fauna silvestre

Nombre científico	Nombre común	Situación
Familia Testudínidos		
Chelus fimbriatus	matamata	Indeterminada
Geochelone carbonaria	tortuga, motelo	Indeterminada
Phrynops geoffroanus	tortuga	Indeterminada
Phrynops gibbus	tortuga cuello de serpiente	Indeterminada
Phrynops nasutus	tortuga	Indeterminada
Phrynops rufipes	tortuga	Indeterminada
Platemys platycephala	tortuga	Indeterminada
Familia Kinostérnidos		
Kinosternon leucostomum	ashna charapa	Indeterminada
Kinosternon scorpioides	ashna charapa	Indeterminada
Familia Quelonídos		
Caretta caretta	tortuga boba	Vulnerable
Chelonia mydas	tortuga verde	Vulnerable
Dermochelys coriacea	tortuga dorso de cuero	Vulnerable
Eretmochelys imbricata	tortuga carey	Vulnerable
Lepidochelys olivacea	tortuga de mar pequeña	Vulnerable
Orden Escamados		
Familia Bóidos		
Boa constrictor	boa	Rara
Eunectes murinus	anaconda, yacumama	Rara
Corallus caninus	boa verde, boa esmeralda	Indeterminada
Corallus enydris	boa marrón	Indeterminada
Epicrates cenchria	mantona roja	Indeterminada
Tropidophis taczanowskyi	boa	Indeterminada
Familia Teíidos		
Dicrodon heterolepis	lagartija cabeza colorada	Indeterminada
Dracaena guianensis	camaleón rojo	Indeterminada
Familia Tropidúridos		
Liolaemus insolitus	lagartija	Indeterminada
Microlophus stolzmanni	lagartija cara amarilla	Indeterminada
Microlophus tigris	lagartija de lomas	Indeterminada
Stenocercus chrysopygus	lagartija	Indeterminada
Stenocercus empetrus	lagartija	Indeterminada
Stenocercus eunetopsis	lagartija	Indeterminada
Stnocercus imitator	lagartija	Indeterminada
Stenocercus ivitus	lagartija	Indeterminada
Stenocercus melanopygus	lagartija escorpión	Indeterminada
Stenocercus nigromaculatus	lagartija	Indeterminada
Stenocercus percultus	lagartija	Indeterminada
Familia Gecónidos		
Phyllodactylus interandinus	saltojo	Indeterminada
Familia Policrótidos		
Polychrus femoralis	falso camaleón	Indeterminada
Familia Gimnoftálmidos		
Proctoporus ventrimaculatus	lagartija	Indeterminada
Anfibios (17 especies)		
Familia Bufónidos		
Atelopus peruensis	sapo	Indeterminada
Bufo cophotis	sapo	Indeterminada
Bufo dapsalis	sapo picudo	Indeterminada
Bufo flavolineatus	sapo	Indeterminada
Familia Pletodóntidos		
Bolitoglossa peruviana	salamandra peruana	Indeterminada
Familia Leptodactílidos		
Ceratophrys stolzmanni	rana cornuda	Indeterminada
Eleutherodactylus cajamarcensis	ranita	Indeterminada
Eleutherodactylus lymani	ranita	Indeterminada
Leptodactylus elenae	rana	Indeterminada
Physalaemus pustulatus	rana	Indeterminada
Telmatobius culeus	rana gigante del Titicaca	Indeterminada
Telmatobius marmoratus	rana	Indeterminada

continúa...

87. Especies protegidas de la fauna silvestre

Conclusión.

Nombre científico	*Nombre común*	*Situación*
Familia Dendrobátidos		
Dendrobates reticulatus	rana rojia	Indeterminada
Dendrobates imitator	ranita	Indeterminada
Familia Hílidos		
Gastrotheca ochoai	rana marsupial	Indeterminada
Gastrotheca peruana	sapo	Indeterminada
Trochycepholus jordoni	rana arbor. cabeza de sapo	Indeterminada
Familia Microhílidos		
Syncope antenori	rana microhilida	Indeterminada

Nota : prohibida su extracción, trasporte, tenencia y exportación con fines comerciales. Sólo permitida la tenencia en los zoocriaderos autorizados
Fuente: Decreto Supremo 013-99-AG del 19 de Mayo de 1999.

88. Especies protegidas de la flora silvestre

Nombre científico	*Nombre común*	*Situación*
Aniba roseadora	*Palo rosa*	Vías de extinción
Ficus antihelmintica	*Ojé*	Vías de extinción
Galactodendron utilissima	Leche - caspi	Vías de extinción
Polylepis sp.	Queñoa	Vías de extinción
Buddleia sp.	Quishuar	Vías de extinción
Haplorhus peruviana	Ccasi	Vías de extinción
Chloranea venusta	Las orquideas de las lomas	Vías de extinción
Spiranthes pavonis		Vías de extinción
Puya raimondii	Puya o santón	Vías de extinción
Stylites andicola	Los Fósiles vivientes	Vías de extinción
	Los catus del género Oroya	Vías de extinción

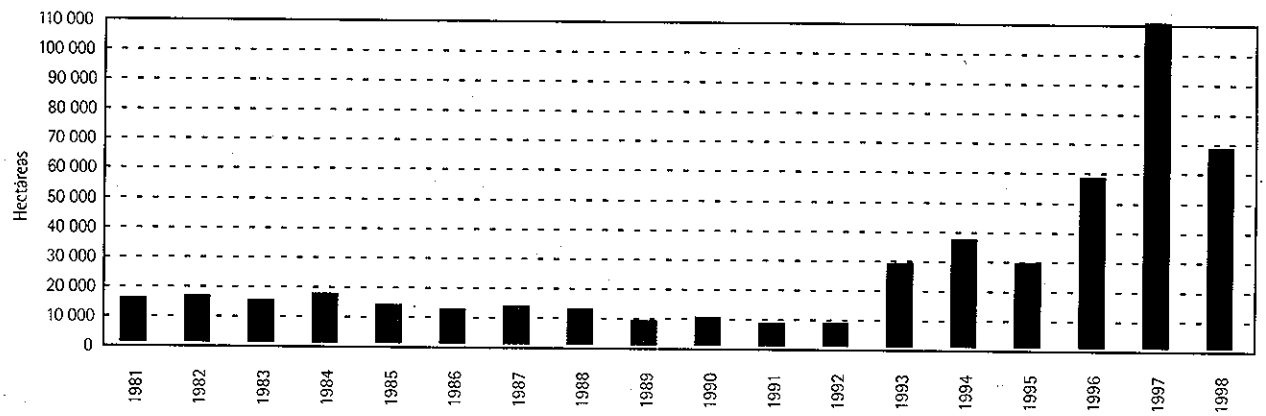
Fuente: R.M. Nº 01710-77-AG/DGFF (30 Setiembre de 1977).

89. Especies nativas del Lago Titicaca

Especies	*Origen*
Suche y Mauri	Desembocadura del rio Ilave y Laguna Pacharia
Ispi	Desembocadura del río Ilave
Boga	Laguna Arapa
Carachi	Muelle barco Chucuito

Fuente : Proyecto Especial Lago Titicaca - (PELT).

Superficie reforestada, 1981-1998



Fuente: Ministerio de Agricultura - Instituto Nacional de Recursos Naturales

90. Extracción forestal por autorizaciones, según departamento, 1990-1998

Año/departamento	Contrato			Permisos		
	Número 1/	Volumen (m^3r)	Superficie (ha.)	Número 1/	Volumen (m^3r)	Superficie (ha.)
1990	**726**	**3 595 347**	**977 275**	**386**	**723 172**	**279 444**
Cajamarca	16	3 855	163	4	957	49
Cusco	45	23 487	8 480	12	6 403	37 666
Huánuco	1	200	12	18	15 149	1 392
Junín	69	135 735	55 656	87	197 603	134 261
La Libertad	3	487	24	4	213	29
Loreto	180	704 980	230 700	21	6 842	2 865
Pasco	28	29 740	12 776	64	31 718	13 836
Puno	20	21 848	768	23	15 687	324
San Martín	44	204 425	31 360	81	87 900	12 375
Ucayali	320	2 470 590	637 336	72	360 700	76 647
1991	**1 087**	**1 107 143**	**441 134**	**461**	**248 972**	**51 510**
Amazonas	16	13 234	3 764	-	-	-
Ancash 2/	53	-	-	-	-	-
Ayacucho	-	-	-	3	15 500	22
Cusco	91	73 782	19 324	39	14 629	6 382
Huánuco 2/	-	66 119	29 564	-	36 190	7 023
Junín	37	139 682	66 213	87	67 458	17 356
Ica 2/	156	-	-	50	-	-
Lambayeque	-	-	-	3	2 531	-
Loreto	199	716 820	242 428	15	9 828	2 558
Madre de Dios	94	62 840	68 070	17	2 055	2 010
Pasco	7	4 255	1 059	49	29 785	1 515
Piura 2/	-	-	-	-	1 950	-
San Martín	13	30 411	10 712	49	44 290	8 488
Ucayali 2/	421	-	-	149	24 756	6 157
1992	**519**	**1 913 816**	**251 692**	**433**	**304 482**	**90 388**
Amazonas	12	9 839	4 539	5	505	140
Cusco	63	39 489	7 803	7	1 806	316
Huánuco 2/	...	...	46	...	...	...
Junín	41	101 295	30 875	63	57 752	20 383
Lambayeque	-	-	-	4	19 556	10
Loreto	75	239 089	91 550	12	3 250	428
Madre de Dios 2/	145	...	...	...	...	...
Pasco	77	810 485	32 509	203	27 721	7 151
Puno	5	7 650	155	6	11 728	807
San Martín	9	449 367	14 965	46	56 278	8 932
Ucayali	92	256 602	69 250	87	125 886	52 221
1993 a/	**442**	**927 113**	**474 343**	**655**	**356 002**	**193 360**
Amazonas	-	-	-	1	...	300
Cusco	3	3 508	620	3	14 013	14 040
Huánuco 2/	-	-	-	4	10 995	856
Junín	12	187 290	45 577	64	89 898	46 069
Lambayeque	-	-	-	3	16 828	...
Loreto	118	253 501	175 100	91	88 936	16 556
Madre de Dios 2/	81	85 755	59 170	139	9 216	7 610
Pasco	86	35 223	48 251	169	33 037	14 279
Puno	-	-	-	7	12 496	228
San Martín	-	-	-	28	50 178	21 907
Ucayali	142	361 836	145 625	146	30 405	71 515
1994	**692**	**1 608 366**	**577 728**	**365**	**249 414**	**110 981**
Amazonas	-	-	-	20	21 881	500
Pasco	45	20 144	73 959	179	37 059	41 585
Cusco	22	928	443	-	-	-
Huánuco	-	-	-	58	89 584	17 186
Junín	53	154 963	62 488	-	-	-
Loreto	198	626 236	176 856	78	64 220	10 125
Madre de Dios	-	-	-	-	-	-
San Martín	34	31 938	3 202	30	36 670	41 585
Puno	-	-	-	-	-	-
Ucayali	340	774 157	260 780	-	-	-

continúa...

90. Extracción forestal por autorizaciones, según departamento, 1990-1998

Conclusión.

Año/departamento	Contrato			Permisos		
	Número 1/	Volumen (m^3r)	Superficie (ha.)	Número 1/	Volumen (m^3r)	Superficie (ha.)
1995	**151**	**316 860**	**120 593**	**629**	**563 684**	**405 801**
Amazonas	-	-	-	-	-	-
Pasco	2	702	250	160	63 658	51 600
Cusco	-	-	-	17	11 000	6 800
Huánuco	1	4 600	995	-	-	-
Junín	10	33 595	6 960	42	96 768	43 914
Loreto	-	-	-	10	25 240	9 272
Madre de Dios	-	-	-	272	200 177	197 725
San Martín	10	46 852	9 370	63	9 463	38 496
Puno	23	28 823	9 624	-	-	-
Ucayali	105	202 288	93 394	65	157 378	57 994
1996	**1 362**	**2 398 505**	**1 116 738**	**407**	**448 175**	**168 347**
Amazonas	-	-	-	13	4 174	720
Ayacucho	-	-	-	8	1 805	...
Pasco	22	10 352	8 507	128	38 216	38 431
					37 848	19 566
Cusco	17	10 332	9 562	3	170	420
Huánuco	30	70 674	22 929	30	11 075	...
Junín	47	444 992	20 814	42	8 590	...
					12 086	...
Loreto	530	1 210 361	509 735	36	18 330	9 696
					107 280	49 020
Madre de Dios	225	82 696	133 108	42	10 228	5 606
San Martín	15	14 587	13 800	50	136 670	18 736
Piura	13	1 950	...	-	-	-
Puno	24	11 355	7 834	1	...	...
Ucayali	439	541 206	390 449	54	61 703	26 152
1997	**776**	**1 282 225**	**685 216**	**417**	**611 784**	**121 471**
Amazonas	-	-	-	5	1 291	20
					17 072	300
Cusco	43	29 426	13 927	2	267	425
Huánuco	3	9 370	3 920	19	7 235	183
Junín	9	6 934	6 923	13	9 942	9 942
Loreto	377	872 471	371 290	65	34 515	8 443
					126 372	84 923
Pasco	54	33 800	57 569	269	65 163	3 685
					37 154	1 140
Puno	21	-	1 650	-	-	-
San Martín	-	-	-	31	282 360	310
Ucayali	269	330 224	229 937	13	30 413	12 100
1998	**848**	**1 730 267**	**808 449**	**422**	**711 880**	**710 329**
Huanuco	20	144 206	18 237	118		
Junín	15	22 490	7 829		172 670	8 706
Loreto	285	677 294	291 268	68	373 950	691 271
Madre de Dios	228	96 633	228 000			
Pasco	51	31 179	55 780	110	69 633	1 667
Puno	39	8 503	8 090			
San Martín	26	152 492	25 349	76	49 858	1 532
Ucayali	184	597 471	173 896	50	45 769	7 153

1/ Contratos y permisos otorgados por el Ministerio de Agricultura.
2/ Información incompleta para 1992.
a/ Por D.S. 051-92-AG, se suspendió el otorgamiento de solicitudes de contratos de explotación y evaluación de Recursos Forestales y el otorgamiento de contratos de Extracción Forestal en Bosques Nacionales y Bosques de Libre Disponibilidad a nivel nacional.
m^3r: Metros cúbicos rollizos.
Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) -"Perú forestal en números" 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996 y 1997.

91. Superficie reforestada, por región natural, 1981-1998

(ha.)

Año	Total	Costa	Sierra	Selva
1981	14 795	1 403	12 873	519
1982	15 485	684	14 475	326
1983	13 963	786	12 930	247
1984	16 271	1 448	14 475	348
1985	12 616	1 135	11 210	271
1986	11 258	1 718	8 698	842
1987	12 447	1 625	10 105	717
1988	11 766	1 321	9 583	862
1989	7 938	980	6 594	364
1990	9 352	598	8 076	678
1991	7 500	725	6 510	265
1992	7 804	306	6 951	547
1993	27 999	1 244	25 450	1 305
1994	36 221	2 690	29 245	4 286
1995	28 345	2 904	23 371	2 070
1996	57 448	7 485	32 849	17 114
1997	109 885	1 945	74 004	33 936
1998 a/	67 624	30 655	18 607	18 362

a/ Direcciones Regionales Agrarias, Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS), Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

Fuente : Ministerio de Agricultura - Instituto Nacional de Recursos Naturales - "Compendio estadístico de la actividad forestal del Perú: 1980-1996", Lima, 1997 - "Perú forestal en números" 1994, 1995, 1996 y 1997.

92. Reforestación acumulada y tierras por reforestar, por regiones naturales, 1981-1997

(ha.)

Año	Reforestación acumulada				Tierras por reforestar			
	Total	Costa	Sierra	Selva	Total	Costa	Sierra	Selva
1981	151 902	10 287	136 854	4 761	10 348 098	489 713	7 363 146	2 495 239
1982	167 387	10 971	151 329	5 087	10 332 613	489 029	7 348 671	2 494 913
1983	181 350	11 757	164 259	5 334	10 318 650	488 243	7 335 741	2 494 666
1984	197 621	13 205	178 734	5 682	10 302 379	486 795	7 321 266	2 494 318
1985	210 237	14 340	189 944	5 953	10 289 763	485 660	7 310 056	2 494 047
1986	221 495	16 058	198 642	6 795	10 278 505	483 942	7 301 358	2 493 205
1987	233 942	17 683	208 747	7 512	10 266 058	482 317	7 291 253	2 492 488
1988	245 708	19 004	218 330	8 374	10 254 292	480 996	7 281 670	2 491 626
1989	253 646	19 984	224 924	8 738	10 246 354	480 016	7 275 076	2 491 262
1990	262 997	20 581	233 105	9 311	10 237 003	479 419	7 266 895	2 490 689
1991	270 499	21 307	239 616	9 576	10 229 501	478 693	7 260 384	2 490 424
1992	278 301	21 613	246 566	10 122	10 221 699	478 387	7 253 434	2 489 878
1993	306 301	22 857	272 016	11 428	10 193 699	477 143	7 227 984	2 488 572
1994	342 522	25 547	301 261	15 714	10 157 478	474 453	7 198 739	2 484 286
1995	370 797	28 451	324 562	17 784	10 129 203	471 549	7 175 438	2 482 216
1996	428 315	35 936	357 481	34 898	10 071 685	464 064	7 142 519	2 465 102
1997	538 200	37 881	431 485	68 834	9 961 800	462 119	7 068 515	2 431 166

Nota : Los datos son acumulados a cada año.

La suma de la reforestación acumulada y de las tierras por reforestar son conocidas como Tierras Aptas para Reforestación y representan una superficie total de 10 500 000 ha. Estas últimas han sido estimadas en base al Mapa de Capacidad de Uso Mayor de los Suelos, tomando en cuenta las características del clima, pendiente, tipo de suelos, profundidad y pH de los mismos. Las Tierras Aptas para Reforestación son aquellas que se encuentran desboscadas y se pretende reforestar con un objetivo de comercialización de la producción maderera que se logre en ellas.

La reforestación se realiza con los recursos obtenidos a través del Canon de Reforestación, incluyendo en la labor las especies más comerciales como caoba, cedro, tornillo, cumala, moena, lupuna, etc. El trabajo de reforestación implica un mantenimiento a través de comites de reforestación, de tal forma que garantice el crecimiento de las plantas (tres años aproximadamente).

Fuente: Ministerio de Agricultura - Instituto Nacional de Recursos Naturales "Compendio estadístico de la actividad forestal y fauna: 1980-1996" - "Perú forestal en números" 1994, 1995,1996 y 1997.

93. Plaguicidas más peligrosos, la "docena sucia"

Nombre	*Clase quimica*	*Nombre común*	*Efectos en el ambiente*	*Efectos en el ser humano*
DDT	Organoclorado	Diclorodifenil Tricloroetano	Contamina aguas subterráneas No se descompone	En altas dosis provoca parálisis en la lengua, labios y cadera, irritabilidad, mareo, temblores y convulsiones Se acumula en la leche materna
Lindano	Organoclorado	Gamexane (gamesán)	Contamina aguas subterráneas Dura mucho en el ambiente Se acumula en la cadena alimenticia Extremadamente tóxico para peces	Causa efectos en recién nacidos y cáncer en hombres. Afecta los nervios, el hígado y los riñones
Drines	Organoclorado	Aldrin Diedrin Endrin	Encontrado en aguas de lluvia, subterránea y superficie Dura mucho en el ambiente Altamente móviles, su expansión es incontrolable	Daños en el cerebro y el sistema nervioso por exposición a Aldrin
Clordano heptacloro	Organoclorado	Clordano Heptacloro	Tóxicos para insectos benéficos, peces, aves y fauna en general Dura mucho en el ambiente Se acumula en la cadena alimenticia	Se considera que está asociado con la leucemia
Paratión	Organofosforado	Paratión Metil paratión	Altamente tóxico para aves, abejas y otras especies	Efectos sobre el sistema nervioso: dificultad al hablar, pérdida de los reflejos normales, convulsiones, estado de coma y abortos espontáneos
Paraquat	Herbicida grupo: Dipiridilos	Paraquat Gramoxone	Altamente tóxico para plantas y animales, especialmente peces	La inhalación y contacto con la piel provocan: tos, sangre en la nariz y daño irreversible en pulmones (consecuencias fatales), y daño en los riñones e hígado
2,4,5 - T	Herbicida grupo: Clorofenoxílico	Tributon 60 Tordon Basal Tordon 225e	Daña la vegetación, es tóxico para los animales, especialmente peces Produce cáncer en animales	Produce desórdenes en el hígado, enfermedades en la piel, cambios neurológicos y de comportamiento
Pentaclorofenol	Insecticida clorinado	Pentaclorofenol	Tóxico especialmente para peces y animales acuáticos Se acumula en la cadena alimenticia	Produce debilidad, dificultad para respirar, fiebre alta, rápido estado de coma. Produce cáncer, defectos en embrión de animales y abortos espontáneos en humanos
Dibromocloropropano	Alocarburo	Nemafume Nemagón Fumazone	Contamina rápidamente las aguas subterráneas Dura mucho en el ambiente	Riesgo de cáncer para los humanos Causa esterilidad en los hombres
Dibromuro de etileno	Halocarbono	Bromofume Dibrome Granosan	Contamina las aguas subterráneas Dura mucho en el ambiente Produce cambios en los genes de muchas plantas y animales, y afecta la fertilidad de los mamíferos	Penetra la piel humana y la mayoría de ropa protectora (goma y plástico) Produce daños al hígado, riñones, pulmones y sistema nervioso Produce cáncer
Canfecloro	Organoclorado	Canfecloro Toxafeno	Tóxico especialmente para peces y animales acuáticos	Es estimulante para el cerebro y la columna vertebral, causando convulsiones en todo el cuerpo Produce cáncer
Cloridimeformo	Formamidinas	Galecron Fundal Acaron	Tóxico para peces y animales en general	Produce dolores de estómago y espalda, sensación de calor, sueño, irritación de la piel, falta de apetito, sabor dulce en la boca, sangre en la orina o suspención urinaria. Puede producir cáncer

Fuente : Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAPAL).

Suelos

Gran cantidad de actividades humanas vienen provocando, desde hace mucho tiempo, un maltrato de los suelos del Perú que los llevan a una pérdida irreparable. Este comportamiento es menos comprensible aún cuando constatamos que los suelos son un recurso muy escaso en nuestro país. Según el mapa de capacidad de uso mayor de las tierras del Perú, solamente algo más del 5% de la superficie peruana es apta para dar una apropiada producción agrícola rentable sin necesidad de mucho tratamiento, las denominadas tierras de cultivo en limpio y de cultivo permanente (ver cuadros Nº 94 y 95).

A pesar de que existen pocos suelos en el Perú, el problema de erosión de suelos está presente en nuestro país, 72,9 millones de ha. presentan este problema, 8 de las cuales están severamente erosionadas, principalmente en la Sierra (ver cuadro Nº 96)

Para superar los problemas de pérdidas de suelos, el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) viene realizando trabajos de rehabilitación de andenes, construcción de terrazas de absorción, terrazas de formación lenta, trabajos silvopastoriles, etc., promoviendo de esta manera la protección del ambiente en la actividad agrícola (ver cuadro Nº 97).

Cuadros estadísticos en suelos

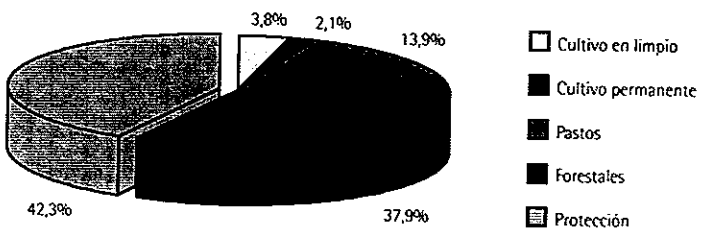
94. Superficie de los grupos de capacidad de uso mayor de las tierras, según regiones naturales, 1982
95. Superficie de las tierras del Perú de acuerdo a su capacidad de uso mayor, 1982
96. Erosión de suelos a nivel nacional, a 1997
97. Conservación de suelos realizada por el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos, por tipo de obra, según departamento, 1997-1998

94. Superficie de los grupos de capacidad de uso mayor de las tierras, según regiones naturales, 1982

Regiones	*Total*		*Cultivo en limpio (A)*		*Cultivo permanente (C)*		*Pastos (P)*		*Forestales (F)*		*Protección (P)*	
	ha.	*(%)*	*ha.*	*(%)*	*ha.*	*(%)*	*ha.*	*(%)*	*ha.*	*(%)*	*ha.*	*(%)*
TOTAL	**128 521 560**	**100,00**	**4 902 000**	**3,81**	**2 707 000**	**2,11**	**17 916 000**	**13,94**	**48 696 000**	**37,89**	**54 300 560**	**42,25**
Costa	13 637 000	100,00	1 140 000	8,36	496 000	3,64	1 622 000	11,89	172 000	1,26	10 207 000	74,85
Sierra	39 198 000	100,00	1 341 000	3,42	20 000	0,05	10 576 000	26,98	2 092 000	5,34	25 169 000	64,21
Selva	75 686 560	100,00	2 421 000	3,20	2 191 000	2,89	5 718 000	7,55	46 432 000	61,35	18 924 560	25,00

Fuente: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) - "Clasificación de las tierras del Perú, 1982".

Superficie de grupos de capacidad de uso mayor de las tierras, 1982



Fuente: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN

95. Superficie de las tierras del Perú de acuerdo a su capacidad de uso mayor, 1982

Grupo			Clase			Sub-clase		
Símbolo	Superficie (ha.)	(%)	Símbolo	Superficie (ha.)	(%)	Símbolo	Superficie (ha.)	(%)
TOTAL	**128 521 560**	**100,00**		**128 521 560**	**100,00**		**128 521 560**	**100,00**
A	4 902 000	3,81	A1	994 400	0,77	A1(r)	994 400	0,77
			A2	2 499 100	1,94	A2s(r)	448 000	0,35
						A2sc	2 036 600	1,58
						A2c(a)	14 500	0,01
				1 408 500	1,10	A3c	753 100	0,59
						A3i	655 400	0,51
C	2 707 000	2,11	C1	496 300	0,39	C1s(r)	496 300	0,39
			C2	2 210 700	1,72	C2es(r)	20 000	0,02
						C2es	2 190 700	1,70
P	17 916 000	13,94	P1	4 000 500	3,11	P1c	4 000 500	3,11
			P2	12 117 600	9,43	P2ec	6 400 500	4,98
						P2s	5 717 100	4,45
			P3	1 797 900	1,40	P31	47 500	0,04
						P3c	128 000	0,10
						P3c(t)	1 622 400	1,26
F	48 696 000	37,89	F1	29 874 200	23,24	F1e	29 874 200	23,24
			F2	7 753 200	6,03	F2e	3 883 000	3,02
						F2w	3 870 200	3,01
			F3	11 068 600	8,61	F3e	2 344 700	1,82
						F3c	2 264 900	1,76
						F3w	6 459 000	5,03
X	54 300 560	42,25	X	54 300 560	42,25	X	54 300 560	42,25

Nota : A = Tierras aptas para cultivo en limpio: son las tierras con el mayor valor agrícola por su gran capacidad productiva.

A1 = Clase de tierras de calidad agroecológica alta: son de alta calidad por sus buenas condiciones físicas y características climáticas muy favorables

A1(r) = Bajo riego

A2 = Clase de tierras de calidad agroecológica media: tienen algunas limitaciones por factores topográficos o clima, lo que restringe su productividad

A2s(r) = Bajo riego, con limitaciones por suelo A2sc = Con limitaciones por suelo y clima A2c(a) = Con limitaciones por clima (tierras antropogénicas: suelo de andenes)

A3 = Clase de tierras de calidad agroecológica baja: con limitaciones climáticas, susceptibles a inundaciones y con morfología edáfica (capa de suelo) poco favorable. Exigen tratamiento agrícola y de conservación de suelos intensos para asegurar una producción continua

A3c = Con limitaciones climáticas A3i = Con riesgo de inundación

C = Tierras aptas para cultivos permanentes: junto con A, representan el potencial de tierras de la agricultura nacional. Sufren limitaciones edáficas y topográficas, pero aceptan la fijación de un grupo diversificado de cultivos tropicales perennes

C1 = Clase de tierras de calidad agroecológica alta: requieren manejo y conservación relativamente sencillos para mantener una productividad continua

C1s(r) = Bajo riego y limitaciones por suelo

C2 = Clase de tierras de calidad agroecológica media: presentan una calidad inferior a C1 por deficiencias climáticas, edáficas o topográficas

C2es(r) = Bajo riego y con limitaciones por pendiente y suelo C2es = De secano y con limitaciones por pendiente y suelo

P = Tierras aptas para pastos: con vocación para pastos y, por ende, para la propagación de forrajes cultivados y desarrollo de actividad pecuaria

P1 = Clase de tierras de calidad agroecológica alta: para el desarrollo de una actividad pecuaria de márgenes económicamente rentables

P1c = Con limitaciones climáticas

P2 = Clase de tierras de calidad agroecológica media: con suelos de moderada calidad que presentan algunas deficiencias y limitaciones

P2ec = Con limitaciones por pendiente y clima P2s = Con limitaciones por suelo

P3 = Clase de tierras de calidad agroecológica baja: con limitaciones severas, principalmente climáticas, exigiendo prácticas intensas para producir

P31 = Con limitaciones de salinidad y drenaje P3c = Con limitaciones climáticas P3c(t) = Para pastos temporales con limitaciones climáticas

F = Tierras aptas para forestales de producción: son de importancia económica, las mayores áreas están en la Selva Alta y Baja

F1 = Clase de tierras de calidad agroecológica alta: requiere prácticas sencillas de manipulación del bosque y silviculturales, apta para industria forestal

F1e = Con limitaciones por pendiente

F2 = Clase de tierras de calidad agroecológica media: algunas deficiencias en topografía y drenaje, exigiendo practicas moderadas de manejo de bosque

F2e = Con limitaciones por pendiente F2w = Con limitaciones por drenaje

F3 = Clase de tierras de calidad agroecológica baja: con deficiencias severas en topografía, drenaje y clima, requiere practicas cuidadosas de manejo de bosque y prevención del deterioro ambiental

F3e = Con limitaciones por pendiente F3c = Con limitaciones climáticas F3w = Con limitaciones por drenaje

X = Tierras de protección: con limitaciones muy severas, inapropiadas para propósitos agrícolas, pecuarios y explotación maderera, pero con aptitud para otros usos: suministro de energía (hidráulica, geotermal) minera, vida silvestre, áreas recreacionales

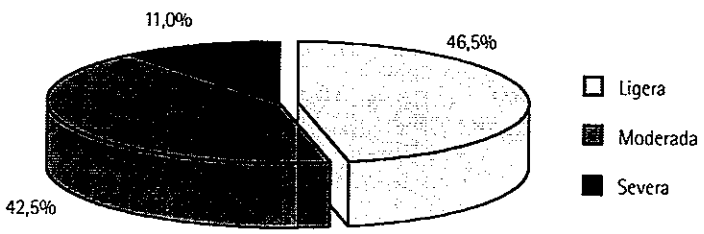
Fuente: Oficina Nacional de Evaluación de Recurso Naturales (ONERN) - 1982 - "Clasificación de las tierras del Perú".

96. Erosión de suelos a nivel nacional, a 1997

Intensidad de la erosión	*Superficie*	
	Millones de ha.	*%*
TOTAL	**72,9**	**100,0**
Ligera	33,9	46,5
Moderada	31,0	42,5
Severa	8,0	11,0
Erosión severa, según regiones	**8,0**	**100,0**
Costa	1,9	23,8
Sierra	5,8	72,5
Selva	0,3	3,8

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

Erosión de suelos a nivel nacional, 1997



Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA.

97. Conservación de suelos realizada por el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos, por tipo de obra, según departamento, 1997-1998

Departamento	Acondic. de áreas agrícolas c/obras de CCSS							Silvopast. c/obras CCSS		Areas a nivel de cauce	
	Familias beneficiarias	Rehabil. andenes (ha.)	Const. T.A. M. piedra (ha.)	Const. T.A. T. tierra (ha.)	T.F.L. M. piedra (ha.)	T.F.L. Barr. vivas (ha.)	Cercos vivos (km.)	Z.I. Forestal (ha.)	Z.I. Pastos (ha.)	Control de cárcavas (Nº diques)	Cercos ribereños (km.)
1997 a/											
Total		**1 868**	**857**	**1 028**	**5 044**	**7 704**	**409**	**3 820**	**3 666**	**12 575**	**108**
Amazonas	-	6,58	3,85	8,69	50,25	232,19	-	52,26	56,46	301,00	0,20
Ancash	-	39,11	11,08	20,97	550,42	705,20	17,04	263,74	332,44	127,27	-
Apurímac	-	178,75	45,92	162,33	137,41	915,41	-	420,89	259,70	-	-
Arequipa	-	226,03	82,23	7,65	37,06	-	-	127,26	27,99	935,00	-
Ayacucho	-	191,76	192,16	93,72	335,00	471,10	37,42	508,61	331,95	-	-
Cajamarca	-	1,40	8,38	29,33	1 327,75	850,82	338,86	143,66	135,03	207,04	4,89
Cusco	-	20,26	66,59	111,34	364,28	1 585,65	13,00	518,89	808,45	2 322,00	-
Huancavelica	-	75,21	31,83	42,83	274,92	189,57	-	38,41	124,45	105,00	4,00
Huánuco	-	5,85	6,44	26,89	67,59	372,98	0,28	168,92	107,96	9,00	93,88
Junín	-	95,58	17,85	46,69	372,49	706,16	-	260,54	554,24	297,00	-
La Libertad	-	1,56	30,85	106,07	674,52	667,39	-	165,84	67,31	-	-
Lambayeque	-	-	2,25	11,25	12,75	177,50	-	329,75	2,00	-	-
Lima	-	209,18	30,51	34,94	116,40	111,28	-	153,57	168,80	1 999,00	0,35
Moquegua	-	304,66	63,56	228,86	159,43	-	-	52,71	24,36	380,00	1,28
Pasco	-	-	0,25		4,68	65,87	-	1,50	10,50	100,00	0,05
Piura	-	-	9,19	22,59	130,39	617,86	-	289,43	98,50	-	-
Puno	-	228,34	190,19	72,81	409,83	33,55	-	324,12	555,98	5 793,00	3,00
Tacna	-	283,63	63,44	1,00	18,48	1,50	2,00	-	-	-	-
1998 b/											
Total	**223 010**	**1 692**	**1 460,08**	**626**	**7 620**	**13 973**	**-**	**5 924**	**8 990**	**16 495**	**51**
Amazonas	6 268	1,95	11,67	11,64	267,48	906,35	-	290,81	269,65	-	0,80
Ancash	23 800	81,49	92,38	22,15	992,14	1 912,52	-	936,35	1 681,35	258	0,23
Apurímac	13 819	38,89	193,46	126,41	211,23	1 143,69	-	593,45	397,24	154	-
Arequipa	3 995	298,48	11,93	-	15,61	-	-	112,18	46,28	1 325	16,00
Ayacucho	24 397	10,20	296,11	32,71	896,58	900,41	-	1 080,64	1 221,60	7	-
Cajamarca	19 796	0,30	5,97	9,99	1 657,28	2 422,72	-	291,29	471,20	217	16,94
Cusco	25 186	22,64	99,76	131,06	575,14	1 898,33	-	432,90	501,88	3 826	-
Huancavelica	11 922	14,46	236,29	56,00	238,76	190,78	-	87,77	323,69	320	1,80
Huánuco	9 581	6,62	30,60	52,14	693,43	1 216,11	-	185,80	810,76	21	0,14
Junín	22 338	96,27	30,13	26,30	579,38	830,50	-	408,36	1 942,52	253	-
La Libertad	8 199	-	25,11	34,22	658,23	1 488,03	-	365,96	117,15	-	-
Lambayeque	1 623	-	-	-	6,00	204,25	-	52,50	-	-	-
Lima	22 157	296,79	70,79	26,98	140,51	87,76	-	236,67	308,56	2 883	-
Moquegua	2 323	367,90	60,32	7,59	116,00	-	-	23,38	12,23	165	3,29
Piura	4 898	-	3,16	36,67	118,07	695,23	-	294,74	131,63	92	-
Puno	20 928	258,28	233,89	52,24	440,88	76,28	-	524,93	753,29	6 974	12,00
Tacna	1 780	197,89	58,51	-	13,52	-	-	6,22	0,77	-	-

T.A. = Terrazas de absorción. T.F.L. = Terrazas de formación lenta. Z.I. = Zanjas de infiltración.

a/ 23 987 ha. acondicionadas con obras de conservación de suelos.

b/ 40 285 ha. acondicionadas con obras de conservación de suelos.

Fuente: Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) - Dirección Técnica de Conservación de Suelos.

Guía de fuentes estadísticas ambientales

Los datos cuantitativos sobre el estado del ambiente en el país, es decir los resultados de mediciones (periódicas o no) de la cantidad de recursos que existen, niveles de contaminación, así como acciones correctivas y preventivas realizadas, se encuentran principalmente en las instituciones públicas, como ministerios y otras entidades descentralizadas, con datos que cubren todo el país. Pero existe también información importante, referente a estudios locales y a temas que muchas veces no son tocados por el sector público con el detalle necesario; esta información se encuentra en las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) y en las Universidades.

Aquí se presenta un resumen de las características de los datos numéricos que existen para medio ambiente y dónde se pueden encontrar. Los cuadros de caracterización indican las fechas para las cuales existen datos, frecuencia con que se producen, zonas que abarcan (cobertura) y en qué instituciones se pueden encontrar. Las referencias están organizadas según los temas a los que pertenecen, yendo de los que tienen cobertura nacional a los de cobertura local. Los grupos temáticos en que se ha ordenado la información son, en orden alfabético: Aire, Ambiente urbano, Comunidades indígenas, Desastres naturales, Energía, Flora y fauna, y Suelos. Otras fuentes de información estadística para los temas de Agua, Legislación Ambiental y Opinión pública, pueden encontrarse en las Guías de Fuentes estadísticas de las págs. 175 y 249, respectivamente).

En el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente, está explicada la forma en que se pueden obtener los datos estadísticos, en las instituciones que los producen. A este respecto, no podemos dejar de mencionar que un elemento importante, observado durante la búsqueda de las referencias de este documento es que, si bien el Perú esta avanzando en la medición de muchos más parámetros que años anteriores, muchas de las instituciones actualmente venden la información que producen, en algunos casos con precios de difícil acceso. Este comportamiento empresarial es sano en el sentido de proveer de una fuente de financiamiento a las investigaciones, pero puede ocasionar una nueva traba a todos los que necesiten esta data si los precios se elevan demasiado.

Definitivamente la información estadística ambiental sigue teniendo como características (en la mayoría de áreas): a) vacíos de datos generales y detallados, b) escasa actualización, c) cobertura limitada, y d) problemas para mantener la frecuencia en los monitoreos.

Aire: Contaminación

Los datos sobre la calidad del aire están centralizados en pocas instituciones de carácter público. Definitivamente, no hay muchos datos actualizados; además de ser poco regulares, los datos de contaminación existen para pocos lugares a nivel nacional. Parte de la información nacional sobre contaminación es producida por SENAMHI, que tiene una red de estaciones distribuidas en todo el Perú. Además de lo anterior, otra información que se pueda encontrar sobre niveles de contaminación del aire es parcial y bastante reciente.

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) hace un monitoreo de la calidad del aire desde inicios de la última década contando con una sola estación en el edificio de CONACO ubicado en la Av. Abancay, en el centro de Lima. En el último año han adquirido una estación móvil con la cual están produciendo información sobre contaminantes del aire en todos los distritos de la capital y, desde 1995, se han instalado otras estaciones en ciudades como Ilo y Arequipa, buscando la cobertura nacional.

La Municipalidad Metropolitana de Lima también esta midiendo desde 1999 la contaminación del aire (sólo material

particulado) con una estación en el edificio del Palacio Municipal.

Algunas otras instituciones han realizado estudios sobre la contaminación del aire con fines relacionados directamente con sus actividades, como es el caso del Ministerio de Industrias que determinó mediante un estudio el tipo de contaminantes emitidos por las empresas de su sector y el caso de la ONG Instituto de Promoción de la Economía Social (IPES) que ha identificado los contaminantes que se producen en pequeñas empresas con las que trabajan. La contaminación radioactiva también ha sido considerada dentro de este tema.

La sección considera, aparte de la medición de contaminantes, información referente a acciones de control de la contaminación y campañas de prevención.

A. Caracterización de información estadística en contaminación del aire

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Monitoreo de sólidos sedimentables en 25 estaciones	Mensual	Lima, Arequipa, Cusco	Desde 1975 en adelante	SENAMHI
Partículas totales en suspensión	Mensual	Lima Cercado	1989-1990, 1993, 1995-1999	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Partículas totales en suspensión	Mensual	Arequipa, Ilo	1995-1999	DIGESA
Concentración de dióxido de nitrógeno	Unico	Lima, Arequipa, Cusco	Desde 1975 en adelante	SENAMHI
Concentración de dióxido de nitrógeno	Mensual	Lima Cercado	1995-1999	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Concentración de dióxido de nitrógeno	Ocasional	Villa el Salvador, Comas, Vitarte, Magdalena, S.J. de Miraflores, El Agustino Bellavista, Ventanilla	1999	DIGESA
Monitoreo de contaminación de gases en 25 estaciones (monóxido de carbono y dióxido de azufre)	Mensual	Nacional	Desde 1975 en adelante	SENAMHI

continúa...

A. Caracterización de información estadística en contaminación del aire

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Concentración de monóxido de carbono	Ocasional	Lima Cercado, Villa el Salvador, Comas, Vitarte, Magdalena, S.J. de Miraflores, El Agustino Bellavista, Ventanilla	1999	DIGESA
Concentración de dióxido de azufre	Mensual	Lima Cercado	1989-1991, 1995-1999	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Concentraciones de dióxido de azufre, en 6 estaciones	Diario	Ilo	1997 en adelante	Southern Perú
Concentración de dióxido de azufre	Ocasional	Villa el Salvador, Comas, Vitarte, Magdalena, S.J. de Miraflores, El Agustino Bellavista, Ventanilla	1999	DIGESA
Concentración de metales pesados (Cadmio, Plomo, Cromo, Hierro, Manganeso, Cobre, Zinc)	Mensual	Lima Cercado	1989-1990, 1993, 1995-1999	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Concentración de metales pesados (Cadmio, Plomo, Cromo, Hierro, Manganeso, Cobre, Zinc)	Mensual	Arequipa, Ilo	1995-1999	DIGESA
Principales contaminantes atmosféricos emitidos por las industrias, según tipo de industria	Unico	-	1995	MITINCI (Dirección de Asuntos

continúa...

A. Caracterización de información estadística en contaminación del aire

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
				Normativos-Subdirección de Supervisión y Fiscalización Ambiental) (También ver Perú en Números, Cuánto)
Monitoreo de calidad de aire en empresas mineras (Partículas en suspensión, Anhidrido sulfuroso, Plomo, Arsénico)	Anual	Nacional	1996-1999	MEM
Principales contaminantes en las industrias metal mecánica, carpintería, artesanía y fundición (gases, sólidos, líquidos y ruidos)	Unico	Lima Metropolitana	1999	IPES
Monitoreo de calidad de aire de PM10 (material particulado menor a 10 micrones),	Diario	Lima Cercado estación palacio municipal	1999	Municipalidad Metropolitana de Lima
Partículas menores de 10 micrones (PM 10)	Ocasional	Lima Cercado, Villa el Salvador, Comas, Vitarte, Magdalena, S.J. de Miraflores, El Agustino Bellavista, Ventanilla	1999	DIGESA
Valores máximos de radioisótopo I-131 en el Centro Nuclear RACSO	Mensual	Lima	1990-1998	IPEN

continúa...

A. Caracterización de información estadística en contaminación del aire

Conclusión

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Radiactividad Beta total equivalente en aire (impacto radiológico de actividades nucleares)	Anual	Lima, Huancayo, Arequipa	1966-1998	IPEN
Control de emisiones contaminantes generadas por vehículos, establecimientos comerciales y unidades productivas (operativos, supervisiones)	Anual	Centro Histórico de Lima	Desde mediados de 1996 hasta 1998	Municipalidad Metropolitana de Lima-División de Medio Ambiente
Campañas de prevención y sanción de vehículos por contaminación por humos y ruidos, según grado de contaminación	Único	Lima Metropolitana	1999	Municipalidad Metropolitana de Lima
Control de ruidos molestos y nocivos generados por vehículos y en establecimientos (operativos, supervisiones)	Anual	Lima Metropolitana	Desde mediados de 1996 hasta 1998	Municipalidad Metropolitana de Lima-División de Medio Ambiente
Fuentes, equipos y usuarios de radiaciones ionizantes, según departamento	Anual	Nacional	1996-1998	IPEN
Calibración de monitores y equipos emisores de radiaciones ionizantes	Anual	Nacional	1998	IPEN
Controles biomédicos a quienes trabajan con radiaciones en el IPEN (análisis citogenético, yodo en tiroides y médico radiosanitario)	Anual	IPEN	1989-1999	IPEN

Ambiente urbano: Residuos sólidos

Es poco lo que se tiene sobre la administración de los residuos sólidos en todas las ciudades del país, lo que existe ha sido producido principalmente por el Ministerio de Salud con aportes de trabajos de algunas ONGs especializadas. Las municipalidades distritales y provinciales poco o nada registran acerca de los residuos que se producen en sus jurisdicciones y mucho menos la composición de los mismos. Lima es la ciudad para la que se pueden encontrar más datos, aunque algunos de ellos sean antiguos, como la composición. La información de Lima es generada por SUMSEL, quien recibe los datos producidos por la empresa de limpieza Relima.

Los datos históricos de generación, disposición y composición de residuos sólidos provienen principalmente de la anterior empresa de limpieza ESMLL, para verlos se puede recurrir a la publicación "Perú en Números" de Cuánto S.A. que ha recogido estos datos, dado que ESMLL ya no existe.

El tema no sólo implica el recojo y disposición final de los residuos en rellenos sanitarios, sino que también debe considerar a todas las personas que trabajan recogiendo materiales todavía útiles que desechamos para ser reciclados, sus condiciones de trabajo y el mercado de estos materiales.

Para esto se han considerado los datos de ONGs, que son las que se preocupan en mejorar las condiciones de trabajo de esta parte de la población.

B. Caracterización de información estadística en residuos sólidos

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Generación per cápita de las principales ciudades del Perú	Unico	Nacional	1989	Ministerio de Salud "Estudio Sectorial de Residuos Sólidos del Perú"
Generación per cápita y total estimada de residuos sólidos en Lima Metropolitana, según distrito (tm.)	Anual	Lima Metropolitana	1993-1999	SUMSEL (hasta 1997 ESMLL, ver Perú en Números, Cuánto)
Generación de residuos hospitalarios, según tipo de establecimiento	Unico	Nacional	1994	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Generación promedio de residuos hospitalarios, por establecimiento de salud	Unico	Lima Metropolitana	1995	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Composición física de los residuos sólidos en algunas ciudades del Perú (%)	Varios estudios	Lima, Trujillo, Ica, Chiclayo, Iquitos, Cusco, Arequipa, Tacna, Chimbote	Entre 1979 y 1995	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Humedad, densidad y poder calorífico de los residuos sólidos en algunas	Varios estudios	Lima, Trujillo, Ica,	Entre 1979 y 1995	DIGESA (También ver

continúa...

B. Caracterización de información estadística en residuos sólidos

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
ciudades del Perú		Chiclayo, Iquitos, Cusco, Arequipa, Tacna, Chimbote		Perú en Números, Cuánto)
Composición física de los residuos sólidos, total y según zonas (%)	Varios estudios	Lima Metropolitana	1993, 1995	ESMLL (ver Perú en Números, Cuánto)
Composición física de los residuos sólidos, por diferentes actividades (%)	Unico	Callao	1995	OACA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Composición física de los residuos sólidos en establecimientos de salud en algunas ciudades (%)	Unico	Nacional	1995	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Residuos sólidos recolectados y número de camiones recolectores, según provincia	Unico	Nacional	1994	INEI en "Censo Nacional de Municipalidades"
Residuos sólidos recolectados en centros de atención médica, por la Empresa Municipal	Anual	Lima Metropolitana	1990-1995	ESMLL (ver Perú en Números, Cuánto)
Cobertura de recolección en algunas ciudades del Perú	Varios estudios	Nacional	Entre 1989 y 1998	DIGESA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Cobertura del barrido en algunas ciudades del Perú, respecto a calles pavimentadas	Unico	Nacional	1989	Ministerio de Salud "Estudio Sectorial de Residuos Sólidos del Perú"
Residuos sólidos dispuestos en rellenos sanitarios y botaderos (tm)	Anual	Lima Metropolitana	1988-1998	SUMSEL (hasta en 1996 diversas fuentes, ver Perú Números, Cuánto)
Residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario del Callao	Anual	Callao	1991-1992	ESLIMP-CALLAO
Rellenos sanitarios en operación	Anual	Lima	1988-1991	SUMSEL (hasta

continúa...

B. Caracterización de información estadística en residuos sólidos

Conclusión.

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
		Metropolitana	y 1995-1998	1996 IPES, ver Perú en Números, Cuánto)
Rellenos sanitarios aprobados por direcciones de salud	Unico	Lima	1992-1997	DIGESA
Botaderos en actividad	Anual	Lima Metropolitana	1995-1998	SUMSEL (hasta 1996 IPES, ver Perú en Números, Cuánto)
Plantas de transferencia	Anual	Lima Metropolitana	1995-1998	SUMSEL (hasta 1996 IPES, ver Perú en Números, Cuánto)
Precios de compra y venta de residuos sólidos recuperados, para 1999 en la fuente de generación	Anual	Lima Metropolitana	1994-1999	IPES (También ver Perú en Números, Cuánto)
Situación de salud y trabajo de los recuperadores de residuos sólidos	Unico	Lima Metropolitana	1994	IPES (También ver Perú en Números, Cuánto)
Trabajadores dedicados a la recuperación de residuos sólidos reciclables (% en base a encuesta)	Unico	Lima Metropolitana	1998	ANDES
Depósitos comercializadores y empresas recicladoras	Anual	Lima Metropolitana	a 1999	IPES
Multas impuestas y número de casas y establecimientos sancionados por atentar contra la limpieza pública	Unico	Lima Metropolitana	1999	Municipalidad Metropolitana de Lima

Ambiente urbano: Areas verdes en las ciudades

No hay mucha información numérica para todo el país en lo que se refiere a cuántas áreas verdes existen para la gente que vive en las ciudades, a pesar de la importancia para su salud física y mental, y otros beneficios al ambiente.

La mayoría son datos para Lima Metropolitana, desde 1983 como fecha más antigua para la producción en viveros y datos de los 90´s para la cantidad de áreas verdes reales. En esta última variable las primeras cantidades pertenecen al proyecto VICON de SENAMHI en el año 1992, las que han tenido actualizaciones recientes, por parte de la misma institución, de INAPMAS y de la Municipalidad Metropolitana

de Lima, pero en esta última entidad sólo para Lima Cercado. Como complemento a este registro se han considerado datos de los parques zonales de Lima Metropolitana que están a cargo de SERPAR.

C. Caracterización de información estadística en áreas verdes

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Areas verdes existentes y necesarias, según distrito	Unico	Lima Metropolitana	1992	SENAMHI (proyecto VICON) (También ver Perú en Números, Cuánto)
Actualización de áreas verdes existentes, según distrito y grado de conservación de los parques	Unico	Lima Metropolitana	1996-1997	SENAMHI en "Censo de Parques"
Areas verdes reales, según distrito	Unico	Lima Metropolitana	1998	INAPMAS
Inventario de áreas verdes	Unico	Lima Cercado	1998	Municipalidad Metropolitana de Lima
Especies forestales sembradas y mantenidas en los parques zonales de Lima, Pantanos de Villa e intercambios viales	Anual	Lima Metropolitana	1993-1998	SERPAR (También ver Perú en Números, Cuánto)
Producción de especies forestales y flores en los viveros administrados por el Servicio de Parques de Lima	Anual	Lima Metropolitana	1996-1998	SERPAR (También ver Perú en Números, Cuánto)
Forestación de áreas verdes, según especies	Mensual	Lima Cercado	1997-1999	Municipalidad Metropolitana de Lima-División de Areas Verdes (También ver Perú en Números, Cuánto)
Distribución de especies de los viveros	Mensual	Lima	1997-1999	Municipalidad

continúa...

C. Caracterización de información estadística en áreas verdes

Conclusión.

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
de la Municipalidad Metropolitana de Lima en áreas verdes		Metropolitana		Metropolitana de Lima- División de Areas Verdes (También ver Perú en Números, Cuánto)
Inventario de especies producidas y distribuidas a las municipalidades distritales	Anual	Lima Metropolitana y otros distritos del país atendidos por proyectos	1983-1999	MTC - Dirección General de Medio Ambiente, y antes Protección Ambiental Ecológica Urbana
Areas reforestadas por proyectos	Anual	Varias zonas del país	1995-1999	MTC – Dirección General de Medio Ambiente

Comunidades indígenas

La información estadística que existe acerca de las comunidades indígenas ha sido incluida debido a la relación que existe entre esta parte de la población peruana y la explotación de recursos energéticos, así como su presencia en algunos casos en áreas que, posteriormente a su ocupación, han sido elegidas para formar parte del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado.

Hace varios años atrás no existía información sistematizada sobre la situación de las comunidades indígenas de la Selva, sólo algunos estudios de los grupos étnicos y sus costumbres. Sin embargo, ahora ya se tiene información bastante precisa de su ubicación, la cantidad de habitantes en cada una, además de sus costumbres y conocimientos. En 1997 la Comisión Especial de Asuntos Indígenas de la Amazonía (CEAIA) publicó un Atlas de las comunidades indígenas de la Selva peruana, documento muy completo en el tema.

Además de lo anterior, también contamos con un mapa de ubicación de las comunidades indígenas producido por INRENA y la base de datos detallada del Instituto del Bien Común con información de las áreas totales ocupadas por las comunidades y las tierras que ya han sido tituladas, incluso para las comunidades ubicadas en lugares de conservación, con mapas de ubicación.

D. Caracterización de información estadística en comunidades indígenas

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Datos generales, demográficos, familias lingüísticas, etnias, comunidades tituladas, variedades de especies conocidas por los indígenas, sistemas de manejo de recursos, conocimientos tradicionales y plantas amazónicas de las comunidades indígenas de la Amazonía	Unico	Selva	1997	Comisión Especial de Asuntos Indígenas de la Amazonía (CEAIA) "Amazonía Peruana Comunidades Indígenas, Conocimientos y Tierras Tituladas"
Mapa de comunidades nativas	Unico	Nacional	1998	INRENA
Territorio ocupado por las comunidades indígenas, áreas tituladas y totales, número de título (con mapas)	Unico	Selva	1999	Instituto del Bien Común (IBC)

Desastres naturales

La información acerca de desastres o emergencias ocurridas en el Perú, la mayoría de ellas inducidas por las actividades humanas, han sido tomadas en cuenta en este reporte ambiental, porque principalmente se pueden considerar como una expresión de un mal entendimiento del hombre con su entorno, por lo tanto también es de interés para Medio Ambiente. Los datos están concentrados en pocas instituciones, básicamente Defensa Civil (INDECI) y el INGEMMET (para forma de acceso a esta información, ver el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente, pág. Nº 358-359). Adicionalmente, el Instituto Geofísico registra de manera especializada los sismos y estudia también el Fenómeno El Niño, tan importante por sus efectos. Hay que mencionar que, en lo que se refiere al último Fenómeno El Niño, el gobierno creó el Comité Ejecutivo de Reconstrucción de El Niño (CEREN) para actuar en tres etapas: Prevención, Emergencia y Reconstrucción, esta labor también ha producido algunos datos (ver estadística sobre El Niño en pág. 145).

E. Caracterización de información estadística en desastres naturales

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Emergencias producidas en el Perú, según departamentos y tipos de emergencias	Anual	Nacional	1992-1998	INDECI (También ver Perú en Números, Cuánto)
Base de datos de geodinámica (desastres naturales)	-	Nacional	Década 30's hasta la actualidad	INGEMMET
Sismos ocurridos en el Perú	Diaria	Nacional	Desde 1568 hasta la actualidad	Instituto Geofísico del Perú (También ver Perú en Números, Cuánto)

Energía

La fuente principal de información sobre recursos energéticos del Perú es el Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Electricidad.

Esta es publicada en su "Anuario Estadístico de Electricidad" desde 1996, aunque para muchas de las variables que se mencionan a continuación, las empresas de generación, transmisión y distribución de energía tienen datos más antiguos de los publicados en los anuarios.

No obstante, el Ministerio es quien centraliza esta información, es la institución que canalizaría una solicitud fundamentada a las empresas en caso de que alguien requiera información más antigua.

Para los precios de energía eléctrica por empresa distribuidora, la Comisión de Tarifas Eléctricas tiene series más largas.

Para el caso de energía proveniente de hidrocarburos, PETROPERÚ también tiene alguna información, sin embargo, es de acceso restringido.

F. Caracterización de información estadística en energía

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Recursos hidroenergéticos en el Perú, potencial teórico y técnico	Unico	Nacional	1979	MEM "Evaluación del Potencial Hidroenergético Nacional"
Distribución del potencial hidroeléctrico,	Unico	Nacional	1985	INRENA

continúa...

F. Caracterización de información estadística en energía

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
según vertiente				"Los Recursos Naturales del Perú" ONERN, 1985
Potencia instalada de centrales eléctricas, por tipo de empresa (pública, privada), tipo de generación y sistemas, y por departamento	Anual	Nacional	1990-1998	MEM
Empresas generadoras de servicio público y privado, indicando su potencia instalada, efectiva y producción, según sistema	Mensual	Nacional	1989-1999	MEM
Número de centrales (hidráulicas y térmicas), por generadoras públicas y privadas	Anual	Nacional	1996-1999	MEM
Producción de energía eléctrica, por tipo de empresa (pública, privada), tipo de generación y sistemas, y por departamento	Anual	Nacional	1990-1998	MEM
Producción total, de las principales empresas del subsector eléctrico	Mensual	Nacional	1990-1998	MEM
Producción de energía hidráulica en las principales empresas del subsector eléctrico	Mensual	Nacional	1990-1998	MEM
Producción de energía térmica en las principales empresas del subsector eléctrico	Mensual	Nacional	1990-1998	MEM
Grado de electrificación nacional (%)	Anual	Nacional	1989-1999	MEM
Consumo de combustible en las centrales de generación térmica, según tipo de combustible	Mensual	Nacional	1995-1999	MEM
Líneas de transmisión eléctrica, longitud tensión y capacidad de transmisión, según sistema (Centro-Norte y Sur)	Mensual	Nacional	1995-1999	MEM

continúa...

F. Caracterización de información estadística en energía

Conclusión.

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Precios medios de energía eléctrica, por tipo de tarifa y empresas distribuidoras	Mensual	Nacional	1995-1999	MEM
Venta de energía eléctrica a clientes finales, según empresas distribuidoras, sectores económicos y nivel de tensión	Anual	Nacional	1992-1998	MEM
Venta de energía eléctrica, según empresas generadoras y distribuidoras	Mensual	Nacional	1992-1998	MEM
Perdidas de energía eléctrica en las actividades de generación, transmisión y distribución	Mensual	Nacional	1996-1999	MEM
Número de clientes de generadoras y distribuidoras y por sectores económicos	Mensual	Nacional	1996-1999	MEM
Número de trabajadores por empresa, según actividad de generación, transmisión y distribución de energía	Anual	Nacional	1996-1999	MEM
Reservas de petróleo	Unico	Nacional	1982-1984	PETROPERU en "Los Recursos Naturales del Perú" ONERN, 1985
Reservas probadas y producción de gas	Unico	Nacional	1978-1984	PETROPERU en "Los Recursos Naturales del Perú" ONERN, 1985

Flora y fauna: Diversidad de especies

Similarmente a otros temas como suelos, que será tocado más adelante, tenemos poca información de las especies vegetales y animales que hay en nuestro país, la extracción que se hace y de lo que estamos haciendo los peruanos para no perder esta riqueza. Pero falta aún conocer muchas otras especies que viven en nuestro territorio para hacer un buen manejo de los recursos naturales.

En los últimos años hay un aporte importante de INRENA, con su publicación "Estudio Nacional de la Diversidad Bio-

lógica" (1997), donde se presentan datos numéricos de las especies que existen, así como de su entorno, en las diferentes regiones del país. Asimismo, en la base de datos creada entre 1996-1998, la Dirección de Estudios y Proyectos de INRENA tiene información sobre los recursos naturales a nivel departamental y nacional.

La única información que se encuentra más actualizada y es recopilada periódicamente, se refiere a la actividad forestal, que presenta en su publicación anual "Perú Forestal en Números".

Existe también información de base, datos más antiguos, recopilaciones de diferentes estudiosos en el tema, mapas sobre zonas de vida y bosques, algunos de ellos registrados en documentos publicados por ONERN, como se puede ver en las referencias del cuadro a continuación.

En el caso específico de las vicuñas, éstas han recibido un tratamiento algo más especial, luego de habernos percatado de su condición de especie en situación vulnerable y, por lo tanto, existen censos realizados a nivel nacional para monitorear el número de las mismas.

El caso de las especies acuáticas es aparte, el IMARPE se encarga de hacer estudios de diversidad de especies y cantidades en zonas de mayor explotación de la fauna marina. El Centro de Datos para la Conservación de Universidad Nacional Agraria (CDC-UNALM) ha colaborado también con estudios más detallados sobre la biodiversidad del Perú.

G. Caracterización de información estadística en flora y fauna

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Mapa de zonas de vida (mapa digitalizado)	Unico	Nacional	1984-85, reimpresión 1995	INRENA
Formaciones vegetales (zonas de vida) y datos de climatología, suelos, geología, posibilidades hidroeléctricas	Unico	Nacional	Diversas fechas, los más antiguos desde 1966, hasta 1989	INRENA en "Inventario y Evaluación de los Recursos naturales" en varias zonas del país. ONERN
Especies de fauna (recopilación de varios investigadores)	Unico	Nacional	1985	INRENA "Los Recursos Naturales del Perú" ONERN, 1985
Mapa forestal (mapa digitalizado)	Unico	Nacional	1995	INRENA
Población de vicuñas (por grupos sociales, sexo, departamentos, hábitat, listado de sitios y organizaciones campesinas con población de vicuñas)	Unico	Nacional	Datos históricos 1980-1993	INRENA en "Evaluación Poblacional de Vicuñas a Nivel Nacional", 1994

continúa...

G. Caracterización de información estadística en flora y fauna

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Bosques secos (en base a imágenes satélite)	Unico	Piura	1997	INRENA
Base de datos de recursos naturales, a nivel departamental (Clima-ecología, Geología, Geomorfología, Hidrología, Aguas subterráneas, Infraestructura de riego, Suelos, Fisiografía, Salinidad, Uso actual de la tierra, Zonificación agroecológica)	Unico	Tumbes, Piura, La Libertad, Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna, Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Puno, San Martín, Ucayali, Madre de Dios	1996-1998	INRENA
Base de datos de recursos naturales, a escala provincial	Unico	Cusco (2), Huancavelica (7), Apurímac (7), Tacna (4), Moquegua (3)	1996-1998	INRENA
Estudios de recursos naturales (texto y mapas)	Unico	Huancabamba y Morropón (Piura)	1996	INRENA
Zonificación ecológica económica (texto y mapas)	Unico	Zona Iberia-Iñapari	1994-1995	INRENA
Zonificación ecológica (texto y mapas)	Unico	Santuario Histórico de Machu Picchu	Dic. 1998-Feb. 1999	INRENA
Zonificación agroecológica	Unico	Tumbes	En proceso de publicación	INRENA
Población de principales recursos pesqueros (biomasa, captura recomendada, desembarque)	Unico	Nacional	1970-1984	IMARPE en "Los Recursos Naturales del Perú" ONERN, 1985

continúa...

G. Caracterización de información estadística en flora y fauna

Conclusión

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Abundancia (ind/0.05m²) en muestras de bentos	Unico	Bahías Ferrol, Chimbote y Callao	1997	IMARPE
Número de especies	Unico	Bahías Ferrol, Chimbote y Callao	1997	IMARPE
Diversidad	Unico	Bahías Ferrol, Chimbote y Callao	1997	IMARPE
Superficie reforestada anualmente	Anual	Nacional	1980-1998	INRENA
Zonificación ecológica para reforestación, producción y protección	Unico	Nacional	1997	INRENA
Zonificación ecológica para reforestar con eucalipto	Unico	Nacional	1997	INRENA

Flora y fauna: Explotación, problemas de contaminación, depredación y protección

La información sobre explotación y exportación de recursos forestales maderables y no maderables se encuentra bastante cubierta con los datos que recoge INRENA y que publica en su "Perú Forestal en Números". La información recopilada de forma continua, existe desde 1980 y en adelante será recepcionada más rápidamente debido a que ahora cuentan con un sistema computarizado de información estadística en varios centros regionales, que envían la información desde diferentes puntos del país.

Respecto a la contaminación de plantas o animales, el IPEN toma muestras y analiza la posibilidad de contaminación radiactiva en espacios marinos, así como en productos que provienen de animales o plantas.

Es importante saber también la situación en las que se encuentran las especies, para poner atención en su uso, para esto el Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria la Molina ha colaborado en determinar las condiciones de rareza, vulnerabilidad, indeterminada y peligro de extinción, y muy especialmente los tipos de orquídeas que encuentran amenazada su existencia futura.

Después de conocer los problemas y amenazas de las especies, es importante saber que se está haciendo por cuidar los recursos. Acerca de esto, existe el mapa de zonas de protección ecológica, lugares de altitud y de pendiente que deben ser protegidos con cobertura vegetal para evitar deslizamientos y la alteración del ciclo hidrológico. PRONAMACHCS tiene estadísticas de los trabajos de reforestación que realiza dentro del manejo de cuencas.

Además, en el Ministerio de Pesquería se encuentran datos sobre la aplicación de PAMA y EIA en las industrias que procesan productos del mar y así como de los cumplimientos de compromisos en acuicultura.

H. Caracterización de información estadística en uso de flora y fauna

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Autorizaciones para la extracción de madera rolliza	Anual	Nacional	1980-1999	INRENA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Producción de madera rolliza, aserrada, parquet, contrachapada, laminada, chapas decorativas	Anual	Nacional	1980-1999	INRENA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Producción forestal diferente de la madera (algarrobo, aguaje, caña brava, caña Guayaquil, carrizo, castaña, barbasco, jebe, palmito, piasaba, ratana, tara en vaina	Anual	Nacional	1980-1999	INRENA (También ver Perú en Números, Cuánto)
Producción de cochinilla	Anual	Nacional	1980-1999	INRENA
Volúmenes y valores exportados de productos forestales, maderables y no maderables	Anual	Nacional	1980-1999	INRENA
Contaminación radiactiva Gamma en productos hidrobiológicos marinos	Unico	Zonal costera y marina	1994-1997	IPEN
Contaminación radiactiva Gamma en muestras antárticas	Unico	Antártida	1996-1997	IPEN
Determinación de Estroncio-90 en muestras biológicas (leche de establo, hueso de ballena, caparazón de caracol, agua de río)	Unico	...	1997	IPEN
Determinación de especies en vías de extinción, situación rara, vulnerable e indeterminada	Permanente	Nacional	Desde 1991 en adelante	Centro de Datos para la Conservación-UNALAM
Orquídeas amenazadas del Perú	Unico	Nacional	1991	Centro de Datos para la Conservación – UNALM

continúa...

H. Caracterización de información estadística en uso de flora y fauna

Conclusión

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Producción de plantones forestales para reforestación y áreas con plantaciones forestales, según departamentos	Anual	Nacional	1993-1999	PRONAMACHCS
Superficie con manejo forestal, según departamentos	Anual	Sierra	1990-1998	PRONAMACHCS
Mapa de zonas de protección ecológica	Unico	Selva	1999	INRENA
Implementación de PAMAs en las empresas de harina y aceite de pescado (agua de bombeo, sanguaza, agua de cola, proceso de secado)	-	Nacional	a 1999	Ministerio de Pesquería

Suelos: ¿Qué cantidad y tipos de suelos tenemos?

Muy poca información existe para el caso de los suelos del Perú, los datos básicos acerca de la cantidad del recurso que tenemos y su uso, fueron elaborados en la década de los 80 por la ONERN, información que se encuentra actualmente en documentos de la biblioteca de INRENA.

La labor más reciente de INRENA en el tema es el estudio de las tierras eriazas de la Costa para ver que posibilidades tienen para su desarrollo. Sin embargo, no se dedica un esfuerzo específico a estudiar los suelos, los diagnósticos generalmente se hacen como parte de otros proyectos.

La Dirección de Aguas y Suelos de esta institución se enfoca principalmente a lo que es la administración de aguas. En lo que se refiere a los problemas de este recurso, INRENA tiene el mapa de erosión de suelos. También han hecho estudios sobre problemas de salinización y tierras eriazas, pero éstas se hacen a solicitud de la población de determinadas zonas.

Otra data importante y nueva es producida por PRONAMACHCS, pero como parte del manejo integrado de cuencas que promueven, principalmente en la Sierra del Perú.

Una parte de los pocos suelos que tiene el Perú, apropiados para actividades agrícolas, se encuentra en los andenes, muchos de ellos actualmente abandonados e inútiles para la agricultura. Para poder revertir esta situación y saber donde trabajar, INRENA realizó una evaluación del potencial de estas zonas haciendo uso de fotografías aéreas, percepción remota y visitas a zonas muestra.

Este trabajo se realizó para los departamentos con más andenes en el país; lamentablemente el trabajo ha quedado inconcluso por falta de recursos del tesoro público que estén dedicados a estos esfuerzos. Las zonas que han quedado por concluir son: parte de Huancavelica y Ayacucho, y los departamentos completos de Junin, Pasco, Huánuco, Ancash, La Libertad y Cajamarca.

PRONAMACHCS también esta completando un inventario de andenes desde el año 1992, a través de una evaluación desde el campo, proceso más lento, pero muy preciso y con el objetivo de recuperar estos andenes. La extensión que PRONAMACHCS ya ha estudiado a 1999 y tiene procesada equivale alrededor de 10% del total de lugares con andenes que existen en el país.

La identificación de recursos mineros en el territorio es otra información que ubicamos en el tema de suelos. La institución que se encarga de esto es el INGEMMET, que tiene ya completo el mapa de geología del Perú y la identificación de zonas con mayor presencia de minerales.

I. Caracterización de información estadística en suelos

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Propiedades generales (morfológica, física, química) de los suelos, origen y clasificación, relieve y material madre por unidad de mapeo. Interpretación de las clases de suelos clasificándolos según su capacidad de uso. Estudios en 23 zonas del país	Unico	Sierra y Selva	Diversas fechas, los más antiguos desde 1967, hasta 1990	INRENA en "Estudios de Suelos" de varias zonas del país. ONERN
Mapa de capacidad de uso mayor de los suelos	Unico	Nacional	1981	ONERN
Cantidad de tierras del Perú por cada clase, con interpretaciones de los usos que se le puede dar a cada una. Clasificación según capacidad de usos mayor, además de clases y subclases de capacidad creadas por la misma ONERN (y mapa digitalizado)	Unico	Nacional	1982	INRENA en "Clasificación de las Tierras del Perú" ONERN, 1985
Tipos de suelos, suelos predominantes en cada unidad del mapa. Uso de imágenes satélite	Unico	Nacional	1996	INRENA en "Mapa de suelos del Perú", 1996
Mapa de erosión de suelos	Unico	Nacional	1996	INRENA
Potencial de tierras	Unico	Selva	1999	INRENA
Potencial de tierras eriazas	Unico	Costa	1995	INRENA

continúa...

I. Caracterización de información estadística en suelos

Conclusión

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Inventario de andenes	Unico	Lima, Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna, Ayacucho, Puno, Cusco, Apurímac	1995	INRENA
Inventario nacional de andenes y obras hidráulicas tradicionales	Anual	Huarochirí (Lima), Condesuyo, Chivay (Arequipa), Tarma, Yauli (Junín), Omate (Moquegua), Candarave, Tarata (Tacna), Puno Huancané, Sandia (Puno), Cusco (Cusco), Aymaraes, Antabamba (Apurímac), Puquio (Ayacucho)	Desde 1992, continua en la actualidad	PRONAMACHCS
Carta geológica nacional	Unico	Nacional	Década 60´s hasta 1999	INGEMMET
Identificación de zonas con mayor presencia de minerales	Unico	Nacional	1969-1995	INGEMMET

Suelos: Cuidado y protección de los suelos

Varias instituciones, públicas y privadas desarrollan en estos momentos trabajos de conservación de suelos ligadas a diferentes actividades como transportes, agricultura, forestal; sin embargo, pocos son los datos numéricos que se pueden encontrar. La labor de PRONAMACHCS, por su gran tamaño, tiene registrados los resultados obtenidos de estas obras (para conocer otras instituciones que se dedican a este tema ver el Directorio de Instituciones Relacionadas a Medio Ambiente).

J. Caracterización de información estadística en protección de suelos

Información	Frecuencia	Cobertura	Años	Institución
Obras de conservación de suelos (terrazas de absorción, terrazas de formación lenta, zanjas de infiltración, control de cárcavas, cercos ribereños)	Anual	Sierra	1982-1999	PRONAMACHCS
Area mejorada e incorporada por proyectos de riego	Anual	Nacional	1995-1999	INADE
Actividades de promoción y capacitación a comunidades campesinas (Nº de participantes)	Anual	Sierra	1992-1999	PRONAMACHCS

Directorio de instituciones relacionadas a medio ambiente

En esta sección presentamos una lista descriptiva de más de 900 instituciones, que están relacionadas directa o indirectamente al tema ambiental, entre organismos públicos, organismos internacionales, ONGs, redes y universidades, así como empresas que están autorizadas por los diferentes ministerios para hacer Estudios de Impacto Ambiental (EIA); todos ellos a nivel nacional.

La lista contiene una breve descripción de las principales instituciones, explicando funciones, servicios que brindan, además de los datos de ubicación (dirección, teléfonos, fax, página web, e-mail, director, etc.).

El objetivo de esta recopilación es dar a conocer al público las instituciones existentes, en que áreas trabajan y donde ubicarlas para cualquier consulta o búsqueda de información.

El ente central oficial es el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM); tiene como función principal definir la política ambiental del país. Sin embargo, la organización del sistema ambiental está distribuida en oficinas, creadas dentro de los diferentes ministerios, en lugar de estar agrupadas en una entidad única, algo así como un ministerio de medio ambiente. Esta situación hace más complejo el sistema.

La sección comprende 5 partes. La parte I, que presenta a los **Organismos No Gubernamentales** separando a estos en dos grupos: ONGs de Lima y ONGs de otras provincias, ordenadas alfabéticamente. La parte II, contiene los nombres de los **Organismos Internacionales** que proporcionan apoyo técnico y financiero a las actividades de medio ambiente en el Perú, todas ellas ordenadas también alfabéticamente. La parte III, **Instituciones Públicas** agrupa a las entidades según los sectores a los que pertenecen, y dentro de ellos según orden alfabético. En las partes IV y V se ubican a las **Redes Ambientales** y **Universidades** que colaboran en esta área respectivamente, todas ellas ordenadas también por orden alfabético.

Como anexo a esta sección están los listados de las empresas autorizadas para realizar Estudios de Impacto Ambiental, vigentes en los sectores correspondientes. Las empresas se agrupan según estos sectores y, dentro de ellos, se ordenan alfabéticamente.

Se utilizó como metodología para reunir la información del directorio: la recopilación mediante entrevistas directas a los representantes o directores de los organismos, a través de e-mail o fax y en visitas a las diferentes páginas web de las instituciones que disponen de ellas.

Parte I

Organismos No Gubernamentales
Lima

Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales - ADRA PERU
Av. Angamos Oeste Nº 770 - Miraflores
Telf: 446-9032 445-8297 Fax: 444-5785
e-mail: adra@adraperu.org.pe
Heriberto Muller
Director General

Agua Instituto para el Desarrollo - AGUA
Calle Teodoro Cárdenas Nº 577
Sta. Beatriz - Lince
Telefax: 471-8072
e-mail: acastroc@lared.net.pe
Rosario Bernardini
Directora
Fundada para promover el desarrollo de los sectores empobrecidos, potenciando sus habilidades en los recursos. Su ámbito geográfico comprende Lima Metropolitana y la Sierra de Lima. Sus áreas de actividad son la gestión, conservación y protección de los recursos naturales. Ha desarrollado proyectos como el mejoramiento de la infraestructura de riego en las comunidades campesinas de Santa Eulalia (cuenca del río Rimac) y estudios de las comunidades de Huarochirí. Intermedian casos de conflictos en el uso del agua.

Alas de Esperanza Perú
Av. Tacna N° 120 Cercado - Lima
Telefax: 424-1531
Hernán Oyarce Gonzáles
Representante

Ambiente y Desarrollo - AD
Av. Los Pinos Nº 245 -
San Isidro
Telf: 422-3436 Fax: 422-3553
Elsi Guerrero
Directora

Asociación Nueva Era - ANE
Calle Roma Nº 345 -
San Isidro
Telefax: 441-9448
e-mail: postmaster@anc.org.pe
Tatiana Messaksoudy Von Lemmatzsch
Presidenta del Consejo Directivo

Asociación Amazonía
Av. 6 de Agosto Nº 907/307 - Jesús María
Telefax: 431-7191 445-7324
Marta Chumpitaz
Representante
Asociación civil que fomenta la conservación de los ecosistemas y pueblos indígenas del Perú. Su fin es promover el desarrollo sostenible y la creación de conciencia en asuntos ambientales; también participa en diseño e implementación de proyectos de campo. Difunde materiales bibliográficos mediante organización de seminarios y presentaciones en colegios. Cuenta con una biblioteca abierta al público de 9:00 a 16:00 horas, especializada en Amazonía, educación ambiental, desarrollo sostenible y manejo de recursos naturales.

Asociación Benéfica Prisma - A.B. PRISMA
Calle Carlos Gonzáles N° 251
Urb. Maranga - San Miguel
Telf: 452-9603 464-0489 Fax: 464-0781
e-mail: webmaster@prisma.org.pe
http://www.prisma.org.pe
Miguel Uccelli Rodríguez
Representante
e-mail: postmaster@prisma.org.pe
Desarrolla proyectos y actividades en las áreas de salud, agricultura y desarrollo social. Fundada en 1986, por un grupo de profesionales interesados en proporcionar a las poblaciones más deprimidas del Perú, un mejor acceso a los beneficios de la tecnología moderna. Promueve el desarrollo integral de las comunidades a través de la implementación de nuevas alternativas en las áreas de salud, medicina, tecnología intermedia y agricultura, con énfasis en programas que involucren la participación activa de la comunidad.
Tienen una Base de Datos Bibliográfica con cerca de 250 000 citaciones bibliográficas con resúmenes informativos en los temas: medio ambiente, tecnología de planificación familiar, mujeres en desarrollo y población. Cuenta con una biblioteca para el público en general, en horario lunes a viernes 9:00 a 13:00 y 14:00 a 17:00 horas. Cualquier consulta puede hacerse al e-mail: biblioteca@prisma.org.pe.

Asociación Bosques y Desarrollo - BOSQUES Y DESARROLLO
Av. Gral. Santa Cruz Nº 550 - Jesús María
Telf: 330-5862 432-6705 Fax: 424-0847
e-mail: byd@sifocom.org.pe

Asociación Civil Betel - BETEL
Av. Arequipa Nº 4130 Of.304 - Miraflores
Telf: 421-4486 422-5395 Fax: 422-6621

Asociación Civil Labor - LABOR
Jr. Ricardo Rey Basadre Nº 417 -
Magdalena del Mar
Telefax: 261-6515
e-mail: dorisbd@terra.com.pe
Doris Balbín Díaz
Representante

Asociación Crax Perú
Calle Londres N° 187 - San Miguel
Telf: 451-1625
e-mail: utorres_craxperu@hotmail.com
Ulises D. Torres Montes
Vice - Presidente
e-mail: ulises@ulima.edu.pe
Creada hace más de dos años, su fin principal es la crianza en cautiverio de la pava aliblanca *(Penelope albipennis)*. Está vinculada internacionalmente a la Asociación Cracid Breeding and Conservation Center de Bélgica y Crax de Brasil. Su objetivo es la conservación del medio ambiente, los recursos y la promoción del desarrollo sostenible, realizando todo tipo de acciones, estudios e investigaciones que permitan preservar las especies amenazadas, en peligro o en vías de extinción. Protege y desarrolla los hábitats de estas especies en el SINANPE. Realiza, además, tareas de difusión y extensión en materia de conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Desarrolla proyectos y programas que tengan como fin o estén relacionados con el desarrollo sostenible o el manejo de alguna especie o ecosistema en particular.

Asociación Cultural Peruano-Sueca
Av. Canaval y Moreyra Nº 737 Of. 202
Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 475-6364 969-4742 Fax: 438-2110
e-mail: ipcp@cosapidata.com.pe
César Benavides C.
Secretario

Asociación de Agricultores de Cañete - AAC
Calle O'Higgins Nº 287 - Cañete
Telf: 034-912047

Asociación de Apoyo a la Producción Caprina Pro-Cabra
Calle Ramón Zavala N° 341 - Miraflores
Telf: 445-2933 446-8175 Fax: 445-4090
Cristina Matossian de Pardo
Representante

Asociación de Comunicadores Sociales - CALANDRIA
Calle Cahuide N° 725 - Jesús María
Telf: 471-6473 471-5078 265-4889
Fax: 471-2553
e-mail: postmaster@caland.org.pe
Celia Aldana Duran
Representante

Asociación de Defensa y Desarrollo de las Comunidades Andinas del Perú - ADECAP
Av. Gral. Santa Cruz Nº 470 - Jesús María
Telefax: 431-3025
Arcángel Fortunato Campos
Presidente Consejo Directivo
Asociación especializada en desarrollo rural, ecología y apoyo a las comunidades campesinas de Huancavelica. Cuenta con una biblioteca que atiende de 9:00 a 15:00 horas, especializada en comunidades andinas, ecología y desarrollo rural.

Asociación de Ecología y Conservación - ECCO
Av. Dos de Mayo Nº 527 Plaza Arrospide 9-San Isidro
Telefax: 447-2369
Asociación dedicada al estudio de especies en vías de extinción en el Perú, se especializa en diversidad biológica, defensa de áreas naturales protegidas, recursos naturales, lucha contra el tráfico ilegal de flora y fauna. Tienen una biblioteca especializada en flora, fauna, conservación y energía alternativa, al alcance del público en general.

Asociación de Estudios y Proyectos de Desarrollo - ASPRODE
Av. 6 de Agosto N° 589 Dpto. 306 - Jesús María
Telefax: 433-6944
Tula Luna Moncayo
Representante

Asociación de Promoción, Protección de Markawasi y Comunidades Campesinas-APROMARKA
Calle Flavio Gerbolini Nº 135 - Miraflores
Telf: 445-5620 444-6896 Fax: 447-2651
e-mail: schneider@amauta.rcp.net.pe
Ney García Yalta
Gerente General
Telf: 444-6898

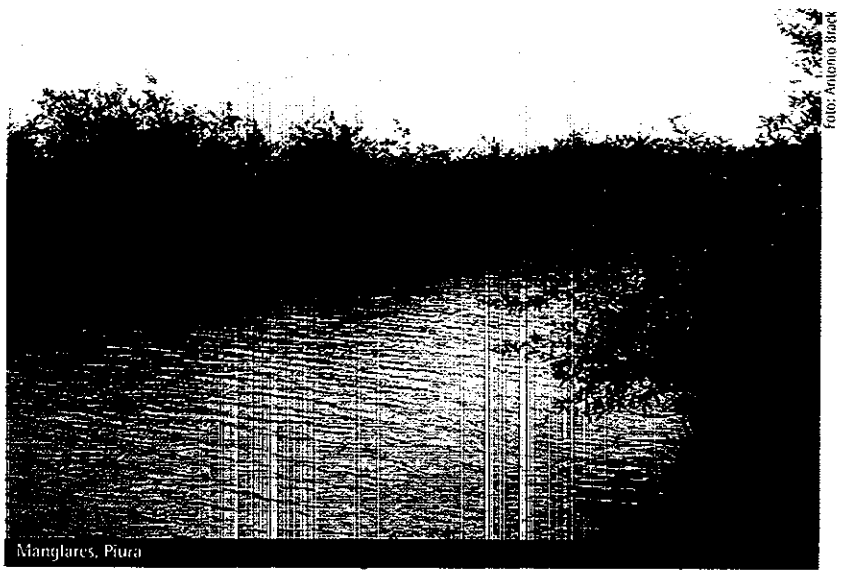
Asociación de Promoción Agraria - ASPA
Jr. Pablo Bermúdez N° 375 Piso 2 - Jesús María
Telf: 431-3789 Fax: 332-0790
e-mail: aspa@telematic.edu.pe
Raúl Chau Ayllón
Representante

Asociación de Promoción y Desarrollo para la Familia - APRODEF
Av. Mariscal Miller N° 970 Of. 1 - Jesús María
Telf: 330-4845 Fax: 437-6180
Juan Arce Denegri
Representante

Asociación de Promoción y Desarrollo Social - APDES
Av. Isaac Newton N° 123 Piso 2
Urb. El Sol - Los Olivos
Telefax: 533-5046
e-mail: apdes@chavin.rcp.net.pe
Julia Vela Soto
Representante

Asociación Desarrollo en Democracia - ADD
Calle Chichón Nº 886 Dpto. F - San Isidro
Telf: 440-7759 Fax: 442-1713
e-mail: desdem@telematic.edu.pe
Eduardo Gomez La Torre
Gerente General
Telf: 222-2147

Asociación Ecociudad - ECOCIUDAD
Jr. Vargas Machuca Nº 408 Urb. San Antonio - Miraflores
Telf: 446-8560 Fax: 241-1488
e-mail: postmast@ciudad.org.pe
Carlos Grey Figueroa
Director
e-mail: cgrey@ciudad.org.pe; cgreyf@terra.com.pe
ECOCIUDAD asume los retos del desarrollo, sobre la base del aporte de las iniciativas locales, con una intervención estratégica y participativa. Para ello se encamina a crear los espacios necesarios de concertación entre los diferentes actores sociales, en la búsqueda del desarrollo local, territorial-


Manglares, Piura
Foto: Antonio Brack

mente equilibrado y ambientalmente sostenible.
Ha desarrollado y combinado una serie de experiencias que le permiten contar con capacidades para: la formulación de diagnósticos ambientales, estudios de impacto ambiental, formulación de planes de desarrollo urbano y periurbano en el ámbito local y regional, formulación de planes para el desarrollo del turismo sostenible, seguimiento, monitoreo y evaluación de proyectos y experiencias, formulación de planes y proyectos para preparación y mitigación de riesgos ante desastres, consultorías ambientales, y sistematización de experiencias.
Los programas en el ámbito ambiental que desarrollan son:

- Programa Territorio y Cuencas, que asume sus campos de acción sobre la base de la zonificación ambiental y de los procesos sociales en el territorio, definiendo los espacios productivos, el saneamiento articulado, el manejo sostenible de los recursos naturales, culturales y locales, bajo la perspectiva de un manejo integrado de cuencas. Comprenden los proyectos de Pachacamac y Huaycán.
- Desarrollo de Capacidades para la Oferta del Ecoturismo, trabaja la articulación de los actores sociales y económicos de esta actividad a nivel nacional sobre la base del mejoramiento de la oferta del Ecoturismo y su incidencia en el desarrollo de las economías locales (municipalidades provinciales de Maynas, Yurimaguas y San Martín)
- Programa de Gestión Urbano Ambiental, trata los desafíos de la organización de la economía del crecimiento y desarrollo de las ciudades, de su geografía y sus instrumentos de planificación, promoción y gestión, en el marco de las nociones de equilibrio dinámico regional, desarrolla programas de emergencia de agua potable en pueblo jóvenes de Lima Metropolitana.
- Programa de Manejo de Riesgos Urbanos, desarrolla las capacidades de la población y sus autoridades para reducir los riesgos y la preparación comunitaria para emergencias, mediante el fortalecimiento de los equipos de bomberos y la comunidad, y la elaboración de mapas de riesgos, protección de riberas y acantilados del curso medio del río Rímac.

Asociación Evangélica Luterana de Ayuda para el Desarrollo Comunal - DIACONIA
Calle Gral. Orbegoso Nº 650 - Breña
Telf: 423-5245 431-7121 Fax: 431-8010
e-mail: postmaster@diaconia.int.pe
Lennan Hokkanen
Gerente Adjunta
Asociación encargada en capacitación, entrenamiento e infraestructura en el área de desarrollo comunal. Su ámbito de desarrollo es Cajamarca, Ancash, Lima y Ayacucho. Tienen una biblioteca especializada en desarrollo rural y agricultura, al alcance del público en general.

Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana - AIDESEP
Av. San Eugenio Nº 981 Sta. Catalina - La Victoria
Telf: 472-6621 Fax: 472-4605
e-mail: postmaster@oraiqupe.int.pe
Luis Tina López
Coordinador General
Asociación que brinda apoyo a las comunidades de la Selva peruana. Forma maestros bilingües, construye huertas comunales y toma acciones para organizar la defensa de los territorios.

Asociación Kallpa - KALLPA
Av. Rospigliosi Nº 105 - Barranco
Telefax: 445-5521
e-mail: postmast@kallpa.org.pe
Marie Francoise Sprungli
Presidente

Asociación Multidisciplinaria de Investigación y Docencia en Población - AMIDEP
Av. Diez Canseco N° 414 Of. 501 - Miraflores
Telefax: 441-9365
e-mail: postmaster@amidep.org.pe
Elsa Alcántara
Directora Ejecutiva
Está institución está dedicada a estudios de medio ambiente y sociodemográficos, trabajan a nivel nacional y publican mensualmente un Boletín AMIDEP y la Revista Peruana de Población.

Asociación Mundo Azul - MUNDO AZUL
Calle Las Acacias Nº 185 A - Miraflores
Telefax: 446-0414
e-mail: mundoazul@computextos.net
Nina Pardo de Austermühle
Presidenta
Asociación peruana sin fines de lucro, que tiene como objetivo principal preservar los hábitats, ecosistemas marinos, costeros y otros sistemas acuáticos, apoyando así al establecimiento y aplicación de leyes y regulaciones para las áreas protegidas y preservación de la naturaleza. Uno de sus principales objetivos es la investigación científica biológica, el desarrollo ecoturístico como alternativa de uso sostenible en hábitats marinos, costeros y acuáticos.
Mundo Azul, se concentra en la reserva natural de Paracas, con el objetivo de promover el ecoturismo tratando de no perjudicar el medio ambiente. Asimismo, trabajan en la península de Bayóvar, un ecosistema del cual no hay información científica reciente.

Asociación Nacional de Centros de Investigación, Promoción Social y Desarrollo - ANC
Jr. Pablo Bermúdez N° 234 - Jesús María
Telf: 433-8070 Fax: 433-3470
e-mail: anc+@amauta.rcp.net.pe
http://www.anc.org.pe
Federico Arnillas Lafert
Director Ejecutivo
Se constituyó en 1984. Su trabajo se centra en las áreas rurales (organizaciones de campesinos y de productores rurales) buscando el eficiente uso del suelo y el agua, así como el desarrollo de tecnologías apropiadas. La meta es incrementar la producción y la productividad junto con el acceso a mejores mercados. En áreas urbanas trabaja junto con organizaciones de vecinos, para mejorar el acceso a servicios básicos, vivienda y el manejo del medio ambiente.
También organiza y promueve eventos sobre la base de actividades relacionadas con el desarrollo. La ANC cuenta con un local que incluye un auditorio con capacidad para 200 personas, así como salas de reuniones que pueden ser utilizadas por las ONGs u organismos que requieran de ellas.

Asociación Nacional de Empresas Comunales y Multicomunales de Servicios Agropecuarias - ANECOMSA
Calle Cahuide N° 805 Piso 8 - Jesús María
Telefax: 471-8307
Germán Altamirano Zúñiga
Representante

Asociación Nacional para el Desarrollo Sostenible - ANDES
Jr. Coronel Zegarra Nº 350 - Jesús María
Telf: 471-1391 Fax: 470-0312
e-mail: albina@mail.cosapidata.com.pe
Albina Ruiz Ríos
Directora de Proyectos
Es una organización de reciente creación, sin embargo, ya tiene proyectos saltantes en coordinación con la Municipalidad Metropolitana de Lima y algunas otras municipalidades de la capital, en lo que se refiere al trabajo con recuperadores de residuos sólidos.
Para enfrentar los problemas de limpieza pública de Lima y el mundo de la recuperación y reciclaje de la basura, ANDES decidió trabajar con los recuperadores. Han analizado como trabajan ellos y como se relacionan con: los depósitos comercializadores, las industrias, el servicio de limpieza, los productores de residuos, etc.; de tal forma que sea posible institucionalizar y ordenar el trabajo que realizan.
Enfatizan el concepto de minimización, tal que los residuos sean reutilizados en la industria y se reduzca la cantidad de basura acumulada en las calles y botaderos, y la que debe ser enterrada en los rellenos para aumentar la vida útil de éstos. Todo lo anterior llevará a que los recuperadores sean vistos como un potencial y no como un problema, ya que la recuperación y el reciclaje colaboran a mejorar el medio ambiente urbano y a reducir costos en los servicios de limpieza y procesos productivos.

Asociación para el Desarrollo Amazónico Rural-Iquitos - ADAR IQUITOS
Av. La Mar Nº 2248 - San Miguel
Telefax: 464-4796 094-229894
Carlos Manrique Lara Estrada
Presidente
(ver también oficina regional, pág. 327)

Asociación para el Desarrollo Económico y Social del Agro - ACCION AGRARIA
Av. Javier Prado Este N° 596 Dpto. 401 - San Isidro
Telefax: 442-2539
e-mail: accionagra@electrodata.com.pe
Antonio Chávez Vargas
Representante

Asociación para el Desarrollo, Promoción y Manejo Integral - ADEMAIN
Av. Venezuela N° 625 Of. 712 - Breña
Telf: 995-0864 463-8910 Fax: 460-2104
Jorge Rayo Herrada
Representante
Telf: 997-4418

Asociación para el Desarrollo Sostenible - ADES
Av. Los Viñedos Nº 246 Resd. Moterrico - La Molina
Telf: 436-6648 Fax: 436-3518
e-mail: frunati@terra.com.pe
Hugo Villachica
Presidente

Asociación para la Conservación del Patrimonio de Cutivireni - ACPC
Calle Los Jazmines Nº 219 - Lince
Telf: 241-0463 441-1791 Fax: 422-6981
e-mail: alfredo-w@amauta.rcp.net.pe

Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral - AIDER
Av. 6 de Agosto Nº 589 Of. 408 - Jesús María
Telf: 433-6617 Fax: 433-6851
e-mail: aider@mail.cosapidata.com.pe
Jaime Nalvarte
Director Ejecutivo
Asociación que ejecuta proyectos de desarrollo rural y urbano marginal, además de hacer investigación en las áreas forestal y agrícola, atendiendo el aspecto social. Se desempeña a nivel nacional en proyectos de manejo, conservación y protección de bosques naturales.

Asociación para la Promoción Social de Apoyo a la Juventud y el Desarrollo Comunal - PROSOYA
Calle Aruba N° 147 Urb. Cedros de Villa - Chorrillos
Telefax: 254-2174
Hugo Fernández Orcasitas
Representante

Asociación Perú Mujer - PERU MUJER
Av. Almirante Guisse Nº 2550 - Lince
Telf: 441-5187 Fax: 422-3655

Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental - APIS
Psje. Los Pinos Nº 114 Of. 105 - Miraflores
Telf: 445-9336 Fax: 444-0097
e-mail: apis@junin.itete.com.pe
Luis Castillo Anselmi
Presidente
e-mail: lucan@peru.itete.com.pe
Asociación técnica, que trabaja a nivel nacional en capacitación, entrenamiento, cooperación técnica, investigación, legislación, promoción y difusión. Tiene una biblioteca abierta al público de 10:00 a 14:00 horas, especializada en ingeniería sanitaria.

Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza - APECO
Parque José de Acosta Nº 187 - Magdalena del Mar
Telf: 264-5804 264-0094 Fax: 264-3027
e-mail: apeco2@datos.limaperu.net
Silvia Sánchez Huamán
Presidenta Ejecutiva
e-mail: ssanchez@datos.limaperu.net
Asociación sin fines de lucro que trabaja para la conservación de la diversidad biológica en el Perú. Ha participado en la organización de instituciones con las que trabaja en educación ambiental. Además, plantea programas integrados de conservación para enfrentar los problemas de desarrollo, relacionando la investigación, manejo de recursos naturales, educación ambiental y difusión pública, uniéndolas al esfuerzo de la comunidad para mejorar la calidad de vida y lograr el uso sostenido de los recursos. Tiene una biblioteca para el público, a la que se puede acceder previa cita, de 9:00 a 14:00 horas.

Asociación Pro-Derechos Humanos - APRODEH
Jr. Pachacutec Nº 980 - Jesús María
Telf: 424-7057

Asociación Pro Salud - APROSA
Calle Gama C-3 Urb. Juan XXIII - San Borja
Telf: 476-5769 Fax: 372-6976
Pablo Concha Sequier
Director

Asociación Promotora del Campo - PROCAMPO
Jr. Carabaya Nº 515 Of. 428 - Lima
Telf: 427-3837 Fax: 428-1205

Asociación Tecnológica y Desarrollo - TECNIDES
Calle Uno Nº 735 - Córpac - San Isidro
Telf: 224-4282 Fax: 224-7925
e-mail: jbarballeon@yahoo.com
Bárbara León Huaco
Representante

Asociación Vía Ecológica Latinoamericana - VELA
Calle Las Magnolias Nº 2525 B - Lince
Telefax: 440-2482
Angela Vela Gárate
Presidenta

Asociación Vida, Naturaleza y Caminos
Calle Joaquín Valverde N° 504 - San Borja
Telefax: 476-5766
Cecilia Figueroa Serrudo
Representante

Asociación Yumple
Calle Luna Pizarro N° 95 - Barranco
Telf: 247-2487 Fax: 477-4705
Hernán Patow Arboleda
Representante

Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica - CAAAP
Av. Gonzáles Prada Nº 626 -
Magdalena del Mar
Telf: 461-5223 462-5811
Fax: 463-8846
e-mail: caaap@protelsa.com.pe
Fabiola Luna Pineda
Directora
Asociación civil sin fines de lucro, constituida por los Obispos de la Iglesia Católica de la Selva peruana, como institución al servicio de las poblaciones marginadas de la Selva. Dedica su atención a cuatro grupos étnicos: Ashaninka, Shipibo, Conibo y Yagua. Desde una perspectiva de promoción al desarrollo, la institución mejora las condiciones de vida de las poblaciones indígenas de la Amazonía desarrollando una propuesta de promoción creativa, articulando los ejes de cultura y desarrollo como una vía apropiada para el desarrollo sostenible de la región. CAAAP concentra sus acciones en 4 zonas geográficas: San Martín, Iquitos, Pucallpa y Selva Central. Cuenta con un Centro de Documentación en Lima, alberga más de 5 000 títulos entre libros, revista, folletos y mapas; los temas que abarcan son etnografía, historia, geografía, además de publicaciones de la Amazonía Peruana, como de los otros países de la cuenca amazónica.

Centro Comunal Artesanal Puertas Abiertas - CCAPA
Pasaje 19 s/n Virgen del Buen Paso
Pamplona Alta - San Juan de Miraflores
Telefax: 285-5719
Antonio López Aguilar
Representante

Centro de Biodiversidad y Desarrollo Agrario La Molina - BIDA
Av. Independencia N° 500 Urb. Santa Clara
Ate Vitarte
Telefax: 356-0249
Felix Camarena Mayta
Representante

Centro de Capacitación, Investigación, Educación, Tecnología y Trabajo - EDUTECTRA
Av. Arenales N° 2169 Of. 9 - Lince
Telefax: 265-4668
Julio Rejas Castillo
Representante

Centro de Desarrollo Rural y Urbano Marginal - CEDRUM
Calle Larco Herrera N° 281 Churin - Lima
Telf: 034-327371 Fax: 034-323204

Centro de Documentación y Desarrollo Regional - CEDRE
Jr. Víctor Bazul Nº 139 Sta. Catalina -
La Victoria
Telf: 224-0124 999-1852 Fax: 224-0131
e-mail: redmil@viaexpresa.com

Centro de Educación y Comunicación - ILLA
Calle José Cossio N° 288 -
Magdalena del Mar
e-mail: postmaster@illamarc.org.pe
Telefax: 264-1199
Rosa Sueiro Cabredo
Representante

Centro de Estudios Geográficos y Medio Ambiente - CEGMA
Jr. Bartolomé Herrera Nº 360
Urb. Huaquillay - Comas
Telf: 875-5466 Fax: 536-8211
e-mail: cegma@correo.dnet.com.pe
Denis Cruzet Aguirre
Presidente del Consejo de Directorio
Dedicados al fortalecimiento de la geografía y de la conservación del medio ambiente, dan mayor énfasis al desarrollo sostenible de los recursos naturales; impulsan las áreas de conservación del medio ambiente y ordenamiento territorial, generando proyectos piloto de desarrollo sostenible a favor de las poblaciones más necesitadas.
Dentro de sus objetivos esta:

- La promoción de la educación ambiental con eventos académicos, para crear conciencia ambiental en los diferentes niveles de vida de la población.
- La capacitación de sectores claves de la población, educación de la población urbano-rural en la conservación del medio ambiente.
- El establecimiento de un sistema de información geográfica.

Centro de Estudios Nueva Economía y Sociedad - CENES
Av. Salaverry Nº 2023 - Lince
Telf: 471-8898

Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación - CEDEP
Av. José Faustino Sánchez Carrión Nº 790 -
Magdalena del Mar
Telefax: 462-9833
e-mail: postmaster@ayllu.org.pe
http://www.cbc.org.pe/cedepayl/index.htm
Javier Castro Zárate
Coordinador
e-mail: posmaster@cedep.org.pe
Con un ámbito de acción a nivel nacional se ha especializado en el desarrollo rural. Uno de sus principales proyectos es el repoblamiento y conservación de camélidos domésticos andinos en la Sierra Norte de Perú.

Centro de Estudios Regionales Bartolomé de las Casas - CBC-Lima
Calle Carlos Alayza y Roel Nº 2626 - Lince
Telf: 442-9992 441-9610 Fax: 442-7894
e-mail: postmaster@cbclim.inv.pe
http://www.cbc.org.pe
(ver también oficina regional, pag. 331)

Centro de Estudios Sociales y Publicaciones - CESIP
Jr. Coronel Zegarra N° 722 - Jesús María
Telf: 471-3410 960-2690 Fax: 470-2489
e-mail: postmast@cesip.org.pe
Ana Vásquez Gardini
Representante

Centro de Estudios y de Desarrollo Agrario del Perú - CEDAP
Psje. Diego Ferré Nº 387 Of. D - Miraflores
Telefax: 444-6150
e-mail: postmaster@cedap.org.pe

Centro de Estudios y Prevención de De-

sastres - PREDES
Jr. San Martín de Porres Nº 159 - San Isidro
Telf: 442-3410 222-0762 Fax: 221-0251
e-mail: postmaster@predess.org.pe
Lenkiza Angulo Villarreal
Directora
Apoya a poblaciones y gobiernos locales. Sus áreas de actividad son la capacitación, entrenamiento, prevención de desastres, manejo de cuencas, prevención de epidemias, investigación, promoción y difusión a nivel de la sociedad y desarrollo de estudios en relación al Fenómeno El Niño.
Trabaja en evaluaciones de riesgo de diferentes zonas, estudios de riesgos, determinación de las zonas afectables para recomendar las medidas de prevención adecuadas. La institución ha trabajado en la cuenca del Rímac desde el año 1984, así como en Piura (Chulucanas). Ha planteado la construcción de defensas ribereñas, zonificación de riesgo, determinación de áreas críticas, enfatizando el trabajo sobre vulnerabilidad física y la organización de la gente.
Tiene su biblioteca abierta al público de 9:30 a 13:00 horas, especializada en desastres, riesgos y ecología. Cuenta con material fotográfico, dispositivas y videos.

Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo - DESCO
Av. León de la Fuente Nº 110 - Magdalena del Mar
Telf: 264-1316 Fax: 264-0128
e-mail: postmaster@desco.org.pe
Eduardo Ballón Echegaray
Presidente
Desde hace 33 años se dedica al servicio de la promoción, desarrollo social y el fortalecimiento de las capacidades de los sectores excluidos del país. Elabora alternativas de política y proyectos que, promoviendo la organización popular, consoliden su presencia en la producción económica, la cultura, el conocimiento y la participación democrática. Su ámbito de acción es Lima, el valle de Chincha y el valle del Colca. Sus áreas de actividad son la gestión, investigación, legislación, promoción, difusión y conservación.
La intervención directa de la institución se da en programas de apoyo al desarrollo social, la ejecución de acciones de educación y capacitación de actores y agentes sociales, así como la producción, sistematización y difusión de los conocimientos. Cuenta con un Centro de Documentación abierto al público de 9:00 a 16:00 horas.

Centro de Información y Desarrollo Integral y Autogestión - CIDIAG
Av. Juan Pezet Nº 1720 - San Isidro
Telf: 422-1019

Centro de Información y Educación para la Prevención del Abuso de Drogas - CEDRO
Av. Roca y Boloña Nº 271 San Antonio - Miraflores
Telf: 446-6682 446-7048 Fax: 446-0751
e-mail: postmaster@cedro.org.pe
Alejandro Vassilaqui
Director Ejecutivo

Centro de Investigación Documentación y Asesoría Poblacional - CIDAP
Av. Ricardo Bentín Nº 763 - Rímac
Telf: 481-4704 Fax: 381-0080
e-mail: postmast@cidap.org.pe
Federico Arnillas Lasert
Director

Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible - CIDES
Calle Prolg. Ayacucho Nº 946 - San Miguel
Telf: 461-2987

Centro de Investigación para la Conservación de la Naturaleza - CICNA
Calle 1 Nº 282 VIPEP - Surquillo
Telf: 449-0503

Centro de Investigación Social y Educación Popular - ALTERNATIVA
Av. Emérito Pérez Nº 348 Urb. Ingeniería - San Martín de Porres
Telf: 481-5466 481-5801
Fax: 481-1585
e-mail: direc@alter.org.pe
http://www.alter.org.pe
Josefina Huamán de Joseph
Directora
e-mail: pina@alter.org.pe
Centro de investigación social, cuyo ámbito de trabajo es el cono norte de Lima. Su especialización es desarrollar proyectos específicos, que aporten en el proceso de configuración de políticas sociales, desarrollo productivo, políticas de desarrollo urbano y medio ambiente.
Para lo anterior, desarrolla tres ejes principales de intervención: la investigación, la educación y capacitación, la elaboración de propuestas y estrategias que contribuyan a procesos de desarrollo integral.
El área de hábitat y medio ambiente tiene como objetivo "contribuir al desarrollo integral del cono norte con propuestas de acondicionamiento y habilitación urbana que permitan el uso racional del suelo y el acceso democrático al espacio, logrando que las diversas actividades económicas hagan un buen uso y preserven los recursos naturales y edificados para su sostenibilidad y la mejora de la calidad de vida de los habitantes del cono norte desde una perspectiva de cuenca y dentro de una concepción de ciudad en la que se ubica Lima Metropolitana". Asimismo, apoya el proceso de fortalecimiento y redefinición de las organizaciones populares a nivel distrital, conal y metropolitano, en la perspectiva de desarrollar su capacidad para constituirse en sujetos de la planificación y gestión del desarrollo urbano.

Centro de Investigación y Acción para el Desarrollo Urbano - ESTRATEGIA
Calle Marqués de Torre Tagle Nº 161 Piso 2 Miraflores
Telf: 446-6727 Fax: 445-1641
e-mail: estrateg@amauta.rcp.net.pe
Luz Sánchez Hurtado
Directora

Centro de Investigación y Desarrollo Rural - CIDER
Av. Aurelio Miroquesada Nº 545 Urb. Ingeniería - San Martín de Porres
Telf: 482-7534

Centro de Investigación y Promoción Amazónica - CIPA
Av. Ricardo Palma Nº 666 Of.D - Miraflores
Telf: 446-4823 Fax: 445-8661
e-mail: cipa-lima@amauta.rcp.net.pe
Alfredo Prado Prado
Director
Asociación que apoya a los pueblos indígenas amazónicos y defiende su medio ambiente promoviendo el uso sostenido y equilibrado de los recursos. Su ámbito de acción es la Amazonía y la región Altoandina. Desarrolla diversos proyectos, inventario, evaluación, utilización y manejo de bosques secundarios (Ucayali); manejo de bosques primarios, utilización de recursos forestales no maderables; sistematización de legislación sobre Amazonía y manejo de

recursos naturales.
Cuenta con una biblioteca especializada en pueblos indígenas amazónicos y manejo de recursos naturales.

Centro de Investigación y Promoción Popular - CENDIPP
Jr. José Gregorio Paredes Nº 161 - Pueblo Libre
Telf: 261-2688 Fax: 461-7010
e-mail: cendipp@chavin.rcp.net.pe
Lelia Frías Aldave
Directora Ejecutiva

Foto: Antonio Brack Egg
Lago Junín, Junín

Centro de Investigación y Proyectos Urbanos - CIPUR
Av. Baltazar La Torre Nº 570 - San Isidro
Telf: 264-2082 264-3051
e-mail: postmaster@cipur.org.pe
Javier Díaz Albertini
Director
Sus áreas de actividad son el desarrollo urbano y agrícola a nivel regional, la planificación del desarrollo, el derecho ambiental, la promoción y difusión ambiental, la gestión, capacitación, cooperación técnica e investigación. Su ámbito de acción es Lima, Ica y Cusco.

Centro de Investigación, Documentación, Educación, Asesoría y Servicios - CENTRO IDEAS
Av. Arenales Nº 645 - Jesús María
Telf: 423-0645 424-7773 Fax:433-1073
e-mail: postmaster@ideas.org.pe
Fernando Alvarado de la Fuente
Director Ejecutivo
Contribuyen al desarrollo de sectores populares, a través de una intervención planificada desde la sociedad civil. Su ámbito geográfico es Piura, Cajamarca, Junín y Lima.
El área de trabajo del Centro Ideas es la agricultura ecológica. Pone especial énfasis en el tema del riego y la salud con un enfoque de género. Dentro de las actividades desarrolladas en relación con el tema del Fenómeno El Niño, está la investigación sobre el aprovechamiento de los efectos positivos que traería consigo este tipo de eventos en lugares como Piura y Lambayeque: "Proyecto Algarrobo"-reforestación, además de promover la agroforestería, con la implementación de diversidad de cultivos; una de las recomendaciones ante la ocurrencia de otro evento ha sido la implementación de cultivos adecuados en épocas de abundancia de lluvias, como el maracuyá.
Su trabajo se ha concentrado en la promoción de sistema agroforestales, trabajo con comisiones de regantes, sistemas de riego menor, así como el trabajo con las organizaciones de mujeres (en lugares como Salitral y Bigote). Buscan que las propuestas de estas organizaciones sean escuchadas por el gobierno, ya que tienen sus propias iniciativas en cuanto al tema de previsión y situaciones en salud y alimentación.
Sus proyectos más recientes son: el Programa de Desarrollo Agropecuario y Comunal (Piura), Desarrollo Rural Agroecológico (Cajamarca) y Apoyo al Desarrollo de la Agroindustria de Base (Nacional).

Centro de Investigación, Educación y Desarrollo - CIED
Jr. Buen Retiro Nº 231 Urb. Monterrico Chico - Santiago de Surco
Telf: 434-2019 434-2535 Fax: 437-8327
e-mail: postmast@cied.org.pe
http://www.cied.org.pe
Juan Sánchez Barba
Presidente
e-mail: juan@cied.org.pe
Asociación con 25 años de antigüedad, que promueve el desarrollo humano sostenible desde experiencias de desarrollo rural que mejoran las capacidades de gestión local y empresarial, concertando con instituciones y actores sociales para asumir los compromisos de la Agenda 21. Su ámbito geográfico es Cajamarca, Puno, Arequipa y Lima.
Tiene programas regionales que han definido estrategias adaptadas a los ecosistemas, sistemas de producción y tipos de productores. Con estas, se apoya a familias y organizaciones campesinas que han mostrado iniciativas y capacidad de innovación en la lucha contra la pobreza.
CIED ha validado un sistema de evaluación por indicadores que permite medir el impacto de las estrategias institucionales de promoción, aplicados a familias representativas de los diversos estratos campesinos y pisos ecológicos. Se han diseñado indicadores cuantitativos sobre sostenibilidad predial, ingresos y seguridad alimentaria y utilizado metodologías para analizar los cambios cualitativos en educación, cultura y relaciones de género.
Cuenta con una biblioteca para el público que atiende de 9:00 a 16:00 horas, especializada en desarrollo rural sostenible, recursos naturales, producción, productividad agropecuaria y agroecología.
CIED cuenta con un Centro de Documentación especializado en agroecología y desarrollo con 6 850 registros. Ha editado desde 1989 el Boletín Agroecológico y cuenta con un Banco de Datos - AGRO DATACIED sobre seguridad alimentaria y desarrollo rural. A través de su página Web permite el acceso a esa información a las personas e instituciones interesadas.

Centro de la Mujer Peruana Flora Tris-

tan - FLORA TRISTAN
Parque Hernán Velarde Nº 42
Santa Beatriz - Lima
Telf: 433-2765 433-9500 Fax: 433-1457
e-mail: postmast@flora.org.pe
http://www.ekeko.rcp.net.pe/FLORA/index.htm
Ivonne Macassi León
Representante

Centro de Promoción del Ecodesarrollo-ECODESARROLLO
Calle Miguel Dasso Nº 134 Of.401 -
San Isidro
Telf: 441-5079

Centro de Promoción Urbana - CEPROMUR
Calle Elías Aguirre Nº 301 - Miraflores
Telf: 241-8157

Centro de Promoción y Desarrollo de la Amazonía - CEPRODESA
Calle Preciados N° 117 2D -
Santiago de Surco
Telefax: 488-1778
Carlos Capurro Viacava
Representante
(ver también oficina regional, pág. 334)

Centro de Promoción, Investigación y Difusión - PROCESO SOCIAL
Av. Los Pinos Nº 308 Piso 2 -
Independencia
Telf: 468-0420 Fax: 534-6622

Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo de la Agricultura - CICDA
Av. Horacio Urtega Nº 1818 - Jesús María
Telefax: 463-9545
Jean Jacques Boutrou
Director

Centro para el Desarrollo de Indígenas Amazónicos - CEDIA
Psje. Bonifacio Nº 166 La Perla - Callao
Telf: 420-4340 Fax: 457-5761
e-mail: cedia+@amauta.rcp.net.pe
Pedro Rivera Chávez
Presidente
e-mail: cedia@amauta.rcp.net.pe

Centro para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente - WIÑAYRUNA
Urb. Angélica Morales Mz. E Lt. 1 - Lima
Telf: 275-2037 Fax: 433-5891
Teonila Guerra Paredes
Representante

Centro para el Desarrollo Regional - RAIZ-Lima
Av. Francisco Lazo Nº 2508 - Lince
Telf: 422-7122
(ver también oficina regional, pág. 335)

Centro Peruano de Estudios Internacionales - CEPEI
Calle Gral. Borgoño Nº 1156 - Miraflores
Telf: 440-2148 Fax: 221-2696
Alan Wagner
Presidente

Centro Peruano de Estudios para el Desarrollo Regional - CER
Calle Lord Nelson Nº 149 Int. D - Miraflores
Telf: 422-3982 946-6011 Fax: 441-8323

Centro Peruano de Estudios Sociales - CEPES
Av. Salaverry Nº 818 - Jesús María
Telf: 433-6610 Fax: 433-1744
e-mail: cepes@cepes.org.pe
http://www.cepes.org.pe
Fernando Eguren
Presidente
e-mail: feguren@cepes.org.pe
Organización que promueve el desarrollo y cuya acción se concentra en el área rural. Trabaja a nivel nacional con pequeños productores organizados y comunidades campesinas en coordinación con instituciones interesadas en la promoción del desarrollo rural. Asimismo, realiza investigaciones y efectúa seguimiento de análisis sistemáticos de aspectos económicos, políticos, sociales y culturales de la realidad nacional y sectorial.
El Programa "Ambiente, Participación y Gestión Privada" (APGEP-SENREM) en CEPES:
El proyecto "Manejo Sostenible del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" (SENREM), financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) y cuya contraparte en el Perú es el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), tiene como finalidad mejorar la conservación y el uso de los recursos naturales en el Perú.
CEPES en este programa esta encargado del fortalecimiento de la organización "Sombrilla"(Ahora llamada Sociedad Nacional del Ambiente) una red de redes que fortalece la representatividad y capacidad de dialogo de las ONGs ambientalistas a través de la consolidación de una sola organización, que sirva de interlocutora entre la sociedad civil, las empresas y el Estado. Este componente es ejecutado en forma conjunta con la SPDA (ver también SPDA, pág. 324)

Comité de Desarrollo de Alis - CODALIS
Calle Lloque Yupanqui Nº 1206 -
Jesús María
Telf: 431-5270

Confederación Nacional Agraria - CNA
Jr. Mariscal Miller Nº 932 - Jesús María
Telf: 433-5632

Confederación Nacional de Madera - CNM
Av. Diagonal Nº 550 Of. 501 -
Miraflores
Telf: 446-7563

Consorcio para el Desarrollo Sostenible de Ucayali - CODESU
Calle Ramón Dagnino Nº 369 Of. 204 -
Jesús María
Telefax: 433-8837
e-mail: ariesco@codesu.org.pe
Alfredo Riesco
Director Ejecutivo

Consorcio Unión para el Desarrollo Sustentable - UNES
Calle Almirante Guisse N° 137 -
Jesús María
Telefax: 472-0625
Juan Aste Daffos
Representante

Coordinadora de Organizaciones Indígenas de la Cuenca del Amazonas - COICA
Calle Los Mongaburos Nº 245 Of. 204 -
Jesús María
Telf: 423-5947
Fax: 423-3844
Valerio Grefa
Representantes

Coordinadora Nacional de Derechos del Medio Ambiente - CNDMA
Av. Camino Real Nº 479 8º Piso -
San Isidro
Telf: 442-8948 441-1712 Fax: 441-1990

Augusto Ortiz de Zevallos
Representante

Coordinadora Nacional de Radio - CNR
Jr. Sta. Sabina Nº 441/449 Urb. Sta. Emma - Lima
Telf: 564-0760 564-1610 Fax: 564-0059
e-mail: cecilia@cnr.org.pe
http://www.cnr.org.pe
Cecilia Valderrama
Directora Administrativa

Desafio y Respuesta - DYR
Jr. Víctor Larco Herrera Nº 240 - Miraflores
Telf: 446-5250 Fax: 444-2929

Desarrollo Integral del Hombre - DESINHOM
Jr. Felipe Yofre N° 2830 Urb. Elio - Lima
Telefax: 479-0362
Jorge Peralta Bourone
Representante

Ecología y Tecnología Ambiental - ECOTEC
Av. Paseo de la República Nº 4575 - Surquillo
Telf: 444-3393 Fax: 242-5259
e-mail: dmgecotec@gym.com.pe
Daniel Mayuri
Gerente General

Energía y Medio Ambiente Consultoría-ENERGIMAC
Av. Aviación Nº 2814 Of. 402 - San Borja
Telf: 902-5328 Fax: 4750823
Mercedes Prialé Peñaflor
Gerente General
Telf: 902-5328

Equipo de Educación y Autogestión Social - EDAPROSO
Av. Paseo de la República Nº 4575 - Surquillo
Telf: 463-4173 444-3393
Fax: 242-5259
e-mail: postmaster@edapr.org.pe
Carmen Vildoso Chirinos
Directora Ejecutiva

Equipo de Promoción y Capacitación Amazónica - PROCAM
Jr. Ayacucho Nº 280 - Magdalena del Mar
Telf: 462-1477 Fax: 261-4979
e-mail: postmaster@procam.org.pe
Walter Heredia Martínez
Representante

Escuela Campesina de Educación y Salud - ESCAES
Jr. Junín Nº 587/589 - Magdalena del Mar
Telefax: 461-3047

Fomento de la Vida - FOVIDA
Av. Javier Prado Oeste N° 109 - Magdalena del Mar
Telf: 461-4856 462-5659 Fax:461-0106
e-mail: postmast@fovida.org.pe
Haak Mares de Sulmont
Representante

Fundación para el Desarrollo Agrario - FDA
Jr. Camilo Carrillo Nº 325 - Jesús María
Telf: 433-5726 433-1130
e-mail: jmendo@lamolina.edu.pe
Wilfredo Lévano
Presidente

Fundación para el Desarrollo del Agro - FUNDEAGRO
Calle Ramón Dagnino N° 369 - Jesús María
Telf: 433-0368 Fax: 433-8841
Miguel Calderón Gómez
Representante

Fundación Perú
Av. Alcanfores Nº 1245 - Miraflores
Telf: 444-5656 Fax: 444-5660
e-mail: fundperu+@amauta.rcp.net.pe
Oscar Esculies
Administrador General

Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza - PRO NATURALEZA
Parque Blume Nº 106 con Gral. Córdova Nº 518 - Miraflores
Telf: 441-3880 440-8205 440-9036
Fax: 441-2151
e-mail: fpcn@pronaturaleza.com.pe
http://www.pronaturaleza.com.pe
Gustavo Suárez de Freitas
Director Ejecutivo
e-mail: gustavosf@pronaturaleza.com.pe
Su objetivo principal es promover y ejecutar las tareas necesarias para asegurar la conservación de la naturaleza en el país mediante el cuidado de la diversidad biológica, la utilización sostenible de las especies y los ecosistemas, y el desarrollo de una cultura de conservación en la sociedad nacional. Cuenta con nueve oficinas descentralizadas a nivel nacional en Tumbes, Piura, Ica, Oxapampa, Iquitos, Nauta, Puerto Maldonado y Cusco. Pro-Naturaleza trabaja con el aporte de diversas Agencias de Cooperación de Desarrollo y las Embajadas de Norteamérica, Europa y Asia.
En 1994 instalaron una sede en Iquitos y se inició el proyecto Pacaya-Samiria, que abarca más de 2 150 000 ha., siendo una de las zonas reservadas más extensas en el Perú. Cuentan con el apoyo de: The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). El proyecto ayuda a la población (aprox. 77 000 habitantes) a hacer un uso sostenible de sus recursos.

Geoconsult
Calle Martín Napanga Nº 214 - Miraflores
Telf: 241-5222 444-9873 Fax: 242-5441
e-mail: geocons@amauta.rcp.net.pe
Ricardo Ríos Berrios
Gerente

Giesecke y Tarnawiecki S.A. - GyTSA
Av. J. Roca N° 1544 Santa Beatriz - Lima
Telefax: 433-0378
e-mail: rgiesecke@inictel.gob.pe
Ricardo E. Giesecke
Presidente

Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE
Av. Del Ejército Nº 1870 - San Isidro
Telf: 264-1780 Fax: 264-1882
e-mail: posmaster@grade.org.pe
http://www.grade.org.pe
Javier Escobal
Director
La importancia de la variable ambiental y la necesidad de incorporarla de manera integral en el diseño de la política económica y social es un hecho del cual se tiene cada vez más conciencia. El trabajo de GRADE en esta área surge como consecuencia del análisis de la problemática sectorial minera y agrícola. La necesidad de contar con una actividad minera limpia motivó que se investigaran los beneficios y la factibilidad de incorporar el uso de instrumentos de mercado en el diseño de la política ambiental minera. En el caso rural, la falta de un marco adecuado para el uso y aprovechamiento de recursos tales como el agua, bosques y tierras, es una fuente limitante para el desarrollo de dicho sector y se espera contribuir en el futuro con alternativas viables que superen estas trabas. Además de consolidar estas líneas de trabajo, también se espera poder

profundizar en los denominados "temas marrones" urbanos tales como desechos sólidos, contaminación ambiental, congestión vehicular, políticas destinadas a prevenir la emisión de gases de efecto invernadero y simultáneamente contribuir al desarrollo nacional.
Para apoyar las labores de investigación, GRADE cuenta con un Centro de Documentación con acceso al público en general.

Habitat Perú-Siglo XXI - HABITAT PERU
Av. El Polo Nº 354 - Santiago de Surco
Telefax: 434-2378

Ingeniería para el Desarrollo - INDES
Calle Obregón N° 182 Urb. Los Rosales - Santiago de Surco
Telf: 271-7475 Fax: 271-8307
e-mail: indes@lullitec.com.pe
Laitan Yep Chu
Representante

Iniciativa Cristiana
Urb. Santa Isolina Mz. D Lt. 6 Etapa I - La Molina
Telefax: 525-0697
Lorenza Díaz Rubio
Representante

Innovación, Ingeniería, Economía, Tecnología - INNOVATEC
Av. Manuel Pérez de Tudela Nº 125 Int. 3 - San Isidro
Telf: 442-2519 Fax: 421-0856
e-mail: ggarcianunez@amauta.rcp.net
Rodolfo Falconi V.
Gerente General

Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente - INAGGA
Av. Javier Prado Este Nº 210 Piso 10 - San Isidro
Telf: 221-1725 Fax: 442-4161
e-mail: inagga@peru.itete.com.pe
http://www.itete.com.pe/inagga
Benjamín Morales Arnao
Presidente
ONG que, desde 1996, ejecuta proyectos relacionados al uso y manejo de los recursos hídricos de alta montaña (estudio de glaciares, cambios climáticos, sismología, recursos hídricos en las cordilleras, nevados, etc.) y de su utilización bajo el concepto de desarrollo sostenible, cautelando debidamente el medio ambiente.
Es una entidad especializada en estudios glaciológicos, de los riesgos geológicos y del medio ambiente. Realiza inventarios de glaciares del Perú, estudia problemas de los aluviones de lagunas glaciares, avalanchas de hielo, desagües de lagunas, estudios de riesgos geológicos para proyectos energéticos, de transporte, agricultura y otros. Además de servicios de asesoría y apoyo a entidades privadas, también brinda apoyo a las comunidades campesinas en lo que se refiere a análisis e interrelación de los estudios de impacto ambiental afectados por compañías mineras.

Instituto Cuánto
Plaza del Ovalo N° 203 B - San Isidro
Telefax: 422-7600 221-1675
e-mail: medioambiente@institutocuanto.com
http://www.institutocuanto.com
Moisés Ventocilla Alor
Gerente General
e-mail: cuanto@terra.com.pe
La Organización Cuánto, fundada en 1988, está conformada por Cuánto S.A. e Instituto Cuánto, siendo está última una asociación civil sin fines de lucro, que tiene por objetivo difundir y promover el uso de la información cuantitativa referente a todos los aspectos de la realidad nacional.
Uno de estos aspectos es la situación ambiental que enfrentamos y, desde 1994, Cuánto viene recopilando datos y haciendo análisis de las condiciones en que se encuentra la información cuantitativa sobre medio ambiente, así como de los problemas ambientales mismos, con la colaboración de reconocidos especialistas en el tema. Además, con el apoyo financiero de USAID, realiza desde 1996 la Encuesta Nacional de Opinión Pública sobre Medio Ambiente, que proporciona información respecto al nivel de conciencia ambiental de los peruanos.
El Programa "Ambiente, Participación y Gestión Privado" (APGEP-SENREM) en Instituto Cuánto:
El Instituto Cuánto, en el marco de este programa, ha iniciado la elaboración de informes anuales sobre el estado del medio ambiente en el Perú y sus tendencias, centrando la discusión en temas de importancia actual, proporcionando, además, información estadística ambiental reciente. Este libro es el Primer Reporte elaborado en el marco del proyecto SENREM. El Reporte Ambiental busca proporcionar información y análisis con el fin de promover la discusión y mejorar el conocimiento sobre el estado del ambiente. (ver también SPDA pág. 324).

Instituto de Apoyo al Movimiento Autónomo de Mujeres Campesinas - IAMAMC
Av. Venezuela Nº 861 Int. 101 - Breña
Telf: 432-9768

Instituto de Comunicación y Desarrollo - ICODE
Calle Joaquín Bernal N° 447 - Lince
Telefax: 470-1230
e-mail: icode@chavin.rcp.net.pe
Renan Horna Figueroa
Representante

Instituto de Comunicación y Medio Ambiente - ICMA
Jr. San Martín Nº 515 Of. A - Miraflores
Telefax: 445-0410
María Arana Carrión
Representante
Cuenta con un programa de comunicación-educación, para que las personas asuman una conducta responsable frente a los problemas ambientales. Su ámbito de acción es la Selva sur y la Costa. Su objetivo es buscar opciones de organización humana, que involucren medios de comunicación y tecnologías, posibilitando el progreso de la sociedad, para tener una propuesta de desarrollo sostenible. Uno de sus principales proyectos es desarrollar unidades productivas agroecológicas.

Instituto de Cooperación para el Bienestar Nacional - INCOBIN
Av. Del Ejercito N° 162 - Magdalena del Mar
Carmen Dupeyrat Tang
Representante

Instituto de Cultura Alimentaria Andina - ICAA
Av. Echenique Nº 347 - Magdalena del Mar
Telf: 463-6485

Instituto de Desarrollo Urbano - CENCA
Jr. Coronel Zegarra Nº 426 - Jesús María
Telf: 266-0012 Fax: 266-0014
e-mail: cenca@amauta.rcp.net.pe
Carlos Escalante Estrada
Director
e-mail: posmaster@cenca.org.pe

Se especializa en desarrollo urbano sostenible, trabajando en base a la planificación regional, el desarrollo urbano, la economía y el desarrollo local. Su ámbito geográfico es el cono este de Lima. Cuenta con una biblioteca abierta al público especializada en urbanismo; tiene videos, material fotográfico y talleres. Desarrolla proyectos que implican: la planificación participativa en cogestión con el gobierno local, el saneamiento ambiental (agua, letrinas) y un programa de empleo.

Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente - IDMA
Av. Boulevard Nº 1048 - San Borja
Telf: 224-9641 224-9717 224-9387
Fax: 476-6554
e-mail: idma@amauta.rcp.net.pe
http://www.geocities.com/RainForest/Vines/6274
Juan Vaccari Chávez
Director Ejecutivo
e-mail: jvaccari@amauta.rcp.net.pe
Institución creada en 1984, con la finalidad de aportar al desarrollo social y económico desde una perspectiva ambiental. Se constituye con el objeto de contribuir, desde los ámbitos regionales y locales al desarrollo nacional, elevar la calidad de vida humana, democratizar la sociedad y buscar la equidad social. Dentro de sus líneas de acción están: la agroecología, conservación y manejo de la agrobiodiversidad, educación ambiental, comunicación y difusión, investigación agroecológica y el desarrollo rural sostenible.
Trabaja a nivel de microcuencas en tres Programas de Desarrollo Rural Sostenible en zonas prioritarias: Abancay (valle interandino Sur-Oriental: cuencas del Mariño y de ACCO); Huánuco (vertiente oriental de los Andes: microcuencas de Huarmiragra, Pichgacocha, Mancapozo y la cuenca de Higueras) y Lurín (vertiente occidental de los Andes: cuenca alta y media del río Lurín). Asimismo, cuenta con las unidades de educación, comunicación y difusión, y de relaciones interinstitucionales.
IDMA ha desarrollado un Manual de Educación Ambiental para la Escuela y la Comunidad, que surge del trabajo de profesores, educandos y la población de la ciudad de Abancay. El documento desarrolla conceptos básicos y consideraciones metodológicas para el desarrollo de las actividades educativas referidas a un mejor entendimiento sobre la ecología, medio ambiente, aprovechamiento racional de los recursos naturales, etc.

Instituto de Ecología y Desarrollo Santiago Antúnez - IEDSAM
Jr. San Cristobal Nº 209 Urb. Los Cedros de Villa - Chorrillos
Telf: 254-1650

Instituto de Estudios de Factibilidad Ecológica - IDEFE
Calle Bartolomé Trujillo Nº 656 San Antonio - Miraflores
Telf: 943-0463 446-9339 Fax: 448-6667
Dedicada a la ecología urbana, el derecho urbano y rural, desarrollo sostenible y educación ambiental. Su ámbito de acción es Lima y provincias. Tiene una biblioteca especializada en turismo de conservación, impacto ambiental y desarrollo.

Instituto de Fomento de una Educación de Calidad - EDUCA
Calle Luis N. Sáenz Nº 581 - Jesús María
Telefax: 463-4636
e-mail: postmaster@educa.org.pe

Instituto de Promoción Agropecuaria y Comunal - IPAC
Calle Nevado Coquis Mz. B1 Lt. 1A
Las Delicias de Villa - Chorrillos
Telefax: 258-0978
Adela Arce Helberg
Representante

Instituto de Promoción de la Economía Social - IPES
Calle Carlos Krundiek Nº 325 Sta. Catalina-La Victoria
Telf: 475-1690 475-1325 Fax: 224-0296
e-mail: ipes@amauta.rcp.net.pe
http://www.ipes.org
Jorge Price Masalias
Director Ejecutivo
Es una organización privada de promoción del desarrollo, fundada en 1984, cuya misión es mejorar la calidad de vida de las poblaciones excluidas de ciudades intermedias de América Latina y el Caribe, revirtiendo su deterioro ambiental mediante el fortalecimiento de los gobiernos y actores locales y generando sistemas participativos de gestión, con equidad de género.
El IPES forma parte de varias redes y organizaciones que promueven el manejo ambiental urbano y es la Institución de Anclaje del Programa de Gestión Urbana, Coordinación Regional para América Latina y el Caribe, de las Naciones Unidas (PGU-ALC) en el tema de gestión ambiental urbana (que comprende gestión de residuos sólidos, agricultura urbana, gestión de ríos urbanos contaminados, producción limpia, solución de conflictos ambientales urbanos, agua potable y tratamiento de aguas residuales) en la Región.
El IPES ha desarrollado y desarrolla una serie de proyectos y programas innovadores a favor del ambiente tales como microempresas de gestión ambiental, educación ambiental con un enfoque de minimización de residuos (reducción, reuso y reciclaje), gestión ambiental de aceites residuales, fomento y dinamización de la actividad económica del reciclaje, sistemas de abastecimiento de agua potable, asistencia técnica ambiental a las micro y pequeñas empresas, redes ambientales, agricultura urbana, entre otros. Además, desarrolla la Coordinación Regional en América del Sur del Urban Waste Expertise Programme (UWEP), programa mundial gestionado por WASTE (Holanda) y financiado por el DGIS.

Instituto de Promoción del Desarrollo Solidario - INPET
Av. Gral. Santa Cruz N° 708 - Jesús María
Telf: 424-2367 431-6105 423-2350
Fax: 431-9548
e-mail: inpet@amauta.rcp.net.pe
César Delgado Barreto
Representante
Fue fundada en Marzo de 1977, con la finalidad de proporcionar apoyo a empresas populares. Inicialmente, el apoyo se orientó a empresas de propiedad de sus trabajadores, para luego orientar sus servicios a micro y pequeñas empresas, talleres productivos de mujeres y a iniciativas empresariales de jóvenes en sectores urbano-marginales. Desde su fundación, el INPET ha trabajado con el apoyo de la cooperación internacional de BILANCE de Holanda, OXFAM de Inglaterra, CCFD de Francia, Unión Europea, Fondos de Contravalor Perú-Canadá y Perú-Francia, Swiss Contact de Suiza, Perú 2021 y FONCODES; recientemente, con Manos Unidas de España y MISERIO de Alemania.

Instituto de Promoción y Desarrollo Agrario - IPDA
Av. Paseo de la República N° 6465 Of. 602 -

Andenes de Tamatambo

Foto: C. Felipe-Morales

Barranco
e-mail: bbv-ipda@blockbuster.com.pe
Telefax: 447-3972
José Zenozain Irigoyen
Representante

Instituto de Transferencia de Tecnología Apropiada para Sectores Marginales - ITACAB
Av. De las Artes Norte Nº 819 - San Borja
Telefax: 225-1554
e-mail: postmaster@itacab.org.pe
Carlos Chirinos Villanueva
Director Ejecutivo
Entidad de la organización del Convenio Andrés Bello, especializada en ciencia y tecnologías apropiadas. Su ámbito de acción son los países signatarios del Convenio (Bolivia, Colombia, Cuba, Chile, Ecuador, España, Panamá, Perú y Venezuela). Sus proyectos se ocupan de la recuperación de tecnología, transferencia de tecnología apropiadas y capacitación técnica. Cuenta con una biblioteca especializada en ciencia y tecnología, educación y cultura, abierta de lunes a viernes de 8:00 a 14:00 horas.

Instituto del Bien Común
Av. República de Chile Nº 284 - Jesús María
Telf: 433-3330 424-4488 Fax: 330-8570
e-mail: ibc@mail.cosapidata.com.pe
Dick Smith
Director
El principal objetivo de la institución es el buen manejo de los recursos de bien común. Estudian la interacción de las comunidades nativas y los lugares de conservación, como el ordenamiento territorial y la distribución de las comunidades.
Tienen tres proyectos importantes:
1. La creación de un sistema de información de comunidades nativas (Sistema de Información Geográfica-SIG-mapas)
2. El manejo de recursos naturales en la Amazonia, en convenio con la Universidad de Para (Brasil)
3. El monitoreo y desarrollo de impacto social de la cuenca del río Pachitea

Instituto del Ciudadano - IDC
Calle 22 Nº 180 Urb. Córpac - San Borja
Telf: 224-2448 476-5006
Fax: 225-8473
e-mail: idc@amauta.rcp.net.pe
Carlos Gamarra Ugaz
Director Ejecutivo
Contribuye a la formación de investigación, promoción y difusión de principios destinados a profundizar y ampliar el Estado de Derecho en el Perú; manejar la calidad de vida y el respeto a los derechos humanos; y defender el ambiente y desarrollar una conciencia ecológica. Los seminarios que se ofrecen a través del Instituto son: Corrientes Políticas, Economía de Mercado y Estado de Derecho, Ecología y Medio Ambiente, etc.
El IDC organiza, como actividad principal, diferentes eventos como cursos, talleres, conferencias y mesas redondas, en los que, representantes de las diferentes regiones del Perú, discuten y presentan propuestas sobre temas de actualidad, además de promover un mayor conocimiento de las corrientes políticas contemporáneas. El Instituto pone los resultados de sus trabajos a disposición del público mediante la edición de publicaciones.

Instituto Ecológico para el Desarrollo - IED
Jr. Soledad Nº 247 Of. 201 - Lince
Telefax: 442-7620
e-mail: ied@happysoft.com.pe
Luis Mori Sánchez
Director Ejecutivo
Dedicada a fomentar investigaciones, estudios y espacios de debate que permitan el conocimiento y aprovechamiento del medio ambiente; a propiciar la generación del empleo en proyectos de protección y conservación; y a promover la conciencia ecológica. Su ámbito de acción es el cono norte de Lima.

Instituto Editorial Perú Tierra de Promisión
Calle Hernán Velarde N° 09 Santa Beatriz - Lima
Telefax: 431-5087
Henry O'Neill
Representante

Instituto Forestal Tropical
Calle 11 Mz. 10 Lt. III Etapa - Cieneguilla
Telefax: 479-8497
Carlos Linares Bensimon
Representante

Instituto Huayuna de Promoción y Desarrollo - HUAYUNA
Av. San Luis Nº 2084 Of.401 - San Borja
Telefax: 476-9570
e-mail: huayuna@computextos.com.pe
Kenneth Peralta Quiroz
Presidente

Instituto Magisterial de Apoyo a la Gestión Educativa Nacional - IMAGEN EDUCATIVA
Calle Juan Hoyle Palacios Nº 193 - San Miguel
Telf: 452-9750 561-1811
Fax: 464-4498
e-mail: imagen@amnet.com.pe
Jovita Avensur Ríos
Presidenta

Instituto Olaez - OLAEZ
Calle Roma N° 393 - San Isidro
Telefax: 421-1656
Adela Rivera Cavassa
Representante

Instituto para el Desarrollo de la Producción - INDEPRO
Calle Andrés de los Reyes N° 102 - Barranca
Telf: 034-637622 Fax: 034-353447
Edgar Medina Morote
Representante

Instituto para el Trabajo y la Investigación - INTI
Calle Ayacucho N° 850 - Santiago de Surco
Telf: 427-9092 Fax: 427-5466
e-mail: inti@fullnet.com.pe
Judith Quinteros Ewest
Representante

Instituto Peruano de Energías Renovables para el Desarrollo - IPERD
Casa Ecológica - Pontificia Universidad Católica - Av. Universitaria Cdra.18 - San Miguel
Telefax: 461-1785
David Sánchez
Representante

Instituto Peruano de Ictiología, Herpetología, Acuarismo, Ecología y Turismo - BIORAMA
Calle Las Begonias N° 208 - Chaclacayo
Telefax: 497-2563
Matías Griebel Joseph
Representante

Instituto Peruano de Investigación y Desarrollo - IPIDE
Calle San Román N° 464 Huaura - Huacho - Lima
Telf: 232-2549 Fax: 231-3637
e-mail: millomar@amauta.rcp.net.pe
Elizabeth Racacha Valladares
Representante

Instituto Peruano de Investigación y Desarrollo - IPID
Psje. Asturias N° 162 - Pueblo Libre
Telefax: 261-4640
e-mail: ipidperu@hotmail.com
Carlos López Osorio
Administrador

Instituto Salud y Trabajo - ISAT
Jr. Lloque Yupanqui N° 1206 - Jesús María
Telf: 431-5270 Fax: 433-7829
e-mail: postmaster@isat.org.pe
Walter Chamochumbi
Coordinador
e-mail: isat@infotex.com.pe
Asociación civil que realiza promoción, capacitación e investigación en salud de los trabajadores, agricultura ecológica y políticas de salud. Sus áreas profesionales son el derecho laboral, política, salud ocupacional y agroecología. Su ámbito geográfico es la cuenca del río Rímac, Lima Cercado, el valle de Surco, Morococha, Yauli y la Oroya.

Instituto Tierra y Mar
Calle Los Alamos N° 123 Huaura - Huacho Lima
Telefax: 034-326657
e-mail: mision@amauta.rcp.net.pe
Pablo Flores Ponce
Representante

Grupo de Estudios Ambientales del Perú - GEA-PERU
Av. Los Pinos N° 280 Urb. Camacho - La Molina
Telefax: 436-1401
e-mail: geaperu@datos.limaperu.net
Asociación civil que brinda asesoría a consumidores en temas relacionados con medio ambiente, encontrándose a disposición del público en general. Actualmente viene trabajando los proyectos: "Desarrollo del Plan de Conservación de la Reserva Nacional de Paracas" y brindando asesoría técnica al proyecto de "Educación y Sensibilización Ambiental par el Uso Sostenible de los Recursos Hidrobiológicos en la Reserva Nacional de Paracas y Areas de Influencia".

Medio Ambiente Equilibrado para el Bienestar - MAEBS
Calle Cocaleros N° 269 - Pueblo Libre
Telf: 423-6869

Movimiento Manuela Ramos - MMR
Av. Juan Pablo Fernandini N° 1550 - Pueblo Libre
Telf: 423-8840 332-1280
e-mail: postmast@mmramos.org.pe
Victoria Villanueva Chávez
Representante

Naturaleza, Ciencia y Tecnología Local para el Servicio Social - NCTL
Av. Chinchón N° 886 Of. G - San Isidro
Telf: 442-7319 Fax: 422-9545
e-mail: dyma@terra.com.pe
Luis Masson Messia
Presidente

Oficina de Asesoría y Consultoría Ambiental - OACA
Av. Grimaldo del Solar N° 463 - Miraflores
Telf: 241-0129 Fax: 241-0690
e-mail: postmast@oaca.org.pe
Marcos Alegre Chang
Director
e-mail: marcos@oaca.org.pe
Constituida legalmente en 1992, se dedica a formular, implementar y evaluar proyectos de desarrollo sostenible, con énfasis en las dimensiones sociales y ambientales. También brinda asesoría a instituciones públicas y privadas en temas vinculados con la ingeniería y capacitación ambiental. Dentro de sus últimos proyectos están: "Promoción del Desarrollo Socio-Ambiental de la Cuenca del Río Rímac" y "De Lima a Lurín-Proyecto Valle Verde". También está desarrollando servicios de capacitación y consultoría ambiental a COFIDE en el marco de la Línea de Crédito Microglobal del BID, y a Winrock Int. en apoyo a CONTRADROGAS.
Por otro lado, OACA es sede peruana del Foro Latinoamericano de Ciencias del Ambiente (FLACAM), Cátedra UNESCO de Desarrollo Sostenible. FLACAM es una red que agrupa a 12 países y universidades europeas, con la finalidad de formar a profesionales en temas de desarrollo sostenible y ejecutar proyectos en este mismo campo de acción. OACA como sede de FLACAM ejecuta un programa académico anual en 4 temas: i) Empresa y Ambiente, ii) Municipio y Ambiente, iii) Educación Ambiental y iv) Evaluación de Impacto Ambiental.
El Programa "Ambiente, Participación y Gestión Privada" (APGEP-SENREM) en OACA:
OACA dentro de este Programa desarrolla directamente dos componentes. El primero se denomina "Seminarios Industriales", cuyo objetivo es crear y reforzar el sentido de responsabilidad ambiental del sector empresarial, basándose en la relación existente entre producción limpia, conservación de recursos naturales y competitividad. Los seminarios buscan promover la

participación de los sectores industriales en los debates ambientales nacionales con el fin de diseminar metodologías y tecnologías limpias. El segundo componente es "Monitoreo Ambiental Municipal Comunitario", el cual busca contribuir al desarrollo de las capacidades locales para enfrentar los problemas ambientales, a través de la capacitación y fortalecimiento de las municipalidades y organizaciones de base en técnicas y prácticas para el monitoreo y evaluación de la calidad ambiental. Para esto se desarrollará un kit de monitoreo ambiental y otros instrumentos de gestión ambiental, y se organizarán actividades de capacitación para promover y desarrollar la capacidad de gestión ambiental local. (ver también SPDA, pág. 324)

Organización Ecológica Playas Peruanas-ECOPLAYAS
Av. Aviación N° 2760 - San Borja
Telf: 946-7600 Fax: 476-3694
Roberto Cañamero Gálvez
Presidente
Conformada desde 1997 como una organización no gubernamental de promoción social a favor de la conservación marino-costera. Utilizando sus propios recursos y tiempo, realizan operativos de conservación de ecosistemas en playas que son áreas protegidas, involucrándose también en diferentes acciones que persiguen un principal objetivo: conservación de playas silvestres y su biodiversidad, así como creación de más áreas protegidas de playas y desierto en la Costa peruana que conformen una frontera de zonas intangibles, limitando el crecimiento urbano e industrial y proporcionando oxigenación regenerativa a la polución de las grandes ciudades.

Organización Nacional Agraria - ONA
Jr. Miroquesada N° 327 Piso 7 - Magdalena del Mar
Telf: 428-9417 428-9418 Fax: 428-3363

Programa de Humedales
Apartado Postal N° 110150 - Jesús María
Telf: 867-2369 Fax: 437-5567
e-mail: webperu@amauta.rcp.net.pe
Víctor Pulido Capurro
Director ejecutivo

Programa de Riego y Drenaje - PRORRIDR
Calle Carhuaz N° 1118 - Breña
Telf: 433-5094

Programa Medio, Ambiente y Desarrollo Sostenible - PERU 2021
Calle Lord Nelson N° 218 - Miraflores
Telefax: 421-3765
e-mail: peru2021+@amauta.rcp.net.pe
http://www.peru2021.org.pe
Laura Madalengoitia
Directora
e-mail: lmadalengoitia@gmd.com.pe

Promotora de la Conservación y el Desarrollo Sustentable - PROVIDA
Calle Gral. Federico Recavarren N° 624 - Miraflores
Telf: 446-0502 241-2589
Fax: 440-9901
Rosa Castillo Ravines
Representante

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular - PROSIP
Instituto Rural Valle Grande (IRVG)
Carretera Panamericana Sur km. 144 - San Vicente de Cañete - Lima
Telef: 581-2261 Fax: 581-2469
e-mail: IRVG@terra.com.pe
Guillermo Cáceres Muñoz
Director Ejecutivo

PROTERRA
Calle Madrid N° 166 - Miraflores
Telefax: 242-0238 446-6363 242-0239
e-mail: proterra@terra.com.pe
Carlos Andaluz W.
Director Ejecutivo
ONG creada en 1983, miembro de la Unión Mundial para la Naturaleza- UICN, Punto Focal Nacional de la Red Internacional de ONGs sobre Desertificación y miembro de su Comité Mundial de Coordinación. Su acción se da a nivel nacional e internacional (América Latina). Se dedica a la conservación del ambiente y promoción del Derecho Ambiental, y crea modelos de desarrollo sostenible desde las ciencias jurídicas y naturales. Las actividades que desarrolla son: derecho y política ambiental, evaluación de daños, promoción, control y asesoramiento, y planificación y desarrollo. Se interesa en la consolidación de la cátedra de Derecho Ambiental en las facultades de derecho de las universidades. Además, cuenta con un gabinete de legislación y política ambiental que brinda asesoría y consultoría a los gobiernos locales, regiones, poblaciones, parlamento y poder ejecutivo. Asimismo, el denominado "Teléfono Verde" cuenta con un servicio a la comunidad al cual pueden acudir los ciudadanos que se sientan afectados en sus derechos ambientales.

Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas - PRATEC
Calle Horacio Urteaga N° 1818 - Jesús María
Telefax: 463-9545
e-mail: postmaster@pratec.org.pe
Grimaldo Rengifo Vásquez
Representante

Proyecto de Desarrollo Integral - PRODEI
Av. Julio C. Tello N° 645 Dpto. 11 - Lince
Telefax: 470-2588
Carolina Villanueva Dávila
Representante

Proyecto Desarrollo Forestal Participativo de los Andes - DFPA
Jr. Gral. Córdova N° 950 - Jesús María
Telefax: 441-0425

Proyecto Escuela, Ecología y Comunidad Campesina - PEEC
Av. Javier Prado Oeste N° 595 - San Isidro
Telf: 461-7253

Proyecto Especial para la Vida y el Trabajo - PREVIT
Av. Lloque Yupanqui N° 1163 - Jesús María
Telefax: 332-2736
e-mail: previt@computextos.net
Guzmán Rivera Castañeda
Director Ejecutivo

Seminario Permanente de Investigación Agraria - SEPIA
Calle Tizón y Bueno N° 847 - Jesús María
Telf: 471-3413 461-7842
e-mail: sepia@terra.com.pe
http: //www.cosapidata.com.pe/sepia
Alejandro Diez Hurtado
Presidente
e-mail: adiez@pucp.edu.pe
Es una institución interdisciplinaria en su composición y en el enfoque que le da al debate agrario. Busca reunir a todos aquellos que se dedican a la investigación agraria en el Perú y que hayan aportado al conocimiento de este campo a través de publicaciones académicas de reconocido

prestigio y de amplia circulación y difusión.
Se creo en 1985, tuvo como antecedente la realización de cuatro seminarios nacionales realizados entre 1976 y 1979 en las ciudades de Ayacucho, Huancayo, Cusco y Cajamarca. En estos encuentros se hizo evidente la necesidad de continuar el debate sobre los avances logrados por las diversas investigaciones que, de manera dispersa, se venían realizando.
En 1985, por iniciativa de la Asociación Peruana para el Fomento de las Ciencias Sociales-FOMCIENCIAS se creó un comité, bajo la coordinación de Adolfo Figueroa-PUCP con el encargo de buscar una nueva forma de reunir a los investigadores, de diferentes disciplinas, interesados en el problema agrario. En base a estos antecedentes se decide crear e institucionalizar el SEPIA, que hasta el momento ha logrado construir un espacio de diálogo periódico entre investigadores agrarios con diversos enfoques. Desde 1994 se ha constituido en una asociación civil, con personería jurídica, su institucionalidad se expresa en la continuidad de sus reuniones bienales, el relevo de sus miembros directivos y en posibilitar la promoción de investigadores jóvenes, particularmente del interior del país. Para su funcionamiento institucional se recibió el apoyo de la Fundación Ford hasta el año 1996. Las reuniones bienales fueron financiadas por diversas fuentes cooperantes, quienes hicieron posible la realización de ocho eventos hasta ahora.

Servicio Ecuménico Pastoral y Estudios de la Comunicación - SEPEC
Av. Francisco de Zela Nº 1027 Piso 2 - Jesús María
Telf: 471-6847

Servicios Educativos Rurales - SER
Av. Manuel Villavicencio Nº 825 - Lince
Telf: 422-4770

Servicio y Desarrollo - SEDES
Calle Sta. Fe Nº 215 - Lince
Telf: 463-5631

Sociedad de Cooperación Técnica para el Desarrollo Internacional - SOCODEVI
Av. Máximo Abril Nº 552 Piso 3 - Jesús María
Telf: 433-0055 Fax: 433-1403
e-mail: socodevi@amauta.rcp.net

Sociedad Pachamama - PACHAMAMA
Av. Camino Real Nº 479 Piso 8 - San Isidro
Telf: 442-8948 Fax: 441-1990

Sociedad Peruana de Alpacas Registradas - SPAR
Calle Cahuide N° 805 Piso 10 - Jesús María
Telf: 471-0865 Fax: 578-3726
José Román Vera
Representante

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental - SPDA
Calle Prolg. Arenales Nº 437 - San Isidro
Telf: 422-2720 441-9171 Fax: 442-4365
e-mail: todos@spda2.org.pe
http://www.spda.org.pe
Jorge Caillaux
Presidente
e-mail: jcaillaux@drokasa.com.pe
SPDA es una organización privada sin fines de lucro integrada por profesionales en derecho que creen en la capacidad de las sociedades para desarrollarse en forma sostenible y, por consiguiente, en la necesidad de conservar el ambiente como componente esencial de cualquier esfuerzo por mejorar la calidad de vida.
La SPDA ha definido una estrategia que tiene principalmente tres componentes:

- Actuar como facilitadores en el proceso de toma de decisiones, en la generación y aplicación de legislación y políticas que integren las aspiraciones económicas con las necesidades ecológicas y humanas.
- Defender el interés ciudadano para garantizar el derecho de toda persona a la información, a acceder a la justicia y a demandar el cumplimiento de nuestras obligaciones (Estado y particulares), a favor de un ambiente saludable y adecuado para el desarrollo de la vida.
- Promover la formación de profesionales y técnicos en materia de Derecho Ambiental, como disciplina e instrumento de transformación de los estilos de desarrollo.

La SPDA trabaja a efectos de proteger el patrimonio ambiental y de promover el uso sostenible de sus recursos naturales para beneficio, especialmente, de las poblaciones menos favorecidas, que requieren de urgente apoyo para alcanzar un nivel de vida digno.
Para lograr sus objetivos, la SPDA cuenta con varios programas:

- Programa de Industria, Comercio y Ambiente Urbano.
- Programa de Conservación y Recursos Naturales.
- Programa de Asuntos Internacionales y Biodiversidad.
- Programa de Defensa del Interés Ciudadano.
- Programa de Capacitación en Derecho Ambiental.

Este último está dirigido a jueces, fiscales y abogados del país con el apoyo de la Interamerican Foundation y la Fundación Ford e involucra componentes de negociación, conciliación y diálogo en la resolución de conflictos, sea como parte de la estrategia judicial o como una forma alternativa para la solución del conflicto.
La SPDA tiene una biblioteca especializada en derecho y políticas ambientales, con información sobre otros aspectos legales relacionados con el medio ambiente. El fondo bibliográfico se encuentra totalmente automatizado. Para cualquier consulta puede contactar a Mayte Morote: mayte@spda2.org.pe
El Programa "Ambiente, Participación y Gestión Privada" (APGEP-SENREM) como componente del Proyecto SENREM (Manejo Sostenible del Ambiente y los Recursos Naturales) es desarrollado bajo el convenio USAID-CONAM, financiado por la Agencia Internacional del Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID) con la participación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). La Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) lidera el consorcio de ONGs que desarrolla el Programa APGEP-SENREM donde participan el Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES), el Instituto CUANTO y la Oficina de Consultoría y Asesoría Ambiental (OACA).
El Programa APGEP-SENREM busca fortalecer la capacidad del sector privado para la concertación, resolución de problemas y el diálogo sobre políticas ambientales, así como desarrollar prácticas y tecnologías en el manejo del medio ambiente y los recursos naturales que sean ambiental, social y económicamente sostenibles. Sus componentes son los siguientes:

- Investigación sobre política y legislación ambiental
- Fortalecimiento de una organización «Sombrilla» representativa del sector ONGs ambientales
- Seminarios de capacitación ambiental

para la industria
- Informe Anual sobre el Estado del Ambiente
- Monitoreo ambiental municipal y comunitario
- Proyectos piloto demostrativo ambientales

Cada uno de los miembros del consorcio trabaja con uno o dos de estos componentes (ver también CEPES pág. 317, Instituto Cuánto pág. 319, y OACA pág. 322)

Sociedad Peruana Pro Aire Limpio y Gestión Ambiental - SPAGAL
Urb. El Cuadro Nº A-9 - Chaclacayo

Sociedad Zoológica del Perú - SZP
Parque de Las Leyendas
Telefax: 464-2282

Unión Peruana e Internacional de Turismo - UNITUR
Gral. Santa Cruz N° 537 -
Jesús María
Telefax: 431-4328
Hugo Muelle Castro
Representante

Provincias

Acción Social y Desarrollo - ASDE
Calle 13 de Abril Nº 112 C Alto Selva Alegre - Arequipa
Telefax: 054-264458
e-mail: asde@lared.net.pe
Augusto Vera Vega
Director Ejecutivo

Apoyo en Desarrollo y Ambiente S.A. - ADA S.A.
Av. Nicolás Rebaza Nº 659 Urb. Las Quintanas - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-205808 Fax: 044-244450
e-mail: adasa@chanchan.rcp.pe
César Campos Rodríguez
Gerente General

Areas Costeras y Recursos Marinos - ACOREMA
Calle San Martín N° 1470 - Pisco - Ica
Telefax: 034-532046
Mónica Echegaray Skontorp
Representante
Fundada en 1995, está dedicada a la conservación de las áreas costeras y recursos marinos del Perú. Realiza acciones en áreas específicas como investigación, conservación, educación ambiental, capacitación y atención del Centro de Información Marina. ACOREMA viene ejecutando, con el apoyo técnico de la WWF-Oficina del Programa Perú (WWF-OPP), los proyectos: "Estudio de la Interacción entre la Actividad Pesquera Artesanal", "Estado de Conservación de Tortugas Marinas en la Reserva Nacional de Paracas" y "Educación y Sensibilización Ambiental para la Conservación Integral de la Reserva Nacional de Paracas y Area de Influencia "

Asociación Agrobiotecnológica - AA
Psje. La Secreta Nº 101 - Cajamarca
Telf: 044-922545

Asociación Amazónica para el Desarrollo Integral - AADI
Calle Bolognesi N° 200 - Tocache -
San Martín
Telf: 551-238
César Lozano Díaz
Representante

Asociación Andina de Desarrollo Sostenible - ANDES
Calle Augusto B. Leguía N° 375 - Huaraz - Ancash
Telf: 044-722611 044-727555
Fax: 044-727808
Miguel Rosales Tamariz
Representante

Asociación Anita De la Torre Araujo - AATA
FONAVI B-32 - Cajamarca
Telf: 044-825557

Asociación Apoyo al Desarrollo - ADER
Calle Quinua N° 110 - Huamanga - Ayacucho
Telf: 064-815679
Juan Sacsa Díaz
Representante

Asociación Arariwa para la Promoción Técnico Cultural Andina - ASOCIACION ARARIWA
Av. Los Incas N° 1606 - Wanchaq - Cusco
Telf: 084-236887 084-225333
Fax: 084-236889
e-mail: postmaster@arariwa.org.pe
http://www.cbc.org.pe/arariwa/index.htm
Javier Azpur Azpur
Director Ejecutivo
Desarrolla las capacidades de la población objetivo, considerando simultáneamente la dimensión educativa, los aspectos de transformación sostenible de la naturaleza, la generación y diversificación de oportunidades de ingreso y empleo. Mejora la capacidad de gestión, de apropiación de tecnologías productivas y una mayor autovaloración en el medio ambiente y la cultura andina, además de promover y consolidar las organizaciones de la población y los espacios de participación y concertación institucional. Incrementa la producción y productividad agropecuaria familiar revirtiendo el deterioro de los recursos suelo, agua, flora y fauna, potenciando los sistemas productivos existentes, con programas de conservación de suelos y forestación.

Asociación Ayuda a la Niñez - UCHUY RUNA
Calle Arequipa Nº 266 - Cusco
Telefax: 084-239678

Asociación Centro de Desarrollo de la Comunidad - CEDECO
Calle Deustua N° 347 - Tacna
Telf: 054-711095 Fax: 054-743544
Paquita Ortecho Clemente
Representante

Asociación Centro de Investigación y Estudios Económicos, Educativos, Sociales y Culturales - CIESCU
Urb. Santa Catalina P 5 - Arequipa
Telf: 054-223921 Fax: 054-427175
e-mail: ciescu@unsa.edu.pe
José Alvaro Ruiz
Representante

Asociación Civil de Investigación Tecnológica y Cultural Khipu - ASOCIACION CIVIL KHIPU

Calle Mesón de la Estrella - Cusco
Telf: 084-227955 Fax: 084-236709
e-mail: programmer@khipu.net
Guzmán Ticona Bari
Director

Asociación Civil Iniciativa Comunal de los Andes - ASOCIACION INCA
Parque Industrial Huancha - Cusco
Telf: 084-231674 Fax: 084-227988
e-mail: inca@net.cosapidata.com.pe
Anibal Pino Zambrano
Director Ejecutivo

Asociación Civil Labor - LABOR
Labor Ilo
Urb. Magisterial K12 - Ilo - Moquegua (oficina central)
Telf: 054-781816 Fax: 054-781208
e-mail: labor@labor.org.pe
Angela Gutiérrez Claros
Directora
e-mail: ac_labor@terra.com.pe
Labor Arequipa
Calle Sebastián Barranca Nº 411
La Perla - Arequipa
Telefax: 054-231187
e-mail:kella@labor.org.pe
Asociación civil sin fines de lucro dedicada a programas de desarrollo ambiental, siendo interlocutor ante agencias cooperantes, organizaciones populares y Estado. Su ámbito geográfico es Puno, Tacna y Moquegua. Sus áreas de actividad son la gestión local y ambiental. Sus proyectos son de promoción y defensa de los derechos de la mujer, desarrollo sostenible, promoción social, desarrollo regional y medio ambiente, y promoción del empleo en saneamiento ambiente.

Asociación Civil Lupuna - LUPUNA
Calle Castilla Cdra. 2 - Iquitos - Loreto
Telefax: 094-232719
Jose Barietti Pascuale
Reprensentate
Se encuentra ejecutando el proyecto "Educación y Sensibilización Ambiental para la Conservación Integral de la Reserva Nacional de Pacaya Samiria". El propósito es identificar, junto con la población y las instituciones presentes en la zona, los mecanismos de capacitación, información y comunicación necesarios para mejorar la conciencia ambiental de la población local, así como del personal de las instituciones que están trabajando en la reserva.

Asociación Civil para la Investigación y Desarrollo Forestal - ADEFOR
Carretera al Aeropuerto km. 3 Fundo Taratar - Cajamarca
Telf: 044-821369

Foto: C. Sala
Quiwicha, Huanta

Fax: 044-823097
e-mail: adeforc@terra.com.pe
César Gonzáles Ortiz
Director Ejecutivo

Asociación Civil Religiosa "Amazon Medical Missions" - AMM
Calle Sargento Lores N° 650 Maynas - Loreto - Iquitos
Telf: 064-611649
James Dempsey
Representante

Asociación Cracidae Perú - CRACIDAE
Calle Torres Paz N° 708 - Chiclayo - Lambayeque
Zoocriadero "Bárbara D' Achille" km. 103 Carretera Olmos/Piura Caserío las Pampas Fundo San Ramón
Telf: 074-238748
e-mail: cracidae@llampayec.rcp.net.pe
Gustavo Del Solar Rojas
Presidente
Es una institución sin fines de lucro fundada en Chiclayo en 1994, que tiene por objetivos principales promover la conservación del medio ambiente, los recursos naturales y la promoción del desarrollo sostenible; preservar las especies amenazadas, en peligro o en vías de extinción, protegiendo y desarrollando sus hábitats, con especial énfasis en el Bosque Seco del Noroeste y la Pava Aliblanca *(Penelope albipennis)*, ayudando al cuidado de las Areas Protegidas por el Estado; desarrollar y auspiciar proyectos de investigación, difusión y extensión en materia de conservación del medio ambiente y manejo de especies y hábitats amenazados.
La Asociación Cracidae Perú tiene a su cargo el manejo y administración del Zoocriadero "Bárbara D' Achille" especializado en la investigación, manejo y reproducción en cautiverio de la Pava Aliblanca con fines científicos, de difusión cultural y comerciales. El desarrollo del proyecto incluye el mantenimiento del zoocriadero y el programa de reintroducción de las pavas aliblancas, ambos programas son posibles gracias al apoyo financiero de Fundación Backus Pro-Fauna en Vías de Extinción. Cuentan con una biblioteca especializada en Bosque Seco y sus especies amenazadas y en especial de la Pava Aliblanca.

Asociación Cultural "Atusparia" - ATUSPARIA
Calle José Balta N° 373 - Chimbote - Ancash
Telf: 044-332408
Fax: 044-324135
José Reátegui Bardales
Representante

Asociación de Agricultores de Producción Orgánica - ASPRO
Av. Manco Cápac Nº 725 Urb. San Juan - Chiclayo - Lambayeque
Telefax: 074-231587

Asociación de Conservación de la Selva Sur - ACSS-CUSCO
Urb. Fonavi G 11 - Cusco
Telefax: 084-240911 084-236200
Fax: 084-226392
e-mail: acss+@amauta.rcp.net.pe
Daniel Blanco
Representante
Sus áreas de especialización son: forestal, agronomía y biología. Posee una biblioteca especializada en bosques tropicales, flora, fauna y ecología. Desarrolla sus actividades en la Selva Sur del Perú.

Asociación de Desarrollo Rural Andino - ADERA
Calle Enrique Cáceres N° 428 - Juliaca - Puno
Telefax: 054-322325
Lucio Alarcón Monroy
Representante

Asociación de Desarrollo y Promoción del Recurso Hídrico - ADEPRHI
Calle Dos de Mayo N° 238 - Celendín - Cajamarca
Telefax: 044-855297
Juan Soto Hoyos
Representante

Asociación de Mujeres Campesinas de Ucayali - AMUCAU
Av. Micaela Bastidas Nº 145 - Pucallpa - Ucayali
Telefax: 064-571786 064-579635
064-578410
e-mail: imiria@amauta.rcp.net.pe
Elena Trigoso
Presidente

Asociación de Pequeños y Medianos Empresarios Agrícolas, Pecuarios y Acuícolas del Valle de Sisa - APYMEAPA SISA
Calle Huallaga N° 152 San Hilarión - San Martín
Jorge Ramos Ledesma
Representante

Asociación de Promoción Agraria y Defensa de la Vida - AGROVIDA
Calle Micaela Bastidas N° 1613
Of. 201/202 - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-401270
Jesús Pedro Ulloa

Asociación Desarrollo
Jr. La Arena R 42 Urb. Santa Ana - Piura
Telefax: 074-304847
e-mail: asdesar@mail.udep.edu.pe
Margarita Rivera Aulestia
Directora Ejecutiva

Asociación Ecológica Amazon Wasi - AW
Fonavi Mz. E Lt. 14 Morales - San Martín

Asociación Iniciativa Comunal de los Andes - INCA
Calle Sta. Catalina Ancha Nº 366 Int. 3B - Cusco
Telf: 084-231674 Fax: 084-227988
e-mail: inca@net.cosapidata.com.pe
Anibal Pino Zambrano
Director Ejecutivo
Las áreas en que se desempeña son agronomía, economía e ingeniería química e industrial. Su ámbito de acción es la Sierra Sur, zonas urbanas y periurbanas. Sus proyectos están vinculados con forestación, módulo de comercialización y apoyo a la gestión municipal.

Asociación Mujer y Familia - AMF
Calle Jorge Isaac Nº 299 Urb. El Bosque - Cajamarca
Telf: 044-827916

Asociación Nacional de Rescate Ecológico y Cultural - ANREC
Av. La Rivera Nº 219 - Huanchaco - La Libertad
Telefax: 044-461004
e-mail: caballito@trujillovirtual.com

Asociación para el Desarrollo Agropecuario de Proyectos Integrales - ADAPROI
Urb. Santa Rosa del Palmar Mz. G Lt. 8 - Ica
Telefax: 034-214101
Andrés García Quispe
Representante

Asociación para el Desarrollo Amazónico Rural-Iquitos - ADAR-IQUITOS
Calle Alzamora Nº 228 - Iquitos
Telefax: 094-222894
Carlos Manrique Lara Estrada
Presidente

Asociación para el Desarrollo Andino Sostenible Qullana - ADEAS QULLANA
Calle Atoqsaycuchy Nº 605 San Blas - Cusco
Telf: 084-242219 Fax: 084-242219
e-mail: qullana@correo.dnet.com.pe
Jorge Legoas Peña
Director
Telf: 084-245435

Asociación para el Desarrollo del Perú - ADP
Jr. Gervasio Santillana N° 463 - Huanta - Ayacucho
Telefax: 064-932297
Alejandro Córdova La Torre
Representante

Asociación para el Desarrollo Ecológico - SER-ECO
Calle Santiago Giraldo N° 391 B - Puno
Telf: 054-355826 Fax: 054-351652
Guillermo Noriega Esquieros
Representante

Asociación para el Desarrollo Local - ASODEL
Calle Las Casuarinas F-3 Urb. El Ingenio - Cajamarca
Telefax: 044-822924
e-mail: asodel@electrodata.com.pe
Hernán Herrera Parcana
Director
e-mail: iclemensa@perumix.com.pe

Asociación para el Desarrollo Local y Regional - YACHAYWASI
Av. Elvira García y García N° 165 Resd. Karl Weiss F 302 - Chiclayo - Lambayeque
Telefax: 074-228342

Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca - ASPADERUC
Jr. Belén N° 678 Piso 2 - Cajamarca
Telf: 044-824196 Fax: 044-825988
e-mail: aspader@telemail.telematic.edu.pe
http://www.condesan.org/socios/aspaderuc/aspaderuc.htm
Pablo Sánchez Zevallos
Presidente
Asociación que genera y ejecuta proyectos y propuestas de desarrollo sostenible con equidad en microcuencas nor-andinas de Cajamarca, Lambayeque y Amazonas, co-

mo producto del encuentro población e institución, además de contribuir a elevar la calidad de vida al mejorar las condiciones económicas, sociales y del medio ambiente del poblador rural de Cajamarca, dentro del marco del ecodesarrollo sostenible con equidad y enfoque de género.
Apoya el desarrollo integral del ámbito rural dentro de la estrategia de la agroecología, en armonía con los patrones culturales y los intereses locales, regionales y nacionales. Promueve la generación y el aprovechamiento maximizado del agua y ayuda a mantener el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales y la demanda de la población con el aprovechamiento de los cultivos andinos a fin de alcanzar la seguridad alimentaria del poblador andino.

Asociación para el Desarrollo Rural y Preservación del Medio Ambiente de Puno - ADRUPMA
Jr. San Juan Nº 113 - Puno
Telf: 054-354843 054-353109
Fax: 054-353497
e-mail: efernan@unap.edu.pe
Eliseo Fernández Ruelas
Presidente Ejecutivo
Telf: 054-354158

Asociación para el Desarrollo Social Andino - ADESA
Calle Rosas s/n Ollantaytambo - Urubamba - Cusco
Telf: 084-204013

Asociación para el Desarrollo Sostenible - ADES
Jr. Piura Nº 126-B - Pucallpa - Ucayali
Telf: 064-576949 Fax: 064-572653

Asociación para el Desarrollo, Educación y Ecología - ASDECO
Calle Arequipa N° 790 - Huancayo - Junín
Telefax: 064-225686
Edward Mendoza Rengifo
Representante

Asociación para la Conservación de la Naturaleza Amazónica - ACONA
Av. Mariscal Cáceres Nº 666 - Iquitos - Loreto
Telf: 094-233132 Fax: 094-233276
e-mail: encarna@terra.com.pe
Filomeno Encarnación
Presidente
Desarrolla sus actividades en Maynas (Loreto) en el campo de la educación ambiental, organizando cursos, seminarios y talleres dirigidos a directivos, promotores y profesores de ciencias naturales, y campañas sobre protección y conservación de la naturaleza con la participación activa de los colegios de la zona.

Asociación para la Ecología y el Desarrollo - APED
Calle Collasuyo N° 2004 Magisterio Of. Kuyckipunku N° 280 - Cusco
Telf: 084-228335 084-252947
Fax: 084-226683
e-mail: aped-cusco@hotmail.com
Guillen Fanel Guevara
Representante

Asociación para la Promoción de la Educación y Conservación de la Amazonía - APECA
Calle Dos de Mayo N° 1053 - Maynas - Loreto - Iquitos
Telefax: 094-222850
Regina Low Gantt
Representante

Asociación para la Reserva y Desarrollo del Q'oñeq - ASPRIDEQ
Urb. Infancia Mz. C Lt. 16 Ovalo de Pachacútec - Cusco
Telefax: 084-231883
Dante Nuñez del Prado Santander
Representante

Asociación Promoción y Desarrollo de la Mujer - PRODEMU
Jr. Los Pinos Nº 195 - Tarapoto - San Martín
Telf: 094-524165
e-mail: prodemu@unired.net.pe
Yolanda Rojas Vargas
Presidenta

Asociación Pukllasunchis
Calle Siete Diablitos N° 222 San Blas - Cusco
Telefax: 084-237918
Christine Appenzeller Schengel
Representante

Asociación Regional de Conservación del Sur - ARECO SUR
Av. Arequipa Nº 405 Alto Selva Alegre - Arequipa
Telefax: 054-226526
Organización privada sin fines de lucro dedicada al estudio e investigación de aspectos ecológicos y de recursos naturales, y a la tarea de la educación ambiental. Su ámbito de acción es Arequipa, Tacna y Puno. Sus áreas de actividad son la capacitación, investigación, educación ambiental, vigilancia, control y medición.

Asociación Regional del Norte para el Autodesarrollo - ARENA
Calle Gral. San Martín N° 278 Urb. Clarke - Piura
Telefax: 074-321762
Rolando García Adrianzén
Representante

Asociación Tecnología, Ecología y Desarrollo - DETEC
Av. España Nº 988 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-203018 Fax: 044-244450
e-mail: detec@chanchan.rcp.net.pe
César Campos Rodríguez
Director Ejecutivo

Asociación Trópicos
Av. Juan Pablo II Módulo 18 N° 201 - Pucallpa - Ucayali
Telf: 094-263579 Fax: 094-253579
Carlos Cornejo Arana
Vice-Presidente

Asociación Urpichallay - URPICHALLAY
Calle Augusto B. Leguía Nº 317 - Huaraz - Ancash
Telefax: 044-743006 044-743048
e-mail: urpi@telematic.edu.pe
http://clientes.telematic.com.pe/urpi
Beatriz Rojas Berrocal
Directora Ejecutiva
e-mail: urpi@terra.com.pe
ONG fundada en 1991, que tiene como ámbito de acción las zonas rurales del Callejón de Huaylas-Ancash. Trabaja en coordinación con entidades públicas y privadas, así como gobiernos locales a nivel distrital y regional. Urpichallay ha realizado programas de educación rural para escuelas de educación primaria del departamento de Ancash, desde 1992, en convenio con el Proyecto Escuela, Ecología y Comunidad Campesina-PECC y la Dirección Regional de Educación, los Sistemas Agroecológicos Escolares (SAE) en 15 Escuelas del Callejón de Huaylas y Conchucos y Talleres de Educación Ecológica para docentes.
Desde 1995 desarrolla un programa de afirmación cultural y biodiversidad en co-

munidades campesinas, cuyas principales acciones son la promoción de la agricultura orgánica para el mejoramiento de la calidad de los suelos agrícolas y conservación del paisaje y el monte andino.

Asociación Zoo Perú Inc.
Calle Loreto N° 627/635 - Maynas - Loreto
Telf: 094-221247 Fax: 094-241389
Telefax: zooperuinc@mailcity.com
James Taggart
Representante

Central Peruana de Servicios - CEPESER
Jr. Arequipa Nº 642 Edf. Plaza Fuerte Piso 6 Of. 8 - Piura
Telefax: 074-335997
e-mail: cepeser@cepeser.org.pe
Elsa Fung Sánchez
Directora Ejecutiva
Desarrolla sus actividades en la Sierra, Costa y el litoral del país. Realiza proyectos de promoción, organización, producción y comercialización con asociaciones campesinas en investigaciones silvo-pecuarias.

Centro Académico de Promoción y Producción de Alimentos - CAPPA
Calle Martínez de Compagnon N° 421/425 - Tarapoto - San Martín
Telf: 094-524861 Fax: 094-522031
José Díaz Saenz
Representante

Centro Agroecológico de la Selva - CAECOS
FONAVI I-14 y/o Jr. Raymondi Nº 241 - Tarapoto - San Martín
Telf: 094-522719 054-525010
Fax: 094-522111
Jesús Poma López
Director Ejecutivo

Centro Ambientalista para el Desarrollo Integral - CADI
Jr. Víctor Velez N° 300 - Huaraz- Ancash
Telefax: 044-722447

Centro Andino de Educación y Promoción "José María Arguedas" - CADEP "JMA"
Calle Saphi Nº 808 - Cusco
Telf: 084-228021 Fax: 084-225731
e-mail: cadep@telser.com.pe
http://www.cbc.org.pe/cadep/index.htm
Yuliana Morón Oviedo
Directora Ejecutiva
e-mail: cadep@qenqo.unsaac.edu.pe
Asociación civil sin fines lucro fundada en 1984 por la Iglesia Católica del Cusco. El trabajo está orientado al desarrollo sostenible en el plano económico, ambiental y democrático, en función al aprovechamiento racional de los recursos naturales a nivel de cuenca, con la participación del campesino comunero y de la mujer indígena, en el ámbito de las provincias de Anta y Chumbivilcas en el departamento del Cusco, y Cotabambas en el departamento de Apurímac.
El plan del CADEP está diseñado en base a los programas de sostenibilidad económica, ambiental y programa de autonomía cultural.

Centro Andino para el Desarrollo Ecológico - CEANDES
Urb. Santa Teresa Mz. B Lt. 10 - Wanchaq - Cusco
Telf: 084-252251
Juan Huarhua Cusihuaman
Representante

Centro Asistencial Integral Arequipa - CASIA
Calle Tnte. Rodríguez N° 132 Miraflores - Arequipa
Telf. 054-242870 054-400241
054-429587 Fax: 054-282050
Abel Pacheco Sánchez
Representante

Centro de Acción Social para el Desarrollo Integral - CASDI
Av. Dos de Mayo N° 640 Urb. Buenos Aires - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-280223 Fax: 044-257389
Hilario Ugarte Caycho
Representante

Centro de Apoyo Rural - CEAR
Jr. Cajamarca Nº 931 - Huancayo - Junín
Telefax: 064-235717
e-mail: cear@viaexpresa.com.pe
Rita Orrego Bejarano
Presidenta Consejo Ejecutivo
e-mail: ritaob@latinmail.com

Centro de Apoyo y Promoción al Desarrollo Agrario - CAPRODA
Calle Lima N° 515 Urb. Vallecito - Arequipa
Telf: 054-222932 Fax: 054-243276
e-mail: caproda@mail.interplace.com
René Apaza
Representante

Centro de Asesoramiento y Promoción Empresarial para el Desarrollo Comunal Wiñay - CENTRO WIÑAY
Calle Los Incas N° 240 Piso 2 - Puno
Telefax: 054-355160

Centro de Asistencia, Proyectos y Estudios Rurales - CAPER
Av. San Martín Nº 277 Santa María - Huacho - Lima
Telf: 232-4287

Centro de Atención Integral en Poblaciones de Riego "Kausay" - CAIPRI "Kausay"
Jr. Carabaya N° 434 - Huancavelica
Telefax: 064-752538
Fredy Rodríguez Canales
Representante

Centro de Biotecnología para el Desarrollo Pecuario Tropical - CBDPT
Calle Aviación N° 607 - Tocache - San Martín
Telf: 094-551533
Héctor Palomino Martorell
Representante

Centro de Capacitación Agrícola Industrial Jesús Obrero - CCAIJO
Calle Garcilaso Nº 707 Plaza de Armas - Cusco
Telf: 084-220114 084-250427
Fax: 084-228486
e-mail: postmast@ccaijo.org.pe

Centro de Capacitación Campesina de la Amazonía - CENCCA
Fundo San Ignacio - Nauta - Loreto
Telefax: 094-233713
Margarita Cansell
Coordinadora

Centro de Capacitación Campesina de Puno - CCCP
Jr. Deza N° 787 Piso 3 Melgar - Puno
Telf: 054-352297 Fax: 054-351111
Otto Vega Posada
Representante

Centro de Capacitación, Obrera y Biblioteca Popular - AMAUTA
Av. Paucarpata con Av. Independiente

Block D-433 - Arequipa
Telf: 054-213587 054-243331

Centro de Capacitación, Investigación y Desarrollo Yanapacuy - CCIDE
Calle Beaterio N° 220 - Arequipa
Telf: 054-256484
José Samalvides Márquez
Representante

Centro de Comunicación Ama Kella - AMA KELLA
Jr. Junín s/n Plaza de Armas Pueblo Joven El Porvenir Miraflores - Arequipa
Telf: 054-282625 Fax: 054-263079
e-mail: posmaster@amakel.org.pe
Eloy Arribas Lázaro
Representante

Centro de Comunicación, Capacitación y Cultura - ARUNAKAS
Jr. Deza Nº 540 - Puno
Telf: 054-352559

Centro de Comunicación y Promoción Social Santo Domingo - CECOPROS
Jr. Leoncio Prado Nº 120 - Chimbote - Ancash
Telf: 044-325263 044-322261
Fax: 044-335424
Carolina Conroy
Representante

Centro de Conservación del Medio Ambiente - CECOMA
Av. Federico Villarreal Nº 255 Dpto. 502 Urb. Los Parques - Chiclayo - Lambayeque

Centro de Desarrollo Agropecuario - CEDAP-AYACUCHO
Av. Andrés Avelino Cáceres Nº 1201/1203 - Huamanga - Ayacucho
Telf: 064-813074 Fax: 064-813608
e-mail: cedap@telematic.edu.pe
Gabriel Carrasco Carrasco
Presidente

Centro de Desarrollo Agropecuario Región del Norte - CEDA NORTE
Av. Diego de Almagro Nº 587 Of. 211 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-256416 Fax: 044-653208

Centro de Desarrollo de la Mujer Rural - CEDEMUR
Jr. Maynas Nº 207 - Tarapoto - San Martín
Telf: 094-525376
Ana Castro Velasquez
Coordinadora

Centro de Desarrollo Integral Andino - CEDIA
Calle Lima N° 208 - Huancabamba - Piura
Bernardo Sánchez Achutegui
Representante

Centro de Desarrollo para el Alto Jequetepeque - CEDAJ
Calle Los Fresnos Nº A-6 Urb. El Ingenio - Cajamarca
Telf: 044-925430

Centro de Desarrollo Rural Apurímac - CENDER-APURIMAC
Jr. Apurímac Nº 104 - Abancay - Apurímac
Telf: 084-321166 Fax: 084-321133

Centro de Desarrollo Sostenible Pacha Mama - CDS PACHA MAMA
Av. Tomasa Tito Condemayta Nº 346 B Piso 3 - Wanchaq - Cusco
Telf: 084-224882 Fax: 084-228842

Centro de Desarrollo y Acción Social - CEDAS
Av. Pisagua Nº 555 - Cajamarca
Telefax: 044-825152
e-mail: cedas@lullitec.com.pe
Manuel Carlos Rojas
Director
Se encarga de mejorar la gestión productiva y social en forma organizada, dentro las líneas de acción de saneamiento básico, conservación de recursos naturales, etc. Proyectos en ejecución: Proyecto de Desarrollo Integral Microcuenca Quebrada Honda, Río Ponce, La Tulpuna, Yaminchad, Malcas y Paragurán; todas pertenecientes a los departamentos de Lambayeque, Cajamarca y Amazonas

Centro de Documentación y Desarrollo Regional-AMR-Abancay - CEDDRE
Av. David Samanez Ocampo Nº 117 - Abancay - Apurímac
Telefax: 084-321537
Víctor Norberto Bazán
Representante

Centro de Ecología Andina - CEA
Jr. Los Libertadores Nº 162 Centenario - Huaraz - Ancash
Telf: 044-724164 Fax: 044-721156

Centro de Ecología y Desarrollo Amazónico - CEDA
Calle Napo N° 627 Maynas - Iquitos - Loreto
Telefax: 094-242057 Fax: 094-242132
e-mail: ceda@computextos.com.pe
José Rojas Vásquez
Representante

Centro de Estudio e Investigación del Medio Ambiente Amazónico - CEIMAA
Av. Coronel Cecara Nº 611 - Moyobamba - San Martín
Telefax: 094-562480
Augusto Laines Guerrero
Representante

Centro de Estudios Andinos Cusco - CEAC
Calle Huancaro C 3 - Cusco
Telf: 084-224882 084-228142
Fax: 084-221632
Jorge Flores Ochoa
Presidente

Centro de Estudios e Investigación sobre el Ser Social Hombre y el Mundo - CEREIHM
Calle Siglo XX Nº 130/132 - Arequipa
Telf: 054-215624

Centro de Estudios e Investigación y Desarrollo Jurídico-UNESCO - CEIDJU-UNESCO
Av. Alcides Carrión Nº 173 - La Pampilla - Arequipa
Telefax: 054-229911

Centro de Estudios Económicos Sociales y Medio Ambiente - CESMA
Av. Juan Pablo II Block C Dpto. 501 Urb. Vista Hermosa - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-286585
e-mail: cesma@ots.com.pe
Antonio Roeder Seminario
Representante

Centro de Estudios en Población y Desarrollo - CEPDES
Av. Lloque Yupanqui Nº 219 Piso 2 - Trujillo - La Libertad
María del Carmen Herrera Florian
Representante

Centro de Estudios para el Desarrollo de las Comunidades Alto Andinas del

Perú - CEDCAP
Urb. Primavera Mz. I Lt. 3 Mariscal Nieto - Moquegua
Telefax: 054-763013
e-mail: cedcap@unsa.edu.pe
Alberto Jimenez Sardón
Director Ejecutivo
e-mail: ajs@latin.com

Centro de Estudios para el Desarrollo Regional - CEDER
Urb. Aurora Mz. F 13 - Arequipa
Telf: 054-289405
Fax: 054-282887
Arturo Portilla Valdivia
Representante

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural y Urbano - CEDRU
Calle Celestino Manchego Muñoz N° 839
Piso 2 - Huancavelica
Telf: 064-752595
Diomedes Taipe Choque
Representante

Centro de Estudios para el Medio Ambiente, el Desarrollo Ecológico y la Recuperación de Suelos - CEMDECORES
Calle San Martín N° 601 - Mochumí - Lambayeque
Telf: 074-424064
Teodoro Martínez Inoñan
Representante

Centro de Estudios para Proyectos de Desarrollo y del Medio Ambiente - CEPRODEM
Calle Dámaso Beraun N° 429 Int. 206 - Huánuco

Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas - CBC
Calle Pampa de la Alianza N° 465 - Cusco
Telf: 084-236494 084-232544
Fax: 084-238255
e-mail: postmaster@cbccus.org.pe
http://www.cbc.org.pe
Guido Delran
Representante

Centro de Estudios Sociales Solidaridad - CESS
Calle Leoncio Prado N° 443 - Chiclayo - Lambayeque
Telf: 074-235013 Fax: 074-243034
e-mail: cess+@amauta.rcp.net.pe

Centro de Estudios Sociales y Desarrollo Rural - CESDER
Prolng. Ulises Robles Viera s/n - Chepén - La Libertad
Telefax: 044-562432
Jorge Luis Saldaña Nuñez
Presidente

Centro de Estudios Técnicos y Servicios Agropecuarios - CETISA
Calle Olivos D 23 - Ica
Telf: 034-211056 034-221056
Juan Quispe Huarcay
Director Ejecutivo

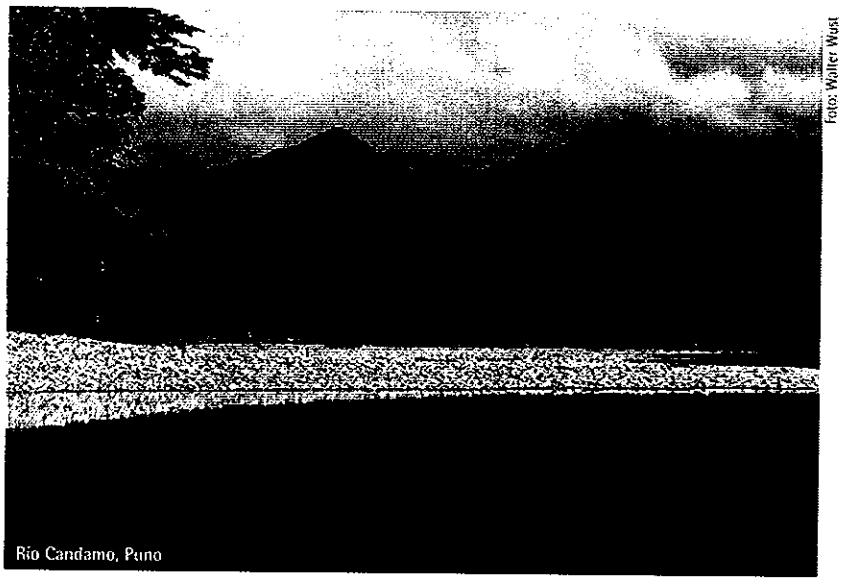


Foto: Walter Wust
Río Candamo, Puno

Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía - CETA
Calle Putumayo N° 355 - Iquitos
Telf: 094-241487 Fax: 094-233190
e-mail: cetaiq@wayna.rcp.net.pe
http://www.ceta.org.pe
Joaquin García Sánchez
Director
e-mail: joaq@softhome.net
Organismo no gubernamental, creado en 1972, cuya misión es hacer investigación teológica a partir de los valores étnicos, culturales, históricos y ambientales, dentro de lo cual se encuadra el rescate de la memoria y el fortalecimiento de la identidad del hombre amazónico. Para difundir el resultado de sus trabajos cuenta con numerosas publicaciones, convocando a especialistas asociados en torno a temas como la teología ambiental o ecoteología y la teología de las culturas, historia, antropología, etc. Semanalmente publica el periódico de opinión "Kanatari" de circulación regional, con un tiraje de 1500 ejemplares, comentando los problemas de la coyuntura en torno al acontecer de la Amazonía, con análisis y propuestas de carácter político y cultural. El diario puede consultarse en http://www.ceta.org.pe/kanatari
Ha creado y dirige el centro de documentación más importante de la Amazonía peruana, la «Biblioteca Amazónica» (Malecón Tarapacá N° 354, atención de lunes a viernes, mañana y tardes, y sábado en la mañana) de acceso al público investigador, que cuenta con unos 30 000 registros bibliográficos y unos 2 500 títulos de revistas sobre diversos temas, con cierta especialización en ciencias sociales: historia, antropología, ecología, todos vinculados a lo amazónico. Su hemeroteca alberga colecciones de los periódicos locales como «El Eco» y «La Región» desde la década de los 20s. Asimismo, posee una interesante fototeca histórica regional sobre la vida de las primeras décadas de Iquitos.
Los nuevos proyectos tienen por objetivo apuntar a una visión integral del desarrollo humano sostenible en la Amazonía, en una perspectiva cristiana de dignificación de las personas y de los derechos de los pueblos. En este sentido trabaja concertando con instituciones, líderes locales y regionales. De este modo participa en consorcio con el IIAP y la UNAP el megaproyecto

«Amazonium», que forma parte del Plan de Integración Fronteriza Perú-Ecuador suscrito en los Acuerdos de Brasilia en Octubre de 1998.

Centro de Estudios y Desarrollo Social Apurímac - CEDES APURIMAC
Calle Junín N° 109 Piso 2 - Abancay - Apurímac
Telefax: 084-321504
Augusto Ramírez Vicencio
Representante

Centro de Estudios y Ejecución de Proyectos Multidesarrollo Rural y Urbano - CEMPRU
Psje. Montesinos s/n - Huancavelica
Telf: 064-751160
Cirilo Taype Choque
Representante

Centro de Estudios y Promoción Comunal del Oriente - CEPCO
Calle Manuela Morey N° 233 - Tarapoto - San Martín
Telefax: 094-523110
e-mail: cepco@unired.net.pe
Teócrito Pinedo Arévalo
Representante

Centro de Estudios, Capacitación y Asesoramiento para la Amazonía Peruana - CECAAP
Calle Callao N° 220 - La Merced - Chanchamayo - Junín
Telf: 475-8003
Fax: 476-1339
Sixto Paz Carvajal
Representante

Centro de Información, Desarrollo Integral y Autogestión - CIDIAG
Calle San Martín N° 367 - Sihuas - Huaraz - Ancash
Telf: 044-741027

Centro de Investigación Agrícola para Zonas Aridas de Salinas - CEIAZA
Av. Bolognesi Nº 1070 - Tacna
Telf: 054-714510

Centro de Investigación, Capacitación, Asesoría y Promoción - CICAP
Calle Manco Cápac Nº 725 Urb. San Juan - Chiclayo - Lambayeque
Telf: 074-231587 074-233388
e-mail: cicap@kipu.rednorte.com.pe
Luis Bustamante S.
Coordinador

Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría - CICA
Jr. Espinar Nº 205 Urb. Campodónico - Chiclayo - Lambayeque

Centro de Investigación de la Cultura Andina "Ayllu" - CICA-AYLLU
Portal Constitución N° 15 (Local Prefectura Regional) - Ayacucho
Telf: 064-812560 Fax: 064-81-2229
Felix Loayza Curi
Representante

Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente - CIRNMA
Jr. Libertad N° 345 Piso 4 - Puno
Telf. 054-352891 Fax: 054-353182
e-mail: cirnma@mail.cosapidata.com.pe
http://www.condesan.org/socios/cirnma-/cirnma.htm
Jorge Reinoso R.
Director
Fue creado en Abril de 1992, como un organismo sin fines de lucro. Su meta central es que los pobladores rurales de la región sur del Perú participen en nuevas oportunidades de desarrollo, a través de la promoción y ejecución de actividades para la sostenibilidad del medio ambiente y los recursos naturales. Este trabajo enfoca los campos de investigación agropecuaria, transferencia de tecnología, agroindustria, organización y gestión empresarial, y capacitación. Se concentra en el desarrollo del altiplano desde 1986, a través del diseño y formulación de alternativas tecnológicas agrícolas, ganaderas y agroindustriales. Busca mejorar el uso de los recursos disponibles e incrementar la producción y productividad combinando opciones de manejo y conservación de recursos naturales, y canalizar fondos crediticios de manera ágil, oportuna y de bajo costo para productores y transformadores de cultivos andinos vistos a través de zonas agroecológicas y agroecosistemas.
Las áreas temáticas priorizadas son: biodiversidad genética, sistemas de producción a consumo y manejo de agua y suelo.

Centro de Investigación de Tecnologías Apropiadas para la Amazonía - CITAM
PUCALLPA
Av. Salaverry Nº 569 - Pucallpa - Ucayali
Telf: 064-577198 Fax: 064-571464
e-mail: pcieza@amauta.rcp.net.pe

Centro de Investigación, Documentación, Educación, Asesoramiento y Servicios - IDEAS
Centro IDEAS Amazonas
Calle Ayacucho N° 604/608 - Chachapoyas
Telefax: 074-757830
Centro IDEAS Cajamarca
Calle Los Sauces N° 453 Urb. Los Rosales
Telefax: 044-821066 044-824736
e-mail: ideascaj@jfc.limaperu.net
http://www.condesan.org/socios/cipder/ongs.htm#ideas
Rosseles Machuca Vílchez
Director
Centro IDEAS Piura
Jr. Tambogrande Q-8 Urb. Santa Ana II Etapa
Telefax: 074-332418 074-331967
e-mail: idepiu@net.cosapidata.com.pe
Luz María Gallo
Responsable
Es un centro de investigación con proyección regional y nacional que aporta con experiencias, conocimientos como metodología y propuesta de políticas a la reconversión económica y organizaciones dinámicas para la promoción de la agricultura agroecológica en predios campesinos, con énfasis en la innovación tecnológica y comercialización de productos tecnológicos certificados y capacitación de técnicos y productores agroecológicos, y que busca promover la preservación del medio ambiente a partir de la ejecución de proyectos de agua potable, reforestación y procesamiento de los residuos sólidos urbanos.
Dentro de la agricultura ecológica se tiene proyectos de manejo de suelos agrícolas, crianza ecológica, riego agroforestal, y en la preservación de medio ambiente se tiene los proyectos de reforestación, sistemas de agua potable, tratamiento de desechos sólidos y aguas residuales, y protección de manantiales.

Centro de Investigación para el Desarrollo Ecológico, Social y Económico - CIDESE
Calle Julia Codesido Nº 705 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-251730
Fax: 044-241081

Centro de Investigación para el Desarrollo Social Urbano y Rural - CIDESUR
Calle Moquegua N° 620 Piso 2 - Puno
Telefax: 064-353893
Nicasio Valencia Mamani
Representante

Centro de Investigación Promoción y Programas de Desarrollo - CIPPD
Jr. Asamblea Nº 344 Piso 2 - Ayacucho
Telf: 064-813010

Centro de Investigación y Asesoría Técnica para el Desarrollo Social - CIATDES
Av. El Sol N° 1624 Piso 2 Of. H 9 - Zepita - Puno
Telefax: 054-354083
Ernesto Chura Yupanqui
Representante

Centro de Investigación y Capacitación Campesina - CICCA
Av. Mariño Nº 101 - Abancay - Apurímac
Telf: 084-32153 084-321503
Fax: 084-323884
e-mail: cicca@correo.dnet.com.pe
Ismael Tacanga Layza
Director Ejecutivo

Centro de Investigación y Desarrollo Andino Illari - CEIDAI
Calle Ayacucho Nº 173 Of. 304 A - Cusco
Telf: 084-221729 084-226025

Centro de Investigación y Desarrollo del Huallaga - CIDH
Jr. Sucre Nº 273 - Tingo María - Huánuco
Telf: 064-561330

Centro de Investigación y Desarrollo Integral de la Comunidad
Calle San Francisco de Asis N° 245 Ascensión - Huancavelica
Ebet Martínez Romero
Representante

Centro de Investigación y Desarrollo Regional - CIDRE
Urb. San Ramón Mz. A1 Lt. 16 - Piura
Telefax: 074-301536
José Remigio Arguello
Representante

Centro de Investigación y Desarrollo Rural Integral - CIDRI
Calle Incanato Nº 175 - Chiclayo - Lambayeque
Telefax: 074-223984

Centro de Investigación y Desarrollo Sostenible - CIDES
Calle Francisco de Zela N° 589 - Huaraz - Ancash
Telf: 044-721342 Fax: 044-722224
e-mail: cides@chavin.limaperu.net
Julio Palomino Cadenas
Representante

Centro de Investigación y el Desarrollo Económico y Social de Amazonas - CIDESAM
Jr. Grau Nº 904 - Chachapoyas - Amazonas
Telf: 074-758288 074-757882

Centro de Investigación y Estudios Económicos, Educativos, Sociales y Culturales - CIESCU
Av. Goyeneche Nº 308 Cerro Colorado - Arequipa
Telf: 054-242240 054-223968

Centro de Investigación y Fomento del Desarrollo Económico y Social - CIFDES
Calle Integración Mz. K Lt. 22
Urb. Los Titanes I Etapa - Piura
Telf: 074-502236
Julio Murgueytio Vásquez
Representante

Centro de Investigación y Promoción del Campesinado - CIPCA
Av. San Ignacio de Loyola N° 300
Urb. Miraflores - Castilla - Piura
Telf: 074-343022 074-342860
Fax: 074-345573 074-328634
e-mail: postmast@cipcaperu.org.pe
María Remy Simatovic
Representante
e-mail: pder@cipca.org.pe
Centro de investigación que enmarca el ecodesarrollo, conservación de los recursos naturales, desarrollo sostenible y preservación del medio ambiente. Además, se dedica al manejo de cultivos como el arroz y el maiz.

Centro de Investigación y Promoción para el Desarrollo - CIPED
Jr. Ica Nº 119 - San Juan Bautista - Ayacucho

Centro de Investigación y Promoción Rural-Urbana - CIPRU
Jr. Ayacucho Nº 141 - Huancayo - Junín
Telf: 064-223761 064-232884

Centro de Investigación y Promoción Social - CIPS "Sara Lafosse"
Calle Leonardo Da Vinci N° 614 Urb. Santo Dominguito - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-26-1760
Ana Rabanal Zavaleta
Representante

Centro de Investigación y Promoción Tarpuy - TARPUY
Calle J.C. Mariátegui Nº 19 Urb. Sta. Rosa - Cusco
Telf: 084-227108

Centro de Investigación y Tecnología para el Desarrollo - CITEDES
Calle Honorio Delgado N° 581 Urb. El Bosque - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-256082
Fax: 044-256898
Carlos Baca Avalos
Representante

Centro de Investigación, Estudios y Promoción del Desarrollo Minka - MINKA
Calle Orbegozo N° 266 Piso 2 - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-242923
Alberto Otoya Zurcher
Representante

Centro de Investigación, Informática, Proyectos y Producciones - CEIP
Calle San Judas Tadeo N° 636
Urb. San Antonio - Huancayo - Junín
Telefax: 064-222620
Juan Escobar Galván
Representante

Centro de Investigación, Promoción y Desarrollo Andino - CIPDA
Jr. Ayacucho N° 199 Of. 200 El Tambo - Huancayo - Junín
Telefax: 064-217824
Victor Santillán Romero
Representante

Centro de Investigación, Promoción, Desarrollo y Economía Social Andina - CIPDESA
Calle Deustua N° 930/932 - Puno
Martín Escarcena Huanacuni
Representante

Centro de Mujeres Campesinas y Nativas de la Provincia de Maynas - CMCNP
Calle More Nº 246 - Maynas - Iquitos
Telefax: 094-237634

Centro de Promoción de Desarrollo Rural - CPDR
Av. El Sol N° 134 Piso 2 - Barrio Bellavista - Puno
e-mail: cpdr@unap.edu.pe
Roberto Arpi Mayta
Representante

Centro de Promoción de la Mujer del Norte - CEPROMUN
Av. Bolivar Nº 627 Of. 401 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-249365
Carmen Salazar Cartagena
Representante

Centro de Promoción e Investigación para el Desarrollo - CEPID
Psje. Malicia Nº 164 - Puno
Telf: 054-352044 Fax: 054-368450

Centro de Promoción Ecológica Alto-Andina - CEPROE
Asociación La Victoria Mz. M Lt. 9 San Juan Bautista - Huamanga - Ayacucho
Telefax: 064-815080
Marcial León Peralta
Representante

Centro de Promoción Social Yanapasunchis
Calle Garcilazo N° 414-3 - Wanchaq - Cusco
Telf: 084-242122 Fax: 084-233663
Herlinda Cárdenas Paredes
Representante

Centro de Promoción y Asistencia para el Desarrollo Siglo XXI - CEPAD
Urb. Los Nardos Mz. 102 Lt. 7 Leguía - Tacna
Telefax: 054-844120
e-mail: cepad@lared.net.pe
Nilo Meza Monge
Representante

Centro de Promoción y Desarrollo de la Amazonía - CEPRODESA
Calle Yarari Nº 1448 - Iquitos
Telefax: 094-242573

Centro de Promoción y Desarrollo de las Organizaciones Agrarias y Sociales de Base - CEPRODOASB
Urb. San Gabriel Mz. B Lt. 15 - Cayhuayna-Huánuco
Telefax: 064-516167
Lorenzo Osorio Grijalva
Representante

Centro de Promoción y Desarrollo Rural - ACEQUIA
Calle Paimas N° 253 Santa Rosa - Piura
Av. Loreto 1316-B Barrio Sur - Piura
Telefax: 074-645721
Walter García Mejía
Representante

Centro de Promoción y Desarrollo Rural - PRODER
Calle Tacna 258 A - Morropón - Piura
Telefax: 074-476057
Miguel Guerrero Ramírez
Representante

Centro de Promoción y Desarrollo Rural Apurímac - CENPRODER-APURIMAC
Av. Prado Nº 492 - Abancay - Apurímac
Telefax: 084-321166
e-mail: ceproder@infoweb.com.pe
Francisco Díaz Chahua
Director Ejecutivo

Centro de Servicios Agropecuarios - CESA
Av. Huayna Capac Nº 162 - Cusco
Telf: 084-238071 Fax: 084-236637
e-mail: cesa+@amauta.rcp.net.pe
Luis Revilla Santa Cruz
Director

Centro Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente - CEDAMA
Calle Las Gaviotas N° 1170 Piso 2 Urb. Los Pinos - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-256416 Fax: 044-653208
Silvia Geldres Correa
Representante

Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social - CEDEPAS
Calle Los Sauces Nº 558 Urb. El Ingenio - Cajamarca
Telf: 044-825628 Fax: 044-82 4062
e-mail: cedepa@unc.edu.pe
María Ydrugo Tirado
Directora
e-mail: cedepas@pcquality.lima.peru.net

CEDEPAS -La Libertad
Calle Seminario Nº 529 Urb. Las Quintanas-Trujillo
Telf: 044-291651
e-mail: cedepas@ots.com.pe
Jr. Sánchez Carrión Nº 401 - Huamachuco
Telf: 044-441321
Asociación civil fundada en 1984 con el propósito de intervenir en los proyectos de desarrollo local y regional. Dentro de los objetivos y enfoques de gestión de cuencas, ha orientado la elección de los ámbitos de intervención, considerando cuencas hidrográficas como unidades de planificación con múltiples relaciones para trabajar con una visión multidisciplinaria y de integridad.
Entre los servicios que brindan están: la transferencia de tecnología desarrollada a través de proyectos productivos como agroecología, cultivos alternativos, control fitosanitario, selección y manejo de semillas, riego presurizado y optimización del uso de agua; asesoría y capacitación para la gestión de gobiernos locales, a través de planificación de desarrollo local; capacitación administrativa y presupuestal; catastro urbano, etc.
Cuentan con un Centro de Documentación (CENDOC), con una base de datos de información actualizada de las diversas actividades económicas, sociales y culturales. También cuentan con 3 500 volúmenes especializados en temas de desarrollo agropecuario.

Centro Eori de Investigación y Promoción Regional - EORI
Jr. Loreto Nº 101 - Puerto Maldonado - Madre de Dios
Telefax: 084-238137
e-mail: eori@sifocom.org.pe
M. Alejandro
Presidente
Centro de investigación que prioriza el estudio de los pueblos indígenas y las relaciones entre sus organizaciones. Su ámbito de acción es Madre de Dios. Además, apoya a la defensa de las reservas naturales.

Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT
Calle Eduardo del Aguila Nº 393 - Pucallpa - Ucayali
Telf: 064-575196 Fax: 064-571784
e-mail: R.Keneth@cgnet.com
Keneth Reátegui

Investigador Asociado

Centro Internacional de Investigación en Agroforestería - ICRAF
Carretera Federico Basadre km. 4,2 - Pucallpa - Ucayali
Telefax: 064-579078
e-mail: c.sotelo@cgnet.com
Dale Bandy
Coordinador Regional
e-mail: dbandy@cgnet.com

Centro para el Desarrollo de los Pueblos - CEDEP AYLLU
Calle Resbalosa N° 520 Barrio San Cristóbal - Cusco
Telf: 084-252550 084-203006
Fax: 084-203007
e-mail: postmaster@ayllu.org.pe
http://www.cbc.org.pe/cedepayl/index.htm
Javier Castro Zarate
Coordinador
e-mail: posmaster@cedep.org.pe
Centro de desarrollo que ejecuta programas en cuencas, sobre recursos naturales, infraestructura riego, forestación, conservación de suelos. El proyecto se ubica en el Sur Andino en Cusco (Pisac, San Salvador, San Sebastián y Coya). Las comunidades campesinas con las que trabaja pertenecen a tres cuencas: la cuenca de Quesermayo (Taray), Chuecamayo (San Salvador) y la de Quimsaccocha (Pisac).

Centro para el Desarrollo del Campesinado y del Poblado Urbano Marginal - CEDECUM
Av. El Ejército Nº 303 - Puno
Telefax: 054-353461
e-mail: credisol@geocites.com
Arturo Vásquez Salas
Director Ejecutivo

Centro para el Desarrollo Regional - RAIZ
Jr. Angamos Nº 889 - Cajamarca
Telefax: 044-827113
e-mail: postmaster@cedepa.org.pe
José Armas Vía
Director
Ejecuta acciones de desarrollo que permitan mejorar las capacidades de gestión y servicios de las poblaciones ubicadas en Cajamarca, Lambayeque y Amazonas, su objetivo es formular, gestionar y ejecutar participativamente programas y proyectos integrales, agroecológicos, empresariales y de desarrollo local desde el nivel de caseríos, distritos y cuencas hidrográficas, concertando acciones con todas las instituciones locales y regionales.
Sus proyectos en ejecución comprenden el sistema de agua potable, trabajos de agroecología y desarrollo campesino en el distrito Unión Agua Blanca, provincia de San Miguel.

Centro para el Desarrollo Social - CEPADES
Av. La Marina con Miguel Iglesias Nº 100 - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-202413

Centro para el Desarrollo Urbano Regional Ununchis - CEDUR UNUNCHIS
Av. Perú F 7 Urb. Quispicanchis - Cusco
Telefax: 084-238181

CIPRODEMA
Urb. Los Cedros F-15 -Yanahuara - Arequipa
Telf: 054-271486 Fax: 054-234220
e-mail: arceguillen@unsa.edu.pe
Dora Guillén
Representante

Comité Interinstitucional de Desarrollo Rural de Ayacucho - CIDRA
Jr. Garcilazo de la Vega Nº 623 - Ayacucho
Telf: 064-813986 Fax: 064-823986
e-mail: cidra@chankas.com.pe
Andrés Solari Andrade
Director Ejecutivo

Comité Nacional de Hábitat For Humanity
Calle Piura N° 223 San Román - Juliaca - Puno
Jacinto Yepez Laime
Representante

Comite Técnico Consultivo Asociación de Productores Agropecuarios y Comunidades Campesinas - CTC-APACC
Jr. San Martín Nº 446 Altos - Ayacucho

Comunicación Andina - COMANDI
Calle Mariscal Gamarra 13 B - Cusco
Telefax: 084-227514
Marco Flores Aréstegui Cornejo
Director Ejecutivo

Consejo Andino de Manejo Ecológico - CAME
Jr. Arequipa Nº 136 - Puno
Telf: 054-355481 Fax: 054-355482
e-mail: postmaster@came.org.pe

Consorcio Apurímac
Jr. Mariño Nº 101 - Abancay - Apurímac
Telf: 084-321503

Convenio Perú-Alemania para Cultivos Andinos - COPACA
Av. El Sol Nº 817 - Cusco
Telf: 084-224323

Cooperación al Desarrollo Agro-Forestal de Acción Rural - COFADAR PERU
Plaza Principal de Huanchos - Churcampa-Huancavelica
Javier Aliaga
Representante

Cooperación para el Desarrollo Intersectorial Peruano - COPDI-PERU
Jr. Leonicia y Lescano Nº 615 - Huaraz - Ancash
Telf: 044-721190

Coordinadora de Intercentros de Investigación, Desarrollo y Educación - COINCIDE
Calle Matara Nº 320 Of.102 - Cusco
Telf: 084-235327
Fax: 084-235959
e-mail: postmaster@coincide.org.pe

Coordinadora Interinstitucional del Sector Alpaquero - CISA
Calle Santo Domingo N° 123 Of. 703 - Arequipa
Telf: 054-229746 Fax: 054-289733
e-mail: cisaperu@mail.interplace.com.pe
Roberto Román Carpio
Representante

Corporación Civil para Infraestructura Socio-Económica y de Transformación Agropecuaria - CCISETA
Urb. Simón Bolivar J12 - Puno
Telefax: 054-355017
Fortunato Escobar Mamani
Representante

Difusión Andina - DI
Av. Dos de Mayo Nº 212 - Sicuani - Cusco
Telefax: 084-351010

Dirección de Desarrollo Rural - ILLA

Av. Laycota Nº 465 - Puno
Telf: 435-1969

Equipo de Desarrollo Agropecuario de Cajamarca - EDAC
Calle Las Casuarinas N° 340 Urb. El Ingenio - Cajamarca
Telefax : 044-823429
e-mail: edacied@telematic.edu.pe
Martín Vega Risco
Director
Su principal objetivo es ampliar el rango de oportunidades de la población para mejorar su calidad de vida e interactuar con los otros agentes de desarrollo rural en las cuencas. Formula y difunde propuestas políticas con programas para la seguridad alimentaria y el desarrollo de recursos humanos, en concertación de municipios, ONGs y otros agentes sociales a nivel regional y nacional.
Sus principales proyectos están basados en recursos naturales, producción agropecuaria, reforestación, agroecología y desarrollo rural, y sistematización de riego tecnificado en laderas en la sub-cuenca del río Chonta. Su ámbito de acción es Cajamarca, Lambayeque y Amazonas.

Escuela Rural Andina - ERA
Llushcapampa Baja km. 4 Carretera Bambamarca - Cajamarca
Telf: 044-823429 Fax: 044-923429
José Huamán Vera
Representante

Federación de Productores Agroecológicos del Nororiente - FPAN
Av. Mariscal Castilla Nº 1780 - Jaén - Cajamarca
Telf: 074-731242

Federación Nativa del Río Madre de Dios y Afluentes - FENAMAD
Calle 26 de Diciembre N° 276 - Puerto Maldonado - Madre de Dios
Telefax: 084-572499
Antonio Iviche Quique
Representante

Fomento y Promoción para el Desarrollo Andino - FODESA
Calle Perené N° 162 - Tarma - Junín
Telefax: 064-322319
Justo Egoavil Ramos
Representante

Fondo de Crédito y Financiamiento para el Desarrollo de la Microempresa y la Producción - FONDECAP
Calle Lima N° 515 Urb. Vallecito - Arequipa
Telf: 054-288470 Fax: 054-243276
e-mail: fondecap@lullitec.com.pe
René Apaza Añamuro
Representante

Manatí

Foto: Antonio Brack Egg

Fondo para el Desarrollo Regional - FONDER
Calle Los Naranjos 145. Urb. El Ingenio - Cajamarca
Telefax: 044-824893
Martín Vega Risco
Representante

Fundación Antoon Spinoy Malinas - FAS
Jr. Ricardo Palma N° 445 - Andahuaylas - Apurímac
Telf: 084-721228

Fundación para el Desarrollo Nacional - FDN
Calle Los Alhelies Nº 164 Urb. Santa Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Telf: 074-235470

Fundación por la Selva Viva - FUSEVI
Carretera Federico Basadre km. 5,6 - Coronel Portillo - Ucayali
Telf: 094-576665
e-mail: fusevi@computextos.com.pe
César Monsalve Flores

Grupo de Investigación y Extensión de Tecnología Popular Talpuy - TALPUY
Psje. Los Cipreses Nº 110 El Tambo - Junín
Telf: 064-242109 064-223787
Fax: 064-234549

Hábitat Siglo XXI
Arequipa
Calle La Merced N° 121 A
Telf: 054-226119 Fax: 054-289192
e-mail: habitataqp@mail.interplace.com
Percy Tapia
Representante
Tacna
Calle San Martín N° 788
Telf: 054-722530 Fax: 054-728058
e-mail: creartac@lared.net.pe
Víctor Rondinel Cornejo
Representante

Instituto Andino de Ecología y Desarrollo - INANDES
Av. De la Cultura s/n - Cusco
Telf: 084-683302 084-271716
Fax: 084-238156
e-mail: agil@unsaac.edu.pe
Eduardo Gil Mora
Director

Instituto Biodiversidad, Alimentación y Desarrollo - IBIADE
Jr. Bolognesi N° 219 - Sullana - Piura

Telefax: 074-504761
Carlos Sánchez Ferrer
Representante

Instituto de Animación Campesina "Luis Vallejos Santoni" - IAC
Av. Fortunato L. Herrera N° 202 Magisterio I Etapa - Cusco
Telefax: 084-239334
Victor Andrade Alvarez
Director Ejecutivo

Instituto de Apoyo Agropecuario Región Chavín - IAA
Av. Progreso N° 190 - Carhuaz - Ancash
Telfax: 044-794398
Juan Díaz Torres
Director

Instituto de Apoyo al Manejo de Agua de Riego Costa Norte - IMAR COSTA NORTE
Jr. Napo N° 379 Urb. José Quiñónez - Chiclayo - Lambayeque
Telefax: 074-208133 Fax: 074-203488
e-mail: imarcostanorte@lullitec.com.pe
Luis Rafael Chinchay Alza
Director Ejecutivo

Instituto de Cultura Andina Independencia y Desarrollo - INCADI
Calle San Juan de Dios Nº 285 - Cusco
Telefax: 084-225815

Instituto de Defensa de Medio Ambiente - IDEMA
Psje. Belén Nº 106 Urb. Vallecito - Arequipa
Telf: 054-223849
Guillermo Zvietcovich Maciotti
Representante

Instituto de Desarrollo Agroecológico Chavín - IDACH
Av. Panamericana Sur Nº 520 Urb. 1º de Mayo - Ancash
Telf: 044-322732

Instituto de Desarrollo Amazónico - IDSA
Av. Grau Nº 1144 - Iquitos - Loreto
Telf: 094-234147

Instituto de Desarrollo Andino Chavín - IDEA-CHAVIN
Jr. San Martín Nº 1204 - Huaraz - Ancash
Telefax: 044-726337

Instituto de Desarrollo Campesino y Agrario de Apurímac - IDCAA
Calle Apurimac N° 301 A - Abancay - Apurímac
Telf: 084-322034 Fax: 084-321631
José Pérez Olivares
Representante

Instituto de Desarrollo Comunal Integral Región Grau - IDECI REGION GRAU
Calle Callao N° 318 Int. 302 - Piura
Telf: 074-322562 Fax: 074-336030
Juan Saavedra Calle
Representante

Instituto de Desarrollo Comunal Vicus Piura - IDECO-VICUS
Av. Sánchez Cerro Nº 582 - Piura
Telf: 074-325837 Fax: 074-332697

Instituto de Desarrollo e Investigación Rural - IDIR
Calle Mariscal Gamarra N° 411/317 - Abancay - Apurímac
Telf: 084-324371 Fax: 084-321662
Fulgencio Loayza Galindo
Representante

Instituto de Desarrollo Integral Mariscal Cáceres - INDIMAC
Jr. Eduardo Peña Meza N° 957 - Mariscal Cáceres - San Martín
Telefax: 094-545087
Arístides Meléndez Rondona
Representante

Instituto de Desarrollo Regional "César Vallejo" - IDER-"CV"
Urb. San Isidro Mz. LL Lt. 19 -Trujillo - La Libertad
Telf: 044-206216 044-260637
Enrique Paredes León
Representante

Instituto de Desarrollo Regional del Norte - IDERN
Av. Grau Nº 949 Of. 203 - Piura
Telf: 074-332514

Instituto de Desarrollo Sostenido - INDESO
Calle Hualcán N° 389 Int. 101 - Huaraz - Ancash
Telf: 044-721932 044-72-7179
Fax: 044-721111
Luis Caballero Colonia
Representante

Instituto de Desarrollo Tecnológico y Medio Ambiente - IDTMA
Calle Alto Perú Mz. C Lt. 9 Urb. Ucchullo Grande - Cusco
Telf: 084-225464 Fax: 084-225764
Luis Cano Palma
Representante

Instituto de Estudios Amazónicos - IEA LORETO
Av. Grau Nº 1144 - Iquitos - Loreto
Telf: 094-234147

Instituto de Fomento y Desarrollo - INFOD
Av. Miguel Iglesias Nº 261 Urb. El Ingenio - Cajamarca
Telf: 044-825210

Instituto de Investigación y Capacitación Profesional Jorge Basadre- IINCAP
Calle Los Nogales B 5 Urb. El Ingenio - Cajamarca
Telf: 044-824666 044-923825
Fax: 044-821589
e-mail: iincap@telematic.edu.pe
Marcela Rabanal Pajares
Representante
e-mail: iincap@terra.com.pe

Instituto de Investigación y Desarrollo Agroecológico Tropical - IIDAT
Jr. Progreso N° 495 - Tocache - San Martín
Telf: 094-551013 Fax: 094-551017
Pedro Arévalo S.
Representante

Instituto de Investigación y Desarrollo Andino - IIDA
Av. Prado N° 802 - Abancay - Apurímac
Telefax: 084-324151
Gregorio Velarde Soria
Representante

Instituto de Investigación y Desarrollo Económico Social Acción Solidaria - ACCION SOLIDARIA
Calle Ayacucho Nº 768 Of. 207 - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-200435
Teresa Chico Estrada
Representante

Instituto de Investigación y Desarrollo Económico Social Desarrollo y Paz - DEPAZ

Calle Ayacucho Nº 768 Of. 302 - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-259240
Yolanda Capristán Prado
Representante

Instituto de Investigación y Promoción del Desarrollo y Paz en Ayacucho - IPAZ
Calle María Montessori Nº 108 Urb. Magisterial - Huamanga - Ayacucho
Telefax: 064-812345
e-mail: postmast@ipaz.org.pe
José Coronel Aguirre
Representante

Instituto de Investigación y Promoción Regional - IPR
Calle Francisco Cabrera Nº 1471 - Chiclayo - Lambayeque
Telefax: 074-231044 074-242066
074-237985
e-mail: iprparun@correo.dnet.com.pe
Manuel Quiroz Ramírez
Representante

Instituto de Investigación y Promoción Social del Norte - IDIPS DEL NORTE
Calle Teodoro Valcárcel Nº 372 Urb. Primavera - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-241670
Yuri Hidalgo Alfaro
Representante

Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente - IMA
Av. Pedro Vilcapaza Nº 332 - Wanchaq - Cusco
Telf: 084-221971

Instituto de Manejo de Recursos Naturales para el Desarrollo Integral - IMRENDI
Calle Qosqo F1-29 Urb. Ttio - Wanchaq - Cusco
Telefax: 084-227668
Miguel Murga Lima
Representante

Instituto de Promoción y Desarrollo Ecológico - IMPRODECO
Av. Tarapacá Nº 415 - Huancayo - Junín
Telf: 064-225057

Instituto de Promoción y Desarrollo Multisectorial Huancavelica - IPRODEMS HUANCAVELICA
Calle Colonial N° 105 Barrio Yananaco - Huancavelica
Telefax: 064-753235
Edwin Cayetano Mulato
Representante

Instituto del Medio Ambiente y Apoyo al Desarrollo Andino Amazónico - IDMAADAA
Urb. Túpac Amarú G-8 Comité 4 San Sebastián - Cusco
Telefax: 084-270541
Leandro Zans Candia
Representante

Instituto Democracia y Trabajo - IDET
Jr. Parra del Riego Nº 903 - Tambo - Junín
Telefax: 064-223473
e-mail: idet@net.telematic.com.pe
Miltón Taype Campos
Director Ejecutivo

Instituto Desarrollo Andino - IDEA - Arequipa
Av. Las Orquideas Nº 228 Urb. Primavera - Arequipa
Telefax: 054-213962

Instituto Ecológico de Plantas Medicinales Andinas - IEPLMA
Av. Los Incas Nº 1034 - Cusco
Telf: 084-225775

Instituto Laboral para el Desarrollo Regional - ILDER
Av. Miguel de Cervantes Nº 103 Urb. La Victoria - Arequipa
Telf: 054-217005 Fax: 054-266279
e-mail: ilder@usa.net
Jesús Gómez Urquizo
Director Ejecutivo

Instituto Natura - INAT
Calle Manuel Villavicencio Nº 716 Bolívar Bajo - Chimbote - Ancash
Telf: 044-324791 044-344831
Fax: 044-344833
e-mail: natura_ong@amauta.rcp.net.pe
María Foronda Farro
Directora Ejecutiva
Se encarga de trabajos de saneamiento ambiental y servicios básicos. Además, ha desarrollado proyectos de reforestación y recojo de basura. Edita el Boletín Informativo "Natura", que contiene temas de gestión ambiental, educación ambiental, prevención de desastres, capacitación de promotores ambientales, etc. Para solicitar el boletín solo hay que escribir a la dirección de correo: natura_ong@amauta.rcp.net.pe

Instituto Nor Peruano de Desarrollo Económico y Social - INDES
Calle Cahuide N° 323/329 Urb. Santa María-Trujillo - La Libertad
Telf: 044-252692
e-mail: indes@junin.itete.com.pe
Alejandro Llanos
Coordinador

Instituto para el Aprovechamiento Optimo de los Recursos Hidráulicos - INAORH
Calle Sara Mac Dougall Nº 387 - Cajamarca
Telf: 044-824970

Instituto para el Desarrollo Agrario - IDA
Calle San Martín N° 521 Espinar - Cusco
Telefax: 084-301305
Oscar Mollohuanca Cruz
Representante

Instituto para el Desarrollo Andino - IDEAN
Jr. Arequipa Nº 809 - Abancay - Apurímac
Telefax: 084-321283

Instituto para el Desarrollo del Norte - IPADEN
Jr. La Independencia Nº 431 Of. 221 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-246086 Fax: 044-247777
e-mail: ipadentrujillo@correo.dnet.com.pe
Carlos Capurro Villacabo
Presidente

Instituto para el Desarrollo Regional Integrado - IDRI
Calle Santa N° 855 - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-222259
Carlos Moreno Del Carpio
Representante

Instituto para el Desarrollo Sostenido Urbano Rural Fortaleza
Calle Tumbes N° 950 - Huancayo - Junín
Telefax: 064-247562
Pablo Rojas Cañari
Representante

Instituto para el Desarrollo y la Paz Amazónica - IDPA
Calle Jorge Chávez N° 945 -Tarapoto - San Martín
Telefax: 094-521626

Roberto Lay Ruiz
Representante

Instituto para la Agricultura Sostenible del Trópico - IAST
Calle Mariscal Ureta Nº 1433 Of.303 - Jaén - Cajamarca
Av. 28 de Julio N° 360 A - Cercado - Lima
Telefax: 074-731592 447-4585
Fax: 074-731592 447-8789
Jorge Cebreros Lizárraga
Representante

Instituto para la Conservación del Medio Ambiente - ICOMA
Calle Virrey Toledo N° 272 Piso 2 - Huancavelica
Telefax: 064-751161
Alejandro Reyes Ortiz
Representante

Instituto para una Alternativa Agraria - IAA
Av. San Agustín Nº 385 - Cusco
Telf: 084-240083 Fax: 084-234430
e-mail: iaa@qenqo.rcp.net.pe
Haidee Romero P.
Directora

Instituto Paz y Desarrollo de la Amazonía - IPADEA
Calle Federico Sánchez N° 119 - Tarapoto - San Martín
Telefax: 094-524230
Adalberto Villalobos Ruiz
Representante

Instituto Peruano de Acción Social - IPAS
Av. Inca Roca Nº 169 Urb. Santa María - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-259440

Instituto Regional de Investigación de la Ecología Andina - IRINEA
Av. Cajatambo Nº122 - Huancayo - Junín
Telf: 064-243824
Fax: 064-243386
Carmen Rojas Mestre
Directora

Instituto Regional de Salud Integral y Medio Ambiente - IRESIMA
Av. Luis Montero H 5 Urb. Miraflores II Etapa Castilla - Piura
Telefax: 074-341061
Percy Ibazeta Cabello
Representante

Instituto Regional para el Desarrollo Andino - IRPDA
Jr. Miguel Iglesias Nº 261 - Cajamarca
Telf: 044-822011

Organismo de Cooperación y Desarrollo - OCD
Calle La Perla N° 488 Urb. Santa Inés - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-253172
Pablo Huerta Fernández
Representante

Organismo de Desarrollo Integral El Trébol - ODI EL TREBOL
Calle Juan Montenegro N° 136 - Cutervo - Cajamarca
Telefax: 044-737348
Marco Castro Guerrero
Representante

Organización para el Desarrollo Económico Social y Ambiental - ODESA
Calle Cusco Nº 233 - Huancayo - Junín
Telf: 064-231852 064-232842
Fax: 064-235276

Pro-Cusco Ecología y Cultivos Andinos-PROCUSCO-ECA
Parque Industrial G-1 - Wanchaq - Cusco
Telf: 084-246045 084-239610
Fax: 084-235350
e-mail: procusco@telser.com.pe
Adriana Valcárcel Manga
Presidenta

Programa Alternativo de Desarrollo Rural y Ambiental - PRADERA
Calle Manuel Fuentes Nº 175 - Tambo - Junín
Telf: 064-235167 064-241804
Fax: 064-226762

Programa de Educación Rural Andina Era - ERA-CUSCO
Av. Oswaldo Baca 402 Urb. Magisterio - Cusco
Telefax: 084-238424

Programa Integral para el Desarrollo del Café - PIDECAFE
Calle Bolognesi N° 638 - Piura
Telf: 074-331763
Fax: 074-323534
e-mail: pidecafe@correo.dnet.com.pe
Octavio Ladines Zapata
Representante

Promoción y Desarrollo Rural - PRODER
Calle Guido N° 769 San Carlos - Huancayo - Junín
Telefax: 064-224905
Avencio Madueño Alarcón
Representante

Promotora de Proyectos Andinos - PROAN-HUCA
Jr. Arica Nº 241 - Huancavelica
Telf: 064-753012 Fax: 064-753095

Proyecto Algarrobo
Av. Avelino Cáceres s/n Ex-Vivero Rosario - Lambayeque
Telf: 074-282002

Proyecto de Apoyo Comunitario - PAC
Av. Confederación Nº 610 - Sicuani - Cusco
e-mail: pac@soluservis.com.pe
Ricardo Mora
Coordinador

Proyecto de Desarrollo Integral Andino - PRODIA
Jr. San Martín N° 272 - Hualgayoc - Bambamarca - Cajamarca
Telefax: 044-843206
José Zirena Díaz
Representante

Proyecto de Desarrollo Rural Cordillera Negra Región Chavín - PRODERCH
Jr. Los Quenuales N° 115 - Huaraz - Ancash
Telefax: 044-722623
Ananias Brito Mejía
Representante

Proyectos de Promoción y Apoyo al Desarrollo Rural - RUNAMARKI
Calle Pardo N° 865 Piso 2 - Cusco
Telefax: 084-236538 084-226303
e-mail: runamarki@mail.interplace.com.pe
Juvenal Rupa Rosas
Director

Proyecto Especial de Mejoramiento de Riego en la Sierra y Selva - PLAN MERISS INKA - CTAR-CUSCO
Calle Pedro Vilcapaza N° 332 - Cusco
Telf: 084-232639 Fax: 084-234260
e-mail: pmeriss@telser.com.pe
Anibal Del Carpio Castañeda
Director Ejecutivo
Proyecto especial que viene funcionando desde 1973. Tiene como objetivo garantizar un adecuado manejo de los recursos

naturales en el ecosistema a ser intervenido, a fin de contribuir con la mejora de la calidad de vida y los niveles de producción y productividad de los pobladores, a través del mejoramiento e implementación de infraestructura de riego compatibles con el ambiente. Crea conciencia de la necesidad de preservar el recurso hídrico mediante el fortalecimiento y mejora de la capacidad de gestión de las organizaciones de riego, mediante un plan de capacitación que permita un manejo autogestionario del sistema de riego a implementarse. Los ámbitos geográficos que abarca son: Chumbivilcas, Quillabamba, Curahuasi, Abancay y Anta. Cuenta con fuentes de financiación del Tesoro Público y KFW.

Proyectos de Desarrollo Rural Cordillera Negra - PRODER-CHAVIN
Jr. Los Quenuales Nº 155 - Huaraz - Ancash
Telf: 044-237408 044-237506

Provida
Calle Villa Ingenieros H'9 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-208312 Fax: 044-262973
Ruby Palacios Ramírez
Directora Ejecutiva

Recursos para el Desarrollo - REDE
Urb. El Ingenio E 12 - Cajamarca
Telf: 044-924468 Fax: 044-922023
José Dasso Zamalloa
Representante

Revista Agro Enfoque
Jr. Los Tallanes Nº 107 Salamanca - Ate
Telf: 435-7303 435-6291 Fax: 435-6291
e-mail: agroenfoque@hys.com.pe
Jorge D. Santa Cruz Díaz
Director

Santiago Antúnez de Mayolo - SAM
Urb. Atusparia Vichay Mz. 5 Lt. 5 - Huaraz- Ancash
Telefax: 044-723461
Jorge Manrique Cáceres
Representante

Servicio de Promoción Integral al Campesinado - SEPRICA
Jr. Arica Nº 241 - Huancavelica
Telefax: 064-753095

Servicio Integral de Cooperación Rural Anccara - SICRA
Calle Limpico Nº 305 A Lircay - Angares - Huancavelica
Telefax: 064-758002
Javier Ravelo Chávez
Representante

Servicios Alternartivos Mujer "Amauta"- SEAM AMAUTA
Calle San Francisco Nº 219 Piso 2 Of. 3 - Arequipa
Telf: 054-215730

Servicios Educativos Promoción y Apoyo Rural - SEPAR
Av. Centenario Nº 346 San Carlos - Huancayo - Junín
Telf: 064-223261 064-234185

Servicios Financieros del Norte - SERFINOR
Calle San Pedro N° 281 Urb. San Andrés - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-283049 Fax: 044-288912
e-mail: serfinor@ssnatitru.edu.pe
Víctor Alcántara Valdivia
Representante

Taller de Promoción Andina -TADEPA
Calle Cusco N° 246 - Huamanga - Ayacucho
Telefax: 064-812399
Luis Ishikawa Triveño
Representante

Tecnologías Aplicables a San Martín - TECNOSAM
Jr. Manuel del Aguila Nº 354 - Moyobamba - San Martín
Telf: 094-562487

The Mountain Institute
Av. Ricardo Palma Nº 100 La Soledad - Huaraz - Ancash
Telf: 044-723446 Fax: 044-726610
e-mail: tmiperu@wayna.rcp.net.pe
Jorge Recharte Bullard
Director
e-mail: jrecharte@mountain.org

Organismos Internacionales

Agencia Canadiense para el Desarrollo-ACDI
Calle Federico Gerdes Nº 130 - Miraflores
Telf: 444-4015 Fax: 443-4718

Agencia de Cooperación Internacional para el Japón - JICA
Av. Angamos Oeste N° 1381 - Santiago de Surco
Telefax: 221-2433
http://www.jica.ific.or.jp
Kineo Nishiyama
Representante

Agencia Española de Cooperación Internacional - AECI
Av. Miguel Dasso Nº 117 Piso 2 - San Isidro
Telf: 440-7832 Fax: 221-2301
e-mail: sit+@amauta.rep.pe
Manuel García Soldán
Representante

Agencia para el Desarrollo Internacional - USAID-Perú
Av. Arequipa Nº 351 - Lima
Telf: 433-3200 442-5460 Fax: 433-7034
http://www2.rcp.net.pe/usa/usaid.htm
Thomas Geiger
Director
e-mail: tgeiger@usaid.gov
Su meta principal es la promoción del desarrollo económico sostenible de amplia base, está enfocado hacia los problemas de pobreza, inseguridad alimentaria, falta de empleo, falta de acceso de la población rural y periurbana a los servicios de salud, uso no sostenible de los recursos naturales, contaminación urbana e industrial, desarrollo de la institucionalidad democrática y los problemas relacionados al cultivo ilegal de coca.
El Programa Ambiental de USAID/Perú responde al objetivo estratégico "Mejoramiento de la Gestión Ambiental en Sectores Seleccionados" y está dirigido a:

a. Mejorar el marco legal, político, regulatorio y normativo para el medio ambiente y los recursos naturales
b. Prevenir la contaminación urbana e industrial en áreas peri-urbanas e industriales seleccionadas
c. Proteger los recursos naturales, incluyendo la diversidad biológica y los ecosistemas frágiles

Foto: Heinz Plenge
Cataratas del Gera, San Martín

Para facilitar la ejecución del programa, USAID suscribió con el gobierno del Perú en 1999, un Convenio de Objetivo Estratégico que cubre todas las actividades ambientales y de recursos naturales de USAID en el país. En los siguientes párrafos se presenta una breve descripción de las principales actividades o proyectos que comprende el Convenio de Objetivo Estratégico:

Proyecto "Manejo Sostenible del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (SENREM)".
Financiamiento: US $ 18 845 000
Culminación: 30/08/04

Este proyecto es ejecutado por el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) y otras organizaciones no-gubernamentales. El propósito es aumentar la capacidad de las instituciones públicas y privadas para identificar y resolver problemas de medio ambiente y recursos naturales orientada a:

1. Fortalecer al Gobierno en la formulación e implementación de políticas de medio ambiente, a través del apoyo a CONAM y ministerios del sector.
2. Fortalecer la capacidad del sector privado para crear consenso y solucionar problemas ambientales a través del apoyo al análisis e investigación sobre medio ambiente, creación de una organización que reúna a las redes y ONGs ambientales, publicación de un reporte anual independiente sobre medio ambiente y promoción de prácticas de prevención de la contaminación
3. Desarrollar, ensayar y validar prácticas y tecnologías ambientales innovadoras, costo efectivas, sustentables, y con potencial de réplica, a través de proyectos piloto demostrativos ejecutados por instituciones del sector privado
4. Prevenir la contaminación industrial y apoyar al sector industrial en el desarrollo y adopción de procesos y tecnologías mejoradas que aumenten la competitividad de la industria al mismo tiempo que protegen el ambiente.

Proyecto "Conservación y Manejo de la

Biodiversidad y Ecosistemas Frágiles (BIO-FOR)"
Financiamiento: US$ 5 340 000
Culminación: 30/08/03

Av. José Gálvez Barrenechea Nº 1086 Dpto. 701 Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 225-4545 Fax: 212-2186
e-mail: irgperu@telematic.com.pe
Patricia Fernández Dávila
Gerente
Este proyecto es ejecutado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), International Resources Group (IRG), ONGs y comunidades cuyo propósito es mejorar la gestión de la biodiversidad y los recursos forestales del Perú. Esta actividad esta dirigida a fortalecer la capacidad de las Direcciones Generales de INRENA y las organizaciones del sector privado que trabajan en áreas protegidas y ecosistemas frágiles y/o en iniciativas de política relacionadas; ensayar y validar a través de proyectos piloto, actividades de campo realizadas por organizaciones voluntarias privadas, organizaciones no-gubernamentales y poblaciones y grupos locales, en las siguientes áreas:

a. Definición y observación de especies, indicadores clave para monitorear la salud del ecosistema y afrontar las amenazas a las especies
b. Mejoramiento de la gestión territorial de áreas biodiversas y ecosistemas frágiles seleccionados
c. Contribución al desarrollo de planes maestro de gestión para áreas protegidas seleccionadas
d. Fortalecimiento de instituciones y grupos locales para la ejecución de programas locales de gestión de biodiversidad y recursos naturales
e. Promoción del uso sostenible de los recursos de biodiversidad y forestales por poblaciones y comunidades locales, incluyendo actividades generadoras de ingresos
f. Apoyo a la organización y consolidación de comités de gestión para áreas naturales protegidas seleccionadas

Proyecto "Salud Ambiental"
Financiamiento: US$ 5 200 000
Culminación: 30/08/04
Este proyecto es ejecutado por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (DIGESA) y con organizaciones no-gubernamentales. El propósito es reducir los riesgos asociados con la contaminación urbana e industrial en áreas focalizadas. Comprende:

1. Asistencia para el fortalecimiento institucional de DIGESA, para formular y ejecutar políticas mejoradas de salud ambiental, capacitar a los actores de los sectores público y privado en tecnologías apropiadas, planeamiento estratégico y manejo de programas
2. Pequeñas donaciones a grupos y gobiernos locales para ensayar, validar y contribuir a la réplica de acciones de mejoramiento de la salud ambiental en comunidades urbanas pobres seleccionadas.

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE
Av. Las Flores Nº 459 - San Isidro
Telf: 441-5570 Fax: 442-9076
e-mail: lima@sdc.net
Adrián Sommer
Representante de COSUDE
Es la entidad encargada de ejecutar los programas de cooperación. Forma parte del Departamento Federal de Asuntos Exteriores de Suiza. Su misión se desprende de una Ley Federal de 1976 sobre la cooperación internacional para el desarrollo y la ayuda humanitaria.
El proyecto que tiene más relevancia en COSUDE es la protección del medio ambiente, al igual que propicia un desarrollo equilibrado entre hombres y mujeres.
Anualmente se invierte US$ 7 millones, concentrados en las prioridades de agricultura articulada en los mercados, agua y saneamiento básico rural, y apoyo a actividades de buena gobernabilidad.
Los ámbitos geográficos en que se concentra son Cajamarca, Cusco, Apurímac y Lima. Dentro de estos ámbitos prioriza el trabajo con las personas de estratos más desfavorecidos, ya sean en zonas rurales o en los barrios marginales.

Banco Interamericano de Desarrollo - BID
Av. Paseo de la República Nº 3245
Piso 13 - San Isidro
Telf: 442-3400 Fax: 442-3466
e-mail: cof/cpe@ladb.org
http://www.iadb.org/exr/espanol/index_espanol.htm
Rosa Olivia Villa-Lawson
Representante
Institución de desarrollo regional establecida en 1959 con el propósito de contribuir a impulsar el progreso económico y social de América Latina y el Caribe. La creación del Banco significó una respuesta a las naciones latinoamericanas que, por muchos años, habían manifestado su deseo de contar con un organismo de desarrollo que atendiera los problemas apremiantes de la región.
Las operaciones del Banco abarcan todo el espectro del desarrollo económico y social; las prioridades de financiamiento incluyen la equidad social y la reducción de la pobreza, la modernización y la integración, y el medio ambiente.
La División de Medio Ambiente (ENV) del BID, impulsa el objetivo del desarrollo sostenible por medio de la mejora de la calidad ambiental de las operaciones. Formula las políticas y la estrategia del Banco, a fin de que los proyectos cumplan con los objetivos y requisitos ambientales del BID, basándose en las lecciones de otras operaciones, la experiencia directa y los últimos adelantos de la investigación y el análisis.
La División elabora y difunde estudios técnicos, y proporciona orientación sobre evaluaciones de impacto ambiental y prácticas optimas referentes al manejo ambiental y el análisis de proyectos. También ofrece capacitación ambiental al personal del Banco, proporciona asesoría técnica a los equipos de proyecto y apoya al Comité de Impacto Ambiental y Social (CESI). El Comité es el foro clave para influir en la calidad ambiental de las operaciones y mantener un intercambio efectivo con los departamentos regionales en cuanto a las necesidades del país y temas operativos.
La labor de la División de Medio Ambiente abarca proyectos de los sectores público y privado, incluidos la ordenación urbana y rural, la conservación y el desarrollo energético, la agricultura sostenible, la silvicultura, la biodiversidad, el manejo de recursos hídricos y los recursos costeros y del mar.
Dentro de los temas que abarca el Departamento de Desarrollo Sostenible, Medio Ambiente y Recursos Naturales están: Gestión Integrada de Recursos Hídricos, Medio Ambiente Urbano y Control de la Contaminación, Silvicultura y Gestión y Conservación de la Biodiversidad, Gestión de Recursos Marinos y Costeros, Agricultura Sostenible y Desarrollo Rural, Conservación de

Energía y Fuentes Alternas, Gestión, Regulación y Economía Ambiental, Lineamientos y Evaluación Ambiental.

Banco Mundial
Av. Pardo y Aliaga Nº 640
Piso 16 - San Isidro
Telf: 422-0282 421-7239 Fax: 421-7241
http://www.worldbank.org
Pierre Werbrouck
Representante
e-mail: pwerbrouck@worldbank.org.pe
El Banco Mundial ofrece a más de 100 países en desarrollo y países en transición, préstamos, asesoramiento y una variedad de recursos adaptados a sus necesidades. El Banco tiene como objetivo invertir en las personas, especialmente a través de servicios básicos de salud y educación, proteger el medio ambiente, prestar apoyo al sector privado y alentar su desarrollo, reforzar la capacidad de los gobiernos de suministrar servicios de buena calidad, en forma eficiente y transparente.
Busca en lo posible que los proyectos que financia no causen daños al medio ambiente natural. Todos los proyectos se someten a escrutinio para determinar si plantean riesgos ambientales. Se realizan evaluaciones ambientales de los proyectos que pueden resultar perjudiciales e incluye medidas especiales en esos proyectos a fin de evitar daños al medio ambiente.
Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM
http://www.gef.web.org
Es un mecanismo de financiamiento que otorga donaciones y concede fondos en condiciones concesionarias a los países receptores para llevar a cabo proyectos y actividades destinados a la protección del medio ambiente mundial el cual aborda problemas prioritarios como la pérdida de la diversidad biológica, el cambio climático, el agotamiento del ozono y la contaminación de las aguas internacionales. También se puede recibir financiamiento del fondo para actividades referidas a degradación de tierras, fundamentalmente desertificación y deforestación.
La responsabilidad del funcionamiento del FMAM la comparten el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Banco Mundial. El Fondo tiene como meta la participación en él de todos los países del mundo. A Febrero de 1997 el número de miembros era de 160 países.
El PNUD se encarga de las actividades de asistencia técnica y fortalecimiento de las capacidades; a través de su red mundial de oficinas, ayuda a identificar proyectos y actividades compatibles con la finalidad del FMAM y con las estrategias para el desarrollo sostenible de los países. También se encarga de la administración del programa de pequeñas donaciones para las ONGs y grupos comunitarios de todo el mundo.
El PNUMA cumple la función de agente catalizador del desarrollo científico y tecnológico y de promover la ordenación del medio ambiente en las actividades financiadas por el FMAM. También está a cargo de la administración del Grupo Asesor Científico y Tecnológico, un grupo asesor independiente que imparte orientaciones científicas y tecnológicas al FMAM.
El Banco Mundial es el depositario del Fondo Fiduciario y se encarga de los proyectos de inversión. También procura movilizar recursos del sector privado de una manera compatible con los objetivos del FMAM y las estrategias para el desarrollo sostenible de los países.

CARE - Perú
Av. Gral. Santa Cruz Nº 659 - Jesús María
Telf: 431-7430 433-4781 433-47121
Fax: 433-4753
e-mail: postmaster@carepe.org.pe
http://ekeko.rcp.net.pe/usr/careperu
Sandra Laumark
Directora
Organismo privado e internacional sin fines políticos, religiosos ni de lucro, constituido para ayudar a los pobres de los países en vías de desarrollo a obtener un mejor nivel de vida social y económico. La sede de CARE Internacional está en Bruselas y afilia a las oficinas de Alemania, Australia, Austria, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Italia, Japón y Noruega. Hoy CARE, con sedes en 13 departamentos del país y con más de 600 trabajadores, ejecuta más de 20 proyectos en zonas muy pobres ubicadas en varios departamentos de la Costa, Sierra y Selva del país.
Se inició brindando asistencia de emergencia a los damnificados del sismo de 1970. Hoy en día, el trabajo de CARE se centra en la ejecución de proyectos de desarrollo en las áreas de agricultura, recursos naturales, salud, agua potable y pequeñas actividades económicas.

Cáritas del Perú - CARITAS
Calle Omicrón Nº 492 - Callao
Telf: 451-1552 451-1623 464-0299
Anx:1694 Fax: 464-2570
e-mail: gladis.castillo@caritas.org.pe
http://www.caritas.org.pe
Gladis Castillo Patiño
Coordinadora de la Unidad Central de Medio Ambiente
Telf: 451-1552 Anx. 118/121

Catholic Relief Services/Perú - CRS
Calle Vasco Nuñez de Balboa Nº 610 - Miraflores
Telf: 446-0127 445-0570 Fax: 444-4219
e-mail: posmaster@crspe.or.pe
Mary Hodem
Representante

Centro Ambiental Latinoamericano de Estudios Integrados para el Desarrollo Sostenible - CALEIDOS
Calle Juan Fanning Nº 676 - Miraflores
Telf: 445-3837 Fax: 445-9200
e-mail: postmaster@caleidos.org.pe

Centro de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS
Av. Los Pinos Nº 259 Urb. Camacho - La Molina
Telf: 437-1077 Fax: 437-8289
e-mail: cepis@cepis.ops-oms.org
http://www.cepis.org.pe
Sergio A. Caporali
Director
e-mail: scaporal@cepis.ops-oms.org
CEPIS con sede en Lima, es el centro regional de tecnología ambiental de la Organización Panamericana de la Salud-OPS, Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud-OMS que fue creado en 1968 y desde entonces funciona en Lima. El gobierno peruano cubre parte de los gastos operativos. Forma parte de la División de Salud y Ambiente de la OPS y desarrolla sus actividades con el apoyo de las Oficinas de Representación de la OPS/OMS en los países. Tiene como misión cooperar con los países de las Américas en la evaluación y el control de los factores ambientales de riesgo que, directa o indirectamente, afectan la salud de sus poblaciones.

Uno de sus objetivos es brindar cooperación técnica y científica en el campo de la ingeniería sanitaria y ciencias ambientales. Sus actividades están dirigidas a la solución de problemas relacionados con la protección y mejora del ambiente físico, principalmente en aquellos campos de impacto directo sobre la salud. Promueve el desarrollo de programas y capacita personal en la aplicación y el uso de tecnologías económicas y/o de simple operación y mantenimiento.
La cooperación del CEPIS a los países se realiza básicamente a través de la diseminación de información, la formación de especialistas y asesorías técnicas directas. Coopera con los países de la región a fin de fortalecer sus capacidades para evaluar los riesgos potenciales de las sustancias químicas y de los agentes patógenos sobre la salud de las poblaciones.
A través de la Red Panamericana de Información sobre Salud y Ambiente - REPIDISCA, coordinada por el CEPIS, que cuenta con centros coordinadores nacionales responsables del desarrollo de la Red en 23 países y 352 centros cooperantes establecidos en diferentes instituciones nacionales, se promueve el intercambio de información especializada. Todas estas instituciones aportan información y diseminan los productos y servicios de la red. Cuenta con una de las bibliotecas sobre salud y ambiente más actualizadas de la región, a la cual puede accederse inclusive a través de Internet.
El CEPIS desarrolla amplia labor de difusión de información técnica, realiza cursos con instituciones nacionales e internacionales y tiene programas de residencia para profesores universitarios. Actualmente esta preparando cursos para educación a distancia. Tiene asimismo, un laboratorio habilitado para los más exigentes análisis de muestras ambientales.
La cooperación técnica del CEPIS está a disposición de las instituciones nacionales, públicas y privadas, centros de enseñanza o investigación, gobiernos locales, ONGs, profesionales y estudiantes.

Centro Internacional de la Papa - CIP
Av. La Universidad Nº 795 - La Molina
Telf: 349-6017 349-5783 Fax: 435-1570
e-mail: cip@cgnet.com
http://www.cipotato.org
Hubert Zandstra
Director del CIP
Fundado en 1971 como un centro de investigación autónomo, sin fines de lucro, el CIP ha trabajado para mejorar el cultivo, rendimiento, procesamiento y consumo de la papa. Su mandato original fue extendido para incluir a la batata y, más recientemente, a otras raíces y tubérculos andinos que están en peligro de extinción. En un amplio sentido, se dedica al manejo de los recursos naturales en la ecorregión andina. En el CIP se ve a la papa y a otras raíces y tubérculos andinos como recursos subexplotados para el desarrollo agrícola y un alivio para el hambre en los países en desarrollo. Trabajan con un equipo internacional de más de 70 científicos de 25 países, apoyados por cerca de 600 trabajadores locales. Está financiado por un grupo diverso de 26 donantes internacionales. Tiene estaciones experimentales, que aprovechan la variedad climática y geográfica del Perú, en Huancayo, en los Andes y en San Ramón, en los bosques subtropicales del Este, además tiene otra estación experimental altoandina en Quito, Ecuador, y una red mundial de colaboradores y oficinas regionales.
El CIP pertenece a un consorcio internacional de 16 organizaciones llamado el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional-GCIAI, patrocinado por el Banco Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, el Programa de las Naciones para el Medio Ambiente-PNUMA, FAO y cerca de 40 gobiernos, instituciones multilaterales y fundaciones.
El Centro en colaboración con el INIA, universidades y agricultores han puesto a la venta nuevas clases de papas creada en laboratorios, las cuales tienen un manejo adecuado de control de plagas y enfermedades.

Centro Regional de Sismología para América del Sur - CERESIS
Av. Arequipa Nº 701 - Cercado - Lima
Telf: 433-6750 Fax: 332-1288
e-mail: giescere@initel.gob.pe
http://sipan.inictel.gob.pe/ceresis/
Alberto Giesecke
Director Ejecutivo
e-mail: giescere@initel.gob.pe

Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS
Calle Juan De la Fuente N° 743 - San Antonio - Miraflores
Telf: 444-7247 446-4303
Fax : 447-3158
e-mail: postmast@cpps.org.pe
Roncagliolo Higueras
Secretario General
Institución creada en 1952, está integrada por Colombia, Ecuador, Perú y Chile. Coordina la política de protección del medio marino de los estados miembros, fortaleciendo las relaciones de los países ribereños del Pacifico Sudeste en los asuntos relativos al Derecho del Mar. Publica un boletín de Alerta Climático, que se transmite electrónicamente a mediados de cada mes.

Cooperación Holandesa
Av. Principal Nº 190 Piso 4 Santa Catalina - La Victoria
Telefax: 475-6536
http://www.undp.org
María del Carmen Portillo
Representante

Cooperación Perú-Unión Europea - CPUE
Convenio de Financiamiento ALA 92-07
"Alimentación de Agua Potable para los Pueblos Jóvenes de la Ciudad de Lima"
Av. Tampumachay Nº 395 Urb. Tambo de Monterrico - Santiago de Surco
Telf: 271-2440 271-3830 Fax: 448-4462
e-mail: ala927ue@amauta.rcp.net.pe
Cataldo Petrone
Co-director Europeo
Eduardo Bauer Gonzáles
Co-director Peruano
El proyecto se inició en Agosto de 1993 como respuesta a la epidemia del cólera que atacó al Perú en 1991. Tienen como objetivo proveer de agua segura a pueblos jóvenes que cumplen básicamente con una de dos condiciones: ubicación fuera del alcance de las redes de SEDAPAL, o que en el corto plazo no están previstas a ser atendidas por esta empresa.
Es un sistema de emergencia que atiende a poblaciones de alto riesgo y proporciona la estructura básica y asesoría para atender el servicio. La infraestructura consta de un reservorio alto al que llega un camión o puede tener una cisterna y una bomba para llevar el agua al reservorio; un tendido de redes que cuenta con la asesoría técnica de SEDAPAL; y pilones desde donde se

reparte el agua a las casas (un pilón por cada 10 lotes aprox.). El precio que se pague por cilindro de agua que consume cada familia depende de la administración del proyecto en cada lugar.
Se capacita a la población para que use bien el agua y no la desperdicie, para esto intervienen varias ONGs como OACA e IPES. La orientación de la administración que proporciona la ONG continua tres meses después de que se puso en marcha la obra.
Además, los asentamientos humanos que son elegidos para recibir esta ayuda deben ser aquellos que ya están reconocidos para evitar validar con el proyecto, una invasión de terrenos que sea ilegal. Se evalúa también el riesgo sanitario, que la población este organizada y que haya disposición de la población a trabajar. Esto es importante porque a la población se le hace participar en la construcción del sistema, para que sientan que la nueva obra es fruto de ellos mismos y la sepan valorar y cuidar en adelante.
En el proyecto hay cuatro participantes: SEDAPAL como la contraparte de gobierno peruano, la municipalidad del distrito, la población y la Unión Europea, los cuatro suscriben el convenio. El proyecto finalizará en Diciembre del 2000, aunque todos los trabajos serán concluidos en Octubre del mismo año.

Cooperación Técnica Alemana - GTZ
Av. Prolongación Arenales Nº 801 - Miraflores
Telf: 422-6477 422-6439
Fax: 422-6188
e-mail: gtzlima@amauta.rcp.net.pe
http://www.gtz.pe
Hartmut Paulsen
Director
La finalidad de la GTZ como empresa es prestar apoyo al Gobierno Alemán para que éste alcance sus objetivos de política de desarrollo. Su misión es apoyar los procesos de desarrollo y reforma en los paises contraparte mediante el fomento de proyectos y programas.
En la actualidad la GTZ trabaja en más de 135 paises, tiene aproximadamente 9 100 empleados, con un promedio de 2 500 proyectos y programas.
Su trabajo se realiza siguiendo los lineamientos de la política de la ayuda alemana como reducción de la pobreza, protección del ambiente y los recursos naturales, formación de recursos humanos y promoción de la participación de la mujer en el desarrollo.
Los servicios de la GTZ consisten esencialmente en:

- Asesoramiento a instituciones estatales y ONGs de los países de la contraparte
- Selección y asesoramiento de los expertos locales y enviados
- Ejecución y conducción de sus proyectos
- Capacitación y perfeccionamiento del personal de las instituciones, además de suministro de material

Delegación de la Comisión Europea - CE
Manuel Gonzáles Olaechea Nº 247 - San Isidro
Telf: 221-8186 221-8091 Fax: 422-8778
e-mail: comce@amauta.rcp.net.pe
Joao Melo de Sampaio
Encargado de Negocios

Embajada de Canadá
Calle Libertad Nº 130 - Miraflores
Telefax: 444-4015
Oscar Vásquez
Representante

Embajada de Francia
Av. Arequipa Nº 3415 - San Isidro
Telf: 221-7837 221-7792 Fax: 421-3693
Hyacinthe de Montera
Consejero Cultural

Fondo Canadiense para Iniciativas Locales - FCIL
Calle Libertad Nº 114 Piso 2 E - Miraflores
Telf: 447-6455 Fax: 447-6547
e-mail: postmast@occper.org.pe
Nestor Guerra
Coordinador

Fondo Contravalor Perú-Francia - FCPF
Av. Arequipa Nº 4595 - Miraflores
Telf: 446-2634 Fax: 446-2634
Bernard Prague
Representante

Fondo Contravalor Perú-Suiza - FCPS
Calle Roma Nº 450 - San Isidro
Telf: 421-4742 Fax: 421-0204
e-mail: fcps@hys.com.pe
Ruth Aubert Cárdenas
Coordinadora de la Secretaria Ejecutiva

Fondo General Contravalor Perú-Japón - FGCPJ
Av. San Luis Nº 1971 Of. 302 - San Borja
Telf: 346-4002 Fax: 346-1703
Ana Josefina Espinel de Cigüeñas
Secretario Ejecutivo

Fondo General Contravalor Perú-Canadá - FGCPC
Av. Salaverry Nº 3075 - San Isidro
Telf: 264-1964 Fax: 264-3454
e-mail: postmast@fpc.org.pe
http://www.fpc.org.pe
Andrés Deschenes
Co-director Canadiense
Frente a los nuevos desafíos, el Fondo define como su misión central contribuir a la reducción de la pobreza en el país, potenciando el aporte productivo e innovador de los propios sectores con los que coopera, facilitando el paso de las estrategias de supervivencia a las de competencia y propiciando la generación de empleo, la transformación productiva y la promoción del desarrollo humano, desde la base. Con este propósito, busca constituirse en un eficiente instrumento de cooperación con la población en su lucha por superar la pobreza. El objetivo global es elevar el nivel de desarrollo humano de la población pobre en las zonas de actuación, para contribuir a elevar la producción y productividad con un adecuado manejo del medio ambiente, mejorar el acceso al crédito y a los mercados, así como a aumentar significativamente el empleo productivo, los ingresos y los niveles nutricionales, y propiciar mejores condiciones en la equidad de género, y el fortalecimiento de la gestión democrática en las localidades.

Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF
Av. San Felipe N° 720 - Jesús María
Telf: 564-3426 349-5647 Fax: 349-2041
e-mail: biblio@wwfperu.org.pe
http://www.wwf.org
Richard Bustamante
Gerente del Programa de Desarrollo Organizacional
e-mail: richard@wwfperu.org.pe
Es un organismo internacional, que en tan solo tres décadas se ha convertido en la más grande y respetada organización conservacionista independiente del mundo. Con alrededor de 4 millones y medio de auspiciadores distribuidos a lo largo de los

cinco continentes, 26 organizaciones nacionales, 5 organizaciones asociadas y 22 oficinas de programa, WWF puede decir con seguridad que ha jugado un rol importante dentro de la evolución del movimiento conservacionista internacional. Todo esto forma parte de su campaña para detener la acelerada degradación del medio ambiente y para ayudar a los seres humanos a vivir en mayor armonía con la naturaleza. Sus principales objetivos son la conservación de las áreas protegidas, al mismo tiempo que la protección de los animales en vías de extinción.

Actualmente, WWF-Oficina del Programa Perú (WWF-OPP) en apoyo con INRENA tienen un Programa de Conservación y Desarrollo Sostenido de Humedales-Perú, el cual busca el fortalecimiento de la Reserva Nacional de Paracas. Además, con el apoyo de CDC, IIAP y WWF-OPP, ha venido trabajando en la elaboración de un plan de conservación de los Bosques Húmedos del Sudoeste de la Amazonía.

Foto: Antonio Brack Egg

Laguna Turpacocha

Fundación Conservación Ambiental - CI-PERU
Calle Chinchón Nº 858A - San Isidro
Telf: 440-3665
Fax: 440-8967
e-mail: ci-peru@conservation.org
Carlos Ponce Del Prado
Vice-Presidente Residente para Países Andinos
e-mail: ci-peru@conservation.org

Fundación Friedrich Ebert
Av.Camino Real Nº 492 Of. 491 - San Isidro
Telf: 441-8422 Fax: 421-8032
Helmut Kurth
Representante

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA
Av. Paseo de la República Nº 3211 Piso 8 - San Isidro
Telf: 422-8336 422-9114 Fax: 442-4554
e-mail: iicaperu@junin.itete.com.pe
http://www.iicanet.org
Martín Ramírez Blanco
Representante

Es un organismo del Sistema Interamericano especializado en agricultura. Como organización hemisférica de cooperación técnica, el IICA posee gran capacidad para responder a las necesidades de cooperación técnica en los países, a través de sus 34 agencias de cooperación técnica, sus cinco centros regionales y su sede central (Costa Rica), donde se coordinan las estrategias para cada región.

Promueve los servicios de cooperación para la agricultura y facilita el diálogo interamericano. La primera tarea aspira a apoyar a sus estados miembros en la consecución del desarrollo sostenible de la agricultura y su medio rural.

A mediano plazo, sus esfuerzos de cooperación técnica a los países, dará prioridad a cuatro grandes temas estratégicos.

- Políticas socioeconómicas, comercio e inversiones, con identificación de escenarios y macrotendencias que afectan la agricultura
- Promoción de estrategias, políticas y nuevos modelos institucionales para alcanzar el desarrollo sostenible. Formulación de modelos y lineamientos institucionales para orientar los temas de recursos genéticos, biotecnología y propiedad intelectual
- Desarrollar un nuevo enfoque de la sanidad y apoyo a los países en la readecuación de sus normas al Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC (Organización Mundial de Comercio), Medidas Sanitarias y Fitosanitarias del ALCA y a las organizaciones regionales
- Promoción de estrategias, políticas y adecuación institucional en apoyo a la reconversión productiva

Intermediate Tecnology Development Group - ITDG-Perú
Av. Jorge Chávez Nº 275 - Miraflores
Telf: 447-5127 444-7055 Fax: 446-6621
e-mail: postmaster@itdg.org.pe
http://www.itdg.org.pe
Alfonso Carrasco Valencia
Director
e-mail: alfonso@itdg.org.pe

Es un organismo de cooperación técnica internacional con más de 33 años de experiencia que contribuye al desarrollo sostenible de la población de menores recursos mediante la investigación, desarrollo, aplicación y diseminación de tecnologías apropiadas. Cuenta actualmente con oficinas en Africa, Asia, América Latina y Europa. En el Perú, trabaja a través de sus programas tecnológicos de agro-procesamiento, desastres, energía y riego, y las áreas de investigaciones y comunicaciones. Trata de proveer soluciones prácticas y productivas a la población rural y urbana de escasos recursos, mediante la implementación de proyectos que incluyen la ejecución de obras, la provisión de información, asesoría técnica, entrenamiento y capacitación.

Desde 1990, ITDG viene ejecutando proyectos en los departamentos de Cajamarca, Cusco, Lima, Piura, Ayacucho y San Martín. En 1994, varios programas empezaron a trabajar conjuntamente en Cajamarca, convirtiendo dicha zona en una región de concentración de proyectos. Por tal motivo, se abrió una Oficina Regional, lo que ha

permitido descentralizar la gestión institucional de programas y proyectos. Actualmente, en San Martín se viene dando también una creciente presencia de programas de ITDG, dando como resultado una situación parecida a la de Cajamarca, con una gestión más descentralizada y sobre la base de un creciente trabajo interprogramas. Un objetivo importante en las regiones ha sido articular las estrategias de los programas y proyectos con las políticas formuladas por los gobiernos locales o regionales, haciendo de este modo más factible su sostenibilidad. Cuenta con biblioteca técnica especializada en tecnología apropiada, vivienda, riego, agroprocesamiento y prevención y mitigación de desastres.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO

Av. Manuel Almenara Nº 328 - Miraflores
Telf: 447-2641 446-2985 447-6690
Fax: 447-2640
e-mail: FAO-PER@field.fao.org
http://www.fao.org
Norman Bellino
Representante de la FAO en el Perú

La organización fue fundada en 1945, con el mandato de elevar los niveles nutricionales y de vida, de mejorar la productividad agrícola y la situación de la población rural. Este organismo internacional cuenta con un programa forestal a través del cual asiste a sus 180 Estados miembros en materia de conservación y aprovechamiento de los recursos forestales. Este programa está constituido por varios sub-programas, que abordan tanto los temas normativos e institucionales del desarrollo forestal (programa de política y planeamiento forestales), como la evaluación y el manejo de los recursos forestales, y de flora y fauna silvestres (programa de productos forestales), además de la promoción y aprovechamiento de los recursos forestales (programa de recursos forestales), teniendo siempre como misión el respeto al medio ambiente.

El programa forestal da mayor importancia a la participación de las comunidades locales en el manejo y gestión de los recursos forestales, ya que los bosques brindan sustento a quienes viven en ellos. En este sentido, es importante el rol que ha venido desempeñando la Unidad de Desarrollo Forestal Comunitario de la FAO en la utilización de métodos para concientizar a la población local, sobre la importancia del uso sostenible de los recursos forestales. Adicionalmente, cuenta con el Programa "Bosques, Arboles y Población", que busca fortalecer la capacidad de las poblaciones locales para ordenar y explotar los recursos naturales, a través de instituciones regionales y nacionales de Asia, América Latina y Africa.

Actualmente, la FAO está apoyando al Gobierno a través de los siguientes proyectos:

- "Apoyo a la Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal", que busca diseñar y poner en marcha una Estrategia Nacional que defina e implemente los cambios necesarios para lograr el uso sostenible de los recursos forestales a través de la coordinación, articulación y promoción de la toma de conciencia y movilización de las capacidades de gestión nacional (pública y privada) e internacional, para incrementar el aporte forestal al desarrollo social y económico del Perú.
- "Manejo Integrado de Plagas Agrícolas en los Principales Cultivos Alimenticios en el Perú", que persigue demostrar y difundir las técnicas del Manejo Integrado de Plagas (MIP), basado esencialmente en la observación del agroecosistema en el campo para tomar mejores decisiones para la producción, el control biológico y el mínimo uso de agroquímicos.

Organización de los Estados Americanos - OEA

Av. Los Laureles Nº 370 - San Isidro
Telf: 441-6214 441-6126 Fax: 441-6715
e-mail: oea_peru@acer.com.pe
Rodolfo Ramos
Encargado de la Oficina OEA-PERU

Organización Meteorológica Mundial - OMM

e-mail: ipa@gateway.wmo.ch
http://www.wmo.ch

Es una entidad intergubernamental integrada por 185 miembros. Tiene su origen en la Organización Meteorológica Internacional, que fue fundada en 1873. La OMM establecida en 1950, pasó a ser una organización especializada de las Naciones Unidas para realizar estudios de meteorología e hidrología.

La OMM coordina las actividades de sus miembros en cuanto a elaboración e intercambio de información, aprobadas a nivel internacional. En el Perú, tiene varios programas científicos:

- Programa de Vigilancia Meteorológica Mundial, donde están considerados los centros de procesos de datos, los sistemas de observación e instalaciones de telecomunicaciones de los países que lo integran. Se acumula información metereológica, geofísica e hidrológica.
- Programa Mundial sobre el Clima, se investiga todos los procesos climáticos de los países de la organización, además de fomentar la utilización de la información climática para ayudar a la planificación y el desarrollo económico y social.
- Programa de Investigación de la Atmósfera y del Medio Ambiente, fomenta la investigación atmosférica, a través de la vigilancia de la atmósfera global, que integra las actividades de vigilancia e investigación ejecutadas en el marco del Sistema Mundial de Observación del Ozono y la Red de Control de la Contaminación General Atmosférica.
- Programa de Aplicaciones de la Meteorología, incluye cuatro sectores vitales de aplicación de los servicios e información: meteorológicos públicos, meteorología agrícola, meteorología aeronáutica y meteorología marina. Se encarga de fomentar la creación de la infraestructura y servicios que se requieren en dichos sectores en beneficio de los países miembros.
- Programa de Hidrología y Recursos Hídricos, trata de la evaluación cuantitativa y cualitativa para satisfacer las necesidades de la sociedad, mitigar los riesgos relacionados con el agua y mantener o reforzar la condición de medio ambiente mundial de los recursos hídricos. Este programa esta relacionado con el programa de Hidrología Internacional de la UNESCO.

Organización Panamericana de la Salud - OPS/OMS

Calle Los Cedros Nº 269 - San Isidro
Telf: 421-3030 442-4751 Fax: 442-4634
e-mail: PWR@per.ops_oms.org
http://www.per.ops-oms.org
Sonia Tavares
Consultora Ambiental
e-mail: stavares@per.ops_oms.org.pe

Con más de 90 años de experiencia, es la Oficina Regional para las Américas de la

Organización Mundial de la Salud dedicada a mejorar la salud pública. Además, es el organismo especializado en salud del sistema interamericano. Los 38 Estados miembros de la OPS, entre ellos el Perú, deciden la política, las estrategias y el presupuesto de la Organización y eligen a su Director. Los propósitos básicos de la OPS son: promover y coordinar los esfuerzos de la Región de las Américas para combatir las enfermedades, prolongar la vida y promover la salud física y mental de los pueblos. Para lograr estos propósitos colabora con los ministerios de salud, organismos de seguridad social, los gobiernos, ONGs, universidades, grupos de la comunidad y muchos otros para fortalecer los sistemas nacionales y locales de salud, y para mejorar la salud de los pueblos americanos.
Coopera técnicamente con los Estados miembros y estimula la cooperación entre ellos.
La OPS, a través de su Programa de Salud y Ambiente y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS), tienen como misión "elevar las condiciones de salud y calidad de vida de las poblaciones a través de la mejora de la calidad del ambiente que las rodea". Tiene como objetivos promover, coordinar y apoyar en el país las actividades relacionadas con la prevención, identificación y control de las condiciones ambientales adversas a la salud humana.
El Centro de Información y Documentación -"Carlos Enrique Paz Soldán"- OPS/OMS PERU cuenta con una colección bibliográfica especializada en salud pública. En la actualidad cuenta con cerca de 30 000 volúmenes entre monografías, publicaciones periódicas y seriadas.

Programa Bosques, Arboles y Comunidades Rurales - FAO - PBACR-FAO
Av. Santa Cruz Nº 550 - Jesús María
Telf: 432-6705 Fax: 424-0847
e-mail: ftp@sifocon.org.pe
Carlos Ylenz
Coordinador General

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD / Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA
Av. Alfredo Benavides Nº 786 - Miraflores
Telf: 447-0054 447-6255 241-0544
Fax: 241-4839
http://www.undp.org
Jakob Simonsen
Representante
El PNUD se encarga de las actividades de asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades. A través de su red mundial de oficinas, ayuda a identificar proyectos y actividades con las estrategias para el desarrollo sostenible de los países. También se encarga de la administración del Programa de pequeñas donaciones para las organizaciones no gubernamentales (ONG) y grupos comunitarios de todo el mundo. Este organismo internacional tiene un Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA encargado de velar por el tema ambiental en todo el mundo. Como tal, su misión es liderar e incentivar la participación en el cuidado del ambiente, alentando a las personas y naciones a mejorar sus condiciones de vida, respetando el ambiente, para que las futuras generaciones también puedan disfrutar los beneficios. El PNUMA trabaja sobre la base de mecanismos integrados a través de un gran número de esfuerzos de organismos intergubernamentales, no gubernamentales, nacionales y regionales. El Programa ha tenido una activa participación en la Agenda 21, la Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo, etc. Su sede esta en México y los fondos para el Perú son canalizados por el PNUD.

Programa Mundial para Alimentos - PMA
Av. 28 de Julio Nº 1045 - Miraflores
Telf: 447-4692 Fax: 445-5936
e-mail: ana.bocanegra@wsp.org
Claudio Chávez G.
Representante

Save the Children Canada
Calle Lord Nelson Nº 218 - Miraflores
Telf: 222-6237
Patricia Erb Delfin
Directora Regional Andina

Servicio Holandés de Cooperación y Desarrollo - SNV-PERU
Calle Marona Nº 147 - Iquitos
Telf: 094-231374
Fax: 094-243078
Hans Heijdra
Coordinador de Programa Selva

Parte III

Instituciones Públicas

Consejo de Ministros

Consejo Nacional del Ambiente - CONAM

Av. San Borja Norte Nº 226 - San Borja
Telf: 225-5370 Fax: 225-5369
e-mail: conam@conam.gob.pe
http://www.conam.gob.pe
Luis Campos Baca
Presidente

La visión del CONAM, ente rector de la Política Ambiental del Perú es: convertir el crecimiento económico en desarrollo sostenible.

Para ello, al CONAM se le ha dado un mandato de organismo coordinador, de modo que gran parte de su misión la logra a través de su capacidad de influencia y liderazgo. Ello significa que los resultados dependen principalmente de decisiones externas: de aprobar leyes, de adscribirse a modelos de gestión, de desarrollar esfuerzos para certificar en ISO 14001, de generar capacidades, de invertir en bosques o en biotecnología, entre otros.

Con esta visión y con este mandato, la estrategia debe tener muy claro qué es aquello que sólo la autoridad ambiental puede hacer, y hacerlo mejor que nadie, ya que la tentación a la dispersión y a llenar la agenda diaria de múltiples actividades de mínimo impacto es muy alta.

El camino al desarrollo sostenible requiere tres cosas: ponernos de acuerdo, ver el tema ambiental como una oportunidad y no como un problema, y tener las capacidades para enfrentarlo adecuadamente. Por ello, CONAM se concentra en forma absoluta sólo con aquello que constituye su principal (y quizás, único) valor agregado: el consenso, la promoción y la generación de capacidades.

El principal valor de CONAM es construir acuerdos; se trabaja en el campo de las actitudes. La gestión ambiental es pobre porque no nos entendemos, cada cual ve las cosas desde su punto de vista y prefiere asegurar su predominio, sin reconocer que con ello está anulando la acción de otro.

El Marco Estructural de Gestión Ambiental (MEGA), es el mecanismo institucional del país para decisiones y gestión transectoriales, sistémicas y estructurales, creado por CONAM. Involucra actores para que lleguen a acuerdos, estableciendo claramente quién decide, quién articula, quién propone y quién ejecuta.

El modelo de gestión ambiental decidido por el país, requiere adhesión, fortalecimiento y consolidación. El CONAM busca asegurar que las instituciones públicas y privadas, así como la ciudadanía en general, estén plenamente equipadas con mecanismos claros de decisión e instrumentos de gestión ambiental, con procesos cada vez más transparentes, más participativos, donde la arbitrariedad se extinga, se dé paso a la previsión y a la asunción directa de responsabilidades. En consecuencia, el CONAM busca destacar y desarrollar esas responsabilidades en cada nivel de gestión ambiental, tanto pública como privada.

Gobierno Local

Municipalidad Metropolitana de Lima

Calle Natalio Sánchez Nº 220 Piso 6 - Jesús María
Telf: 433-7446 Fax: 427-1927

Las labores de la municipalidad relacionadas con medio ambiente, se encuentran en varias oficinas. Al interior de la Dirección de Servicios a la Ciudad, hay 3 direcciones: Ecología, Areas Verdes, Fiscalización y Control, además de una oficina de Asesoría Ambiental.

A través de la Dirección de Fiscalización y Control realiza operativos y aplica multas. Han desarrollado dos campañas de limpieza en Lima cuadrada y Mercado Central, orientadas a crear conciencia cívica en la población para que mantengan limpia la ciudad; y la Campaña Humo 99 dirigida a disminuir el grado de contaminación del aire por los humos generados por el parque automotor. Las campañas se desarrollan en dos etapas: la primera prevención, difusión y educación, respecto a las normas vigentes y la segunda dirigida a la imposición de sanciones.

La municipalidad tiene un proyecto para mejorar el manejo de las 3 Cuencas (Chillón, Rímac y Lurín) comprometiendo a los distritos involucrados en acciones coordinadas. También realiza un monitoreo diario del aire en Lima Metropolitana, la medición se hace desde Enero de 1999. A futuro se implementará otras estaciones en diferentes lugares de Lima.

El Plan de Gestión Ambiental para Ciudad Saludable 1999-2002 Municipalidad Metropolitana de Lima es una propuesta que intenta desarrollar un conjunto de estrategias orientadas a enfrentar la problemática socio-ambiental de Lima Metropolitana, mediante el fortalecimiento de planificación y gestión para el desarrollo metropolitano. Dentro de sus objetivos está la implementación de un sistema metropolitano de gestión ambiental; implementación de proyectos ambientales demostrativos en áreas criticas ambientales; creación de una Red de Ciudades Latinoamericanas Sostenibles; y el desarrollo de los mecanismos innovadores de gestión financiera.

Los problemas que se van a enfrentar dentro del plan son: conflictos relacionados con la gestión de agua (oferta y demanda, calidad y cantidad); la necesidad de implementar un sistema de gestión integral y participativo de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición, así como el saneamiento ambiental de antiguos botaderos ubicados en zonas residenciales; la reducción de la contaminación del aire en el Marco del Plan de Saneamiento Atmosférico para Lima y Callao; y el problema de garantizar el uso racional del suelo, compatibilizando las distintas actividades socioeconómicas, reduciendo los impactos negativos sobre el medio, desarrollando acciones de prevención y control.

Servicio de Parques de Lima - SERPAR

Calle Natalio Sánchez Nº 220 Ofc. 801 - Jesús María
Telf: 326-0636 975-1954 Fax: 433-1550
e-mail: serpar@telematic.com.pe
http://cliente.telematic.com/serpar
Alejandro Retes Rivero

Gerente General
Entidad descentralizada de la Municipalidad Metropolitana de Lima; que se encarga de administrar, equipar y mantener los cinco parques zonales recreacionales de la capital, además del parque ecológico de los Pantanos de Villa. Los parques zonales son: Lloque Yupanqui, Cápac Yupanqui, Huiracocha, Cahuide y Huáscar, cuya infraestructura física es rehabilitada por SERPAR. Esta entidad también tiene a su cargo viveros forestales y de flores, cuyas plantas se colocan en los parques zonales y, en caso de contratos, en avenida y corredores viales, a los cuales da mantenimiento. Venden especies forestales a empresas privadas, siempre que se trate de una cantidad mayor a 50 unidades, ya que el trámite a realizar es algo largo. También brindan servicios de diseño de parques, para lo cual hacen una inspección ocular previa y ven las condiciones del suelo, disponibilidad de agua y disponibilidad de la población para cuidar el parque una vez que este listo.

Supervisora Municipal de Servicios de Limpieza - SUMSEL
Av. Natalio Sánchez Nº 220 Ofc. 205 - Jesús María
Telefax: 330-9625 433-7446
e-mail: sumsel@terra.com.pe
Juan Arenas Lizana
Coordinador General
Telf: 540-1474
e-mail: jarenas@terra.com.pe
SUMSEL tiene como funciones y objetivos vinculados al medio ambiente, la supervisión de servicios de limpieza ofrecidos por la contratista RELIMA, el desarrollo de términos de referencia en la elaboración de bases técnicas para la contratación de servicios de limpieza, elaborar la normatividad municipal metropolitana, establecer las valorizaciones para la contratación de servicios de limpieza, así como fiscalizar y controlar a los usuarios.
Los proyectos ejecutados y en ejecución relacionados con Medio Ambiente son:

- Diagnostico sobre los puntos de disposición de residuos sólidos en Lima Metropolitana
- Elaboración del proyecto de ordenanza sobre la limpieza pública en Lima Metropolitana
- Control metropolitano de manejo y disposición de residuos industriales
- Participación vecinal en el manejo de los residuos sólidos
- Diagnostico y actualización permanente sobre los residuos sólidos en Lima Metropolitana

Ministerio de Agricultura - MINAG

Organismos Públicos Descentralizados del Ministerio de Agricultura relacionados a Medio Ambiente

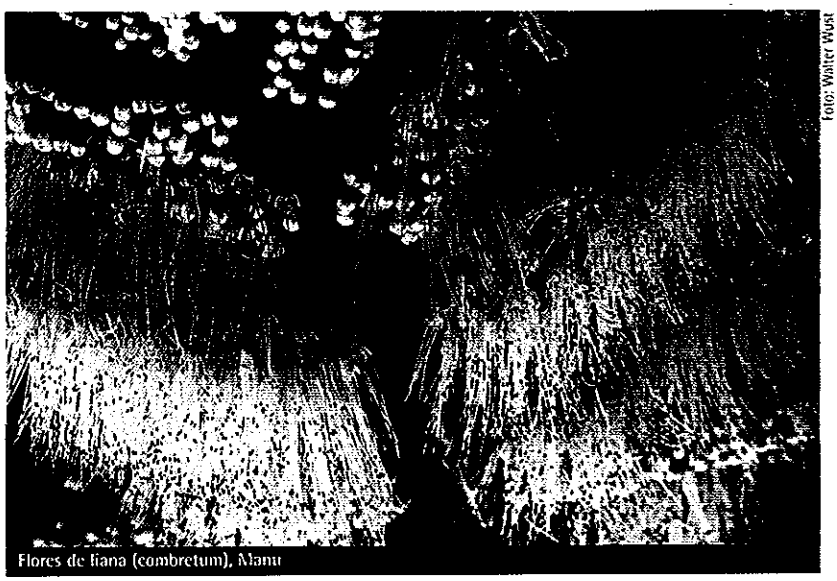
Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos - CONACS
Jr. Cahuide Nº 805 Piso 10 - Jesús María
Telf: 470-8699 265-5730 Fax : 471-0555
e-mail : conacs@amauta.rcp.net.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/conacs/indice.htm
Alfonso Martínez Vargas
Presidente
Creado en 1992, es el encargado de promover y supervisar el desarrollo, la conservación, manejo, mejoramiento y aprovechamiento a nivel nacional de todas las especies que conforman los camélidos sudamericanos y sus híbridos.
Actualmente cuenta con dos proyectos de inversión, uno de ellos orientado al desarrollo de las especies silvestres y el segundo a los camélidos domésticos, ambos con financiamiento del tesoro público. La organización de las comunidades campesinas beneficiarias es una de las tareas más importantes de la actual administración del CONACS.
Dentro de los objetivos que plantea está lograr que la conservación, manejo y aprovechamiento racional de los camélidos sea una de las actividades económicas que promueva el desarrollo socioeconómico, fortaleciendo el repoblamiento de camélidos sudamericanos para promover la industrialización de la fibra de vicuña, la investigación, mejoramiento y aprovechamiento de la llama, alpaca y sus híbridos; uniformizar políticas y normas sobre camélidos sudamericanos promoviendo su conservación, manejo y aprovechamiento racional elaborando un marco jurídico especial; promover que las poblaciones de vicuña del país se ubiquen en la clasificación establecida por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna silvestre (CITES); mejorar la explotación de pastos, a fin de elevar los índices de soporte animal por hectárea; promover la recuperación y repoblamiento de pasturas, empleando especies nativas de pastos y semillas de pastos mejorados.

Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA
Av. La Universidad s/n - La Molina
Telf: 349-5616 349-5949 Fax: 349-5964
e-mail: postmaster@fenix.inia.gob.pe
http://www.inia.gob.pe
Mario Rodríguez Rojas
Jefe del INIA Sede Central - Lima
e-mail: marior@fenix.inia.gob.pe
Organismo con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera. Tiene a su cargo la investigación y transferencia tecnológica en el sector agrario, con atención prioritaria en los ámbitos de la Sierra y la Selva. Estas mismas acciones se realizan de un modo complementario a la actividad de instituciones privadas de la Costa. A su vez tiene a su cargo la conservación, preservación y manejo de recursos de material hereditario (germoplásmicos).
Manejan tecnologías de exportación de recursos genéticos, contando con bancos de germoplasma, conservación y multiplicación *in-vitro* de los recursos genéticos, investigación en recursos fito-genéticos y zoogenéticos.
Mantiene un banco de datos de las investigaciones y tecnologías desarrolladas por los investigadores. Además, el INIA es integrante del Sistema Nacional de Investigación y Trasferencia de Tecnologías Agraria-SINITTA, y contribuye a la tecnificación del agro nacional promoviendo la rentabilidad en condiciones de competitividad, concertando la participación de las instituciones públicas y privadas que se dedican a esta actividad.
Ejecuta la investigación y transferencia de tecnología a través de sus 10 Estaciones Experimentales, mediante 11 Programas Nacionales de Investigación y un Programa Nacional de Transferencia de Tecnología.
Contribuye al incremento de la producción agraria, impulsando el desarrollo de una agricultura sostenible y la conservación de los recursos naturales, a efecto de mejorar el nivel de vida del sector rural y el bienestar social del país.
Brinda los siguientes servicios: laboratorio para análisis de suelos y aguas, control de plagas y enfermedades, análisis de fertilizantes, semillas de alta calidad genética, plantones frutícolas y forestales, reproduc-

tores de alto valor genético, estos servicios son brindados en cada una de sus estaciones.

Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA
Calle 17 Nº 355 Urb. El Palomar - San Borja
Telf: 224-3298 475-2574 Fax: 224-3218
e-mail: inrena@correo.dnet.com.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/inrena
Josefina Takahashi Sato
Jefa del INRENA
e-mail: jtakahashi@inrena.org.pe
Organismo con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera. Está conformado por entidades originarias del MINAG, vinculadas al manejo y aprovechamiento de los recursos agua, suelo, forestal y fauna silvestre.
Propone los lineamentos de política en el manejo de cuencas, además de realizar estudios en las áreas de pequeñas obras de irrigación, mejoramiento de infraestructura de riego y drenaje, recuperación de tierras afectadas por los problemas de salinidad y mal drenaje, aprovechamiento de aguas subterráneas y de aguas servidas y tratadas. Por otro lado está encargado de evaluar el impacto ambiental de los proyectos del sector agrario en general, a fin de establecer las medidas correctivas, en caso sea necesario y efectuar el seguimiento de las mismas.
El INRENA cuenta con una biblioteca al alcance de todos, de lunes a viernes, de 9:00 a 16:00 horas.
La institución cuenta con 5 direcciones:

1. Dirección de General de Aguas y Suelos-DGAS
   Av. República de Chile Nº 284 Piso 1 - Jesús María
   Telf: 330-8570 433-3330
   Fax: 424-1396
   Manuel Tapia Muñoz
   Director General de Aguas y Suelos
   e-mail: postmast@inrndgas.gob.pe
   Propone las políticas, planes y normas sobre el uso sostenible de recursos agua y suelos, así como también controla y promueve su uso racional, conservación y preservación. Actualmente hacen mayor énfasis en el tema del agua.
2. Dirección General de Areas Naturales Protegidas y Fauna Silvestre
   Calle 17 Nº 355 Urb. El Palomar - San Isidro
   Telf: 224-3298 475-2574
   Fax: 424-1396
   Luis Alfaro Lozano
   Director General de Areas Naturales Protegidas y Fauna Silvestre
   Propone las políticas, planes y normas para la gestión y manejo de unidades que conforman el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, así como el uso sostenible de la fauna silvestre. En los últimos meses su principal esfuerzo ha sido lograr un indicador de Conservación de la Diversidad Biológica, a través de los elementos de gestión de las Areas Naturales Protegidas (ver BIOFOR pág, 342)
3. Dirección General de Estudios y Proyectos de Recursos Naturales
   Calle 17 Nº 355 Urb. El Palomar - San Isidro
   Telf: 224-7823 Fax: 475-2574
   David Gaspar Velásquez
   Director General de Estudios y Proyectos de Recursos Naturales
   e-mail: dgep@mail.cosapidata.com.pe
   Se encarga de promover y realizar, directamente o por encargo, la caracterización y estudios integrados de los recursos naturales.
   Tiene una Base de Datos Cartográfica, con información de los recursos naturales del Perú, elaborada desde Octubre de 1996 hasta fines de 1998.
   Esta información esta disponible con fines de evaluación y diagnósticos para empresas, gobiernos regionales o sectores de la población organizados, con un cobro basado en servicios de logística, papelería y materiales de impresión del informe final.
   Para acceder a este servicio enviar una solicitud mediante carta simple dirigida a INRENA, donde se defina zona de interés y el enfoque del estudio. También esta disponible su servicio de imágenes satélite.
4. Dirección General de Forestal
   Calle 17 Nº 355 Urb. El Palomar - San Isidro
   Telf: 224-2864 Anx: 268
   Fax: 475-2574
   Jorge Malleux
   Director General de Forestal
   Se encarga de las políticas, planes y normas sobre el uso sostenible de los recursos forestales, y de supervisar su cumplimiento. Paralelamente, controla y promueve el uso racional, la conservación y preservación de los recursos forestales, las inversiones privadas, de la producción y de la productividad de la industria forestal, con mayor valor agregado. Para lograr su objetivo se ha replanteado la modalidad de extensión forestal, a través de las Zonas Forestales Permanentes, las cuales no presenten ocupación de colonos o comunidades para evitar problemas de conflictos (zonas determinadas en base a la zonificación de la Selva) han previsto la creación de 10 a 12 Zonas Forestales Permanentes. La primera de estas zonas es Biabo-Cordillera Azul, que abarca una


Flores de liana (combretum), Manu
Foto: Walter Wust

superficie total de 2 118 087 ha. dividida en dos unidades básicas de clasificación: bosques de protección (1 366 455 ha.) y bosques de producción (811 632 ha.). La Zona Forestal Permanente ha sido lotizada (18 lotes) y será subastada al sector privado a través de la (COPRI Comisión de Promoción de la Inversión Privada).
Otros proyectos que maneja esta dirección son:
Reforestación, Manejo y Aprovechamiento Sostenible de los Bosques Naturales de Neblina Jaén-San Ignacio, Proyecto Alto Mayo: para promover la reforestación en Rioja-Moyobamba, Zona de Tambopata en Madre de Dios, Proyecto Algarrobo y el Sistema Computarizado de Información Estadística.

5. Dirección General de Medio Ambiente Rural
Calle 17 Nº 355 Urb. El Palomar - San Isidro
Telf: 224-3298 Fax: 475-2574
César Cervantes Gálvez
Director General de Medio Ambiente
e-mail: dgmar@inrena.org.pe
Evalúa el impacto ambiental de los programas, no solo de las actividades relacionadas a medio ambiente sino también a todo el sector agrario. En caso necesario, propone las medidas para la prevención del deterioro del medio ambiente en el sector agrario y otros sectores relacionados.
A esta dirección llegan también todas las denuncias que se hacen ante INRENA sobre problemas de contaminación o deterioro de los recursos naturales.
Cuenta con el Centro de Información Forestal-CIEF (e-mail: cif-lima@mail.cosapidata.com.pe).

Servicio de Sanidad Agraria - SENASA
Psje. Zela s/n Piso 10 - Jesús María
Telf: 433-8026 Fax: 351-6302
e-mail: senasa@senasa.minag.gob.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/senasa/indice/htm
Elsa Carbonel Torres
Jefa de SENASA
Creado en 1992, se encarga de desarrollar y promover la participación de la actividad privada para la ejecución de planes y programas de prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades que afectan a la actividad agropecuaria. También es la entidad responsable de cautelar la seguridad sanitaria del agro nacional.
SENASA cuenta con 3 Programas Nacionales de importancia, desarrollados a nivel nacional:
Programa Nacional de Moscas de la Fruta
Programa Nacional de Control Biológico
Programa Nacional de Fiebre Aftosa

Programas y Proyectos Especiales del Ministerio de Agricultura

Comisión Nacional de Fruticultura - CONAFRUT
http://www.minag.gob.pe/MINAG/conafrut/indice.htm
Promueve la organización de los fruticultores con la formación de comités para establecer mecanismos permanentes de coordinación para que en un futuro cercano esté organizada la oferta productiva.
Busca la mejora de la productividad en calidad y sanidad de las plantas para el establecimiento o renovación de los huertos, introducción de germoplasma de Israel, EEUU y otros.

Fondo Rotatorio Nacional de Fertilizantes, Agroquímicos y Semillas - FRONFRAS
http://www.minag.gob.pe/MINAG/fronfras/cfronfras.htm
La banca privada orienta los recursos a la agricultura de exportación y/o intensiva, mientras que el Estado los dirige a los pequeños y medianos agricultores, a través del Programa Nacional de Fondos Rotatorios del Ministerio de Agricultura. El FRONFRAS se crea desde 1997, garantiza la disponibilidad de semillas, fertilizantes y agroquímicos en cada uno de los proyectos ejecutados por el Ministerio de Agricultura. Además, brinda apoyo técnico-legal a las cajas rurales de ahorro y crédito del país, a través del Programa de Promoción, Capacitación y Consolidación de Cajas Rurales de Ahorro y Crédito del Ministerio de Agricultura.

Proyecto de Asesoría en Planeación Agraria - PROAPA-GTZ
Telf: 424-2709 433-7782 Fax: 431-2670
e-mail: proapa@oia.minag.gob.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/proapa/index.htm
Creada por la Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura (Ley N° 25902 de 1992).
PROAPA se inicio en 1996 con la colaboración de la GTZ, para apoyar a los organismos del Ministerio de Agricultura.
Una primera fase de tres años busca profundizar en la definición del papel de la Oficina de Planificación Agraria (OPA) dentro de la nueva visión estatal, y mejorar su desempeño en la formulación y evaluación de políticas. Al finalizar se realizará una evaluación que determine la viabilidad de la continuación y presente las estrategias de la segunda y tercera fase, que se orientarán a consolidar lo iniciado y a asegurar la sostenibilidad de las tareas definidas para alcanzar una nueva institucionalidad en el sistema nacional de planificación.
El grupo objetivo del proyecto esta compuesto por los funcionarios de la Oficina de Planificación a nivel central, de las Oficinas de Planificación de los Organismos Públicos Descentralizados (OPD) de los Proyectos Especiales del Ministerio de Agricultura y de las Oficinas de Planificación de las regiones. En forma indirecta se espera que las acciones del Proyecto beneficien a los productores del sector, especialmente a aquellos grupos que hoy se encuentran en posición muy débil.

Proyecto de Fomento de la Transferencia de Tecnología a las Comunidades Campesinas de la Sierra - Proyecto FEAS
Jr. Cahuide Nº 805 Piso 1 - Jesús María
Telf: 471-1594 Fax: 471-1336
e-mail: FEAS@amauta.rcp.net.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/feas/index.htm
Lorenzo Chang Navarro
Inició sus actividades en 1993, operando inicialmente en Moquegua y Cajamarca. Desde 1994 amplió su accionar a Puno, Piura y Tacna. Su objetivo es estimular el mercado de servicios de Asistencia Técnica Privada, en el ámbito de las organizaciones campesinas de la Sierra peruana, con la finalidad de que los productores obtengan mayores niveles de productividad y rentabilidad, no solo agrícola y forestal, sino también en lo agroindustrial y artesanal, y en cualquier otra actividad que le permita a los campesinos generar utilidades y así elevar substancialmente su nivel de vida.
El Proyecto esta dando atención a 340 organizaciones campesinas (comunidades campesinas, empresas comunales y multicomunales, comités de productores, clubes

de madres y juntas de regantes). Se ha beneficiado a 50 000 familias a las que se da asistencia técnica con más de 500 profesionales, técnicos y campesinos calificados que trabajan y viven en el campo.
La superficie agraria atendida es de 129 514 ha. de las cuales 17 322 son de bajo riego y 112 192 de secano. La población pecuaria atendida es de 201 626 vacunos, 325 639 ovinos y 231 509 camélidos.
Se logra apoyo financiero con la banca privada, para que las organizaciones agrarias puedan acceder al crédito en actividades productivas y rentables (engorde de ganado y artesanía, principalmente).
Se esta formando consorcios entre las organizaciones campesinas dedicadas a la artesanía, para ofertar productos al mercado nacional e internacional.

Proyecto de Manejo de los Recursos Naturales en la Sierra Sur - MARENASS
http://www.minag.gob.pe/MINAG/marenass/text-espanol.htm
El proyecto se encarga de la modernización del agro en la Sierra, estableciendo una política agraria moderna en las zonas más deprimidas de esa región, logrando el mejoramiento de la capacidad de participación de los agricultores con productos realmente competitivos en un mercado globalizado y de libre comercio.
Esa revalorización de los productos en el mercado, conlleva la urgente ampliación de las áreas de cultivo y la introducción de mejores técnicas de producción para elevar el valor comercial de los recursos naturales.
El MINAG a través de este proyecto, promueve la canalización y atención de las demandas campesinas en diferentes proyectos agrarios, trabajando en la Sierra de Apurímac, Ayacucho y Cusco.

Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos de Aves Marinas - PRO-ABONOS
Av. Argentina N° 2187 - Lima
Telf: 429-4200 Fax: 465-0996
e-mail: postmast@proabonos.gob.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/proabonos/text-espanol.htm
Julio Ruiz Ramirez
Director General
El MINAG promueve la adopción de medidas de preservación del medio ambiente y de la fauna silvestre, mediante la extracción, procesamiento, comercialización y aprovechamiento racional del guano de las islas a través de PRO-ABONOS, teniendo como beneficiarios a pequeños agricultores, comunidades campesinas y comunidades nativas.
Sus objetivos son la extracción de 25 000 t. anuales de guano de las islas y el desarrollo de técnicas apropiadas de homogeneización y pelletización, así como fomento de las ventajas del uso del guano como fertilizante natural y la venta a precios preferenciales a los pequeños agricultores y a las comunidades campesinas con la implementación de medidas de almacenamiento y conservación. Tienen un ámbito de acción de 25 islas y once puntas guaneras del litoral.

Proyecto INIA-ITTO PD 150/91 "Identificación y Nomenclatura de las Maderas Tropicales Comerciales en la Subregión Andina"
INIA-Perú, dentro del paquete de transferencia tecnológica de la Dirección General de Investigación, analizando las acciones del Plan de Acción Forestal, que consiste en la elección de sistemas de uso de suelos y bosques de acuerdo a sus aptitudes naturales, concluyó que uno de los principales obstáculos para lograr una efectiva conducción de los planes de manejo es el escaso conocimiento y experiencia en la identificación de las numerosas especies forestales del Bosque Amazónico de la Subregión Andina.
Para tratar de solucionar en parte dicha problemática el INIA-Perú, con el auspicio de la Organización Internacional de Maderas Tropicales-ITTO-JAPON, desarrolló y lideró el Proyecto INIA-ITTO, para cuyo efecto coordinó con los organismos gubernamentales forestales de los países andinos: Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos/Centro de Desarrollo Forestal de Bolivia, Ministerio del Medio Ambiente/Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables de Colombia, Ministerio de Agricultura y Ganadería/Instituto Ecuatoriano Forestal de Areas Naturales y Vida Silvestre del Ecuador y el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables/Servicio Forestal Venezolano.

Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos - PRONAMACHCS
Av. Alameda del Corregidor N° 155 - La Molina
Telf: 471-3164 349-3396 Fax: 349-3394
e-mail: postmast@pronamach.org.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/pronamac/indice.htm
Carlos Torres Martinez
Director Ejecutivo
e-mail: pronamachcs@hotmail.com
Dependiente del Viceministro de Agricultura, constituye un programa presupuestal dentro del pliego del MINAG, con autonomía técnica, económica, administrativa y de gestión, con duración indeterminada.
PRONAMACHCS es una de las formas de combatir la pobreza en las zonas rurales altoandinas más deprimidas del país, con la promoción de acciones para el manejo, aprovechamiento productivo y sostenible de los recursos naturales como agua, suelo y vegetación, en el marco de una concepción de desarrollo rural integrado a nivel de microcuencas hidrográficas.
Este proyecto lleva a cabo obras de conservación de suelos, reforestación, infraestructura rural, mediante las cuales se pueda alcanzar el mejoramiento y manejo de la base productiva en las áreas rurales de la Sierra y el incremento de la producción y la productividad agrarias con la efectiva participación de las organizaciones campesinas beneficiarias.

Proyecto Subsectorial de Irrigación - PSI
Av. República de Chile N° 284 Pisos 5/6 - Jesús María
Telf: 424-4488 424-1725 332-2268
Fax: 433-2055
e-mail: proyecto@psi.gob.pe
http://www.psi.gob.pe/pages/home.htm
Dentro de la política del Ministerio de Agricultura, está incrementar la producción y productividad agraria en el país, con la finalidad de alcanzar la seguridad alimentaria y el desarrollo de la agroexportación, utilizando los recursos de endeudamiento externo provenientes del Banco Mundial y del Fondo Económico de Ayuda a Ultramar-OECF de Japón, con sus respectivas contrapartidas nacionales provenientes de fondos del tesoro público. Con estos fondos se crea PSI, con la misión de impulsar un proceso de desarrollo sostenible del sector agrario, cubriendo el medio ambiente, la infraestructura hidráulica y el capital humano; mejorando la eficiencia global de

riego a nivel de los valles costeños; fortaleciendo a las organizaciones de usuarios de agua de la Costa, como las comisiones de regantes, de manera que puedan asegurar una eficiente operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica.

Unidad de Promoción de Apoyo Financiero al Agro, dependiente de la Alta Dirección del Ministerio de Agricultura - PROMIAGRO
e-mail: promiagro@oia.minag.gob.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/promiagro/frame.htm
Organiza a los agricultores en grupos solidarios en no menos de 30 ha. y con la participación de entidades especializadas de apoyo (ONGs, comité de productores, junta de usuarios, asociaciones de productores, consultores, etc.), quienes brindarán servicio de asesoría y fuentes de financiamiento, capacitación en organización y gestión, etc.

Unidad Operativa de Proyectos Especiales - UOPE
e-mail: uopel@mag.minag.gob.pe
http://www.minag.gob.pe/MINAG/uope/uope.htm
Impulsa el desarrollo del sector agrario con la libre participación de los agentes productivos en actividades orientadas a lograr el incremento de la producción y productividad, la conservación y el manejo de los recursos naturales, la promoción de la agroindustria y la agroexportación, la comercialización de productos e insumos, la investigación, el apoyo con maquinaria agrícola y agroindustrial y la construcción de obras de riego, encauzamiento y defensas ribereñas. Los programas y/o proyectos especiales en ejecución son los siguientes:

- Fondos rotatorios de semillas, fertilizantes, pesticidas, semilleros y viveros
- Programas de emergencia por factores climáticos: sequías, heladas, inundaciones, plagas y enfermedades
- Programa de incremento de producción agropecuaria y agroindustrial, mediante la adquisición de productos agropecuarios y agroindustriales (fibra de alpaca y de algodón)
- Fomento y promoción del manejo empresarial en las unidades productivas
- Bajo la modalidad de fondos rotatorios (créditos en especie) se desarrolla el programa nacional de cultivos prioritarios, proyectos especiales y el programa de maquinaria agrícola y agroindustrial

Fondo Nacional para Areas Naturales Protegidas por el Estado - PROFONANPE*
Calle Libertad Nº 114 Ofc. 304 - Miraflores
Telf: 446-6860 447-6758 Fax: 444-0387
e-mail: profonanpe@electrodata.com.pe
Alberto Paniagua V.
Director Ejecutivo
Constituida en 1992 con la finalidad de administrar el FONANPE. Es el único fondo de proyectos ambientales del país, especializado en la conservación de la biodiversidad en el ámbito del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). Tiene un diseño institucional que le permite captar, administrar y canalizar financiamiento nacional e internacional, que usa para administrar portafolios en instituciones financieras locales y en la ejecución de proyectos a través de entidades públicas y privadas.
La sostenibilidad en el flujo de recursos financieros a las áreas protegidas, es el eje de las operaciones y misión del PROFONANPE. Ello se viene logrando mediante la constitución de fondos fiduciarios intangibles a largo plazo (25 años) o a perpetuidad. El principio de operación de estos fondos consiste en utilizar únicamente los intereses generados por cada portafolio para el financiamiento de proyectos. De esta manera se asegura la existencia a futuro, de una fuente básica de recursos para la conservación del patrimonio natural del país. Durante su periodo 1995-1997 la cartera de portafolios colocada en entidades financieras locales ha mostrado un incremento de 12%, de US$ 15,3 a US$ 17,2 millones.

*Es una institución privada, sin fines de lucro, que cuenta con un Consejo Directivo compuesto por 7 miembros: uno del Ministerio de Agricultura, uno de la Presidencia del Consejo de Ministros, uno del Ministerio de Economía, 3 de la RAP y 1 de la GTZ

Ministerio de Defensa

Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial - CONIDA
Av. Felipe Villarán Nº 1069 - San Isidro
Telf: 442-9973 441-9081
e-mail conida@conida.gob.pe
Ricardo Coloma de las Casas
Jefe Institucional
Organismo público descentralizado del Ministerio de Defensa, que entró en funcionamiento en 1974. Desarrolla la investigación científica del espacio, empleando cohetes de combustibles sólidos y líquidos, además de realizar estudios de los recursos naturales del país mediante técnicas de teledetección.

Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú - HIDRONAV
Av. Gamarra Nº 500 - Callao
Telf: 429-7290 Fax: 465-2995
e-mail: hidronav@marina.mil.pe
http://www.hidronav.marina.mil.pe
Capitán de Fragata
Fernando Peñaranda Muñoz
Jefe del Departamento del Medio Ambiente
e-mail: fpenaranda@hidronav.marina.mil.pe
Administra e investiga las actividades de hidrografía, oceanografía, meteorología, cartografía y señalización náutica en el ámbito marítimo, fluvial y lacustre del territorio nacional, proporcionando la ayuda de navegación que requieren los navegantes en general, en concordancia con los tratados y convenios internacionales, y participa en asuntos técnicos y científicos de interés nacional en las áreas de su competencia, en apoyo al desarrollo socioeconómico del país.
Entre sus principales funciones se encuentran: realizar estudios hidrográficos, oceanográfico, de contaminación marina y estudios ambientales; poner al alcance del navegante y público en general documentos, cartas náuticas, folletos, tablas, instrumental náutico e informes técnicos especializados, así como diversas publicaciones náuticas.
La sede principal de la Dirección se encuentra en el Callao, cuenta con 16 estaciones meteorológicas en la Costa, Isla del Lago Titicaca, Madre Dios e Iquitos; 8 estaciones mareográficas a lo largo del Litoral, 56 faros ubicados en la Costa, 5 en Lago Titicaca y 5 en la Amazonía, donde se encuentra la Sede del Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía-SHNA.
Tienen información sobre el Fenómeno El Niño, pronósticos de oleaje, mediciones de corrientes, muestras de fondo marino, estudios de perfiles costeros para hacer un manejo integrado de zonas costeras; también realizan estudios en la Antártida, además de estudios de contaminación (1998)

en los puertos de Talara, Chimbote, etc.

Dirección General de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú - DICAPI
Jr. Constitución Nº 150 Plaza Grau - Callao
Telf: 429-7278 Fax: 465-1068
e-mail: dicapi@marina.mil.pe
http://www.dicapi.mil.pe
Capitán de Fragata
Juan Córdova Tudela
Director de Medio Ambiente
e-mail: dicamambe@marina.mil.pe
La dirección se remonta a 1554, cuando se nombra la primera autoridad marítima que tuvo el puerto del Callao. En 1791 se crea la Capitanía de Puerto del Callao; dos años más tarde en 1793, se instituyen las Capitanías de Puertos en el resto del Litoral Peruano. En 1919 se crea la Dirección de Capitanías como organización de la Dirección General de la Marina, asignándosele el servicio de Capitanías de la Marina Mercante, de las industrias marítimas y pesqueras. En 1969 se crea el Cuerpo de Capitanías y Guardacostas, el cual ejercería funciones de policía marítima, fluvial, lacustre y pesquera; control y protección de los recursos y riquezas naturales y, en general, control y vigilancia de toda la actividad que se desarrolle en el ámbito acuático. En 1996 se promulga la Ley de Control y Vigilancia de las actividades marítimas, fluviales y lacustres, por la cual le otorgan a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas la condición de autoridad Marítima Nacional.
Tiene tres direcciones internas:
1. Dirección de Control de Intereses Acuáticos-DIRCONTROL
2. Dirección de Medio Ambiente
3. Dirección de Seguridad y Vigilancia Acuática

División de la Policía Ecológica - DIVPOLEC-PNP
Esq. Calle Galeón y Mayorazgo Piso 2 - San Borja
Telf: 372-1546 372-6407
Coronel PNP
Ricardo Cisneros Berrocal
Jefe DIVPOLEC - PNP
Es la que previene, investiga y denuncia los delitos ecológicos cometidos en el territorio nacional.
Entre los principales planes de operación están: Aguila 99, Cedro 99, Gallinazo 99, Humo 99 (en conjunto con la Municipalidad de Lima Metropolitana) entre otros, todos con el fin de controlar la depredación de especies y lograr la protección del medio ambiente. Otros trabajos fundamentales desarrollados son los programas de capacitación realizados en los colegios de Lima; brindan charlas sobre contaminación ambiental y protección de flora y fauna que luego son complementadas con la formación de brigadas de reforestación en la zona.

Instituto Geográfico Nacional - IGN
Av. Aramburú Nº 1198 - Surquillo
Telf: 475-9960 475-3075 Fax : 475-9810
e-mail: postmast@ignperu.gob.pe
http://www.ignperu.gob.pe
General de Brigada
Luis Muñoz Díaz
Jefe del Instituto Geográfico Nacional
Organismo descentralizado del Ministerio de Defensa que realiza actividades de levantamiento cartográfico, así como otros aspectos físicos y sociales relacionados con estudios e investigación de las ciencias geográficas. Aquí se elabora la cartografía básica oficial, el archivo de datos geográficos y el sistema de información cartográfica que el país requiere con fines de desarrollo y defensa. Brinda servicios de cartografía, fotogrametría, geodesia, geografía, levantamiento aerofotográfico y catastral. Elabora y actualiza la cartografía básica oficial del país realizando estudios, presta asesoramiento técnico y servicios en las áreas de su competencia a entidades públicas y privadas.
Actualmente vienen elaborando el Atlas del Perú, documento cartográfico completo y actualizado sobre todos los recursos que tiene el país, presentando en CD-ROM todas las imágenes digitalizadas, bases de datos, instrumentos cartográficos, planimetría, altimetría, zonas pobladas, viabilidad, hidrografía, patrimonio arqueológico, recursos mineros, medio ambiente, etc.
Dentro de los servicios que brindan están el asesoramiento técnico especializado en el campo cartográfico, aerotriangulación y restitución fotogramétrica, compilación, grabado y elaboración de fotolitos por colores, cartografía automatizada y digital, etc; además de la venta de las cartas nacionales y mapas del Perú. Para mayor información de los servicios que brindan se recomienda visitar su web http://www.ignperu.gob.pe

Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía - SHNA
Av. La Marina Nº 598 Punchana - Iquitos
Telf: 094-252483 Fax: 094-252345
e-mail: shna@telematic.edu.pe
http://www.hidronav.marina.mil.pe
Teniente Primero
Walter Flores Servat
Sub-Jefe del Servicio Hidrográfico de la Amazonía
Creado por RM Nº 2026-71-MA/CG de 1971, depende militarmente de la Comandancia V Zona Naval, y en el aspecto administrativo y técnico de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú. Administra e investiga las actividades hidrográficas, cartográficas, señalización náutica y navegación fluvial.
Entre sus funciones está proporcionar la cartografía fluvial y operacional que requieran los navegantes en general; implementar y mantener una adecuada señalización en los principales ríos navegables; además, estudiar las restricciones a la navegación fluvial, recomendando alternativas de solución a los organismos competentes. Registra continua información meteorológica.
Entre los servicios que brinda al público, están los estudios hidromorfológicos; posicionamiento geográfico y levantamiento hidrográfico de puertos fluviales y embarcaderos; estudios de factibilidad portuaria; informes de condiciones de navegabilidad de los principales ríos; estudios de impacto ambiental, venta de cartas de navegación, cartas generales de los ríos Amazonas, Ucayali, Marañón y otros.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI
Jr. Cahuide Nº 785 - Jesús María
Telf: 472-4459 470-4863 472-4180
Fax: 471-7287
e-mail: senamhi@senamhi.gob.pe
http://www.senamhi.gob.pe
Mayor General FAP
Germán Rojas Barrantes
Jefe de SENAMHI
Es un organismo público descentralizado del Sector Defensa, según Ley Orgánica Nº 24031. Tiene por finalidad la investigación científica, la realización de estudios, proyectos, así como la prestación de servicios en las actividades meteorológicas, hidrológicas, agrometeorológicas y conexas. SENAMHI tiene autonomía técnica, admi-

nistrativa y económica. En su condición de organismo rector tiene como principales fines: planificar, organizar, normar, dirigir y supervisar las actividades meteorológicas, hidrológicas y demás relacionadas. Su objetivo primordial es promover las acciones necesarias para meteorología, hidrología, agrometeorología y las ciencias afines relacionadas con el medio ambiente, para que sean un instrumento eficaz del desarrollo nacional a través de sus múltiples aplicaciones.

SENAMHI está organizado en cuatro direcciones:

1. Dirección General de Agrometeorología
   Telf: 472-7966 Fax: 470-4863
   e-mail: dga@senamhi.gob.pe
2. Dirección General de Hidrología
   Telf: 472-4180 Anx: 118
   e-mail: dgh@senamhi.gob.pe
3. Dirección General de Meteorología
   Telefax: 470-4863
   e-mail: dgm@senamhi.gob.pe

Además, cuenta con otras oficinas especializadas:

Centro de Investigación y Desarrollo
Telf: 472-4180 Anx: 120 - 121
e-mail: glazo@senamhi.gob.pe
Encargado de estudiar la contaminación ambiental, para lo que cuenta con un programa de vigilancia de contaminación de aire en Lima Metropolitana.
También como representante del Perú ante la Red de Funcionarios SAO (Sustancias Agotadoras de Ozono) de América Latina, participa con las instituciones nacionales que están inmersas dentro del grupo de trabajo encargado de la ejecución del Programa Nacional para la eliminación progresiva de las Sustancias Agotadoras de Ozono.
Además, realiza el Estudio Nacional Fenómeno "El Niño" (EFEN), conformado por el SENAMHI, IMARPE, Instituto Geofísico, la Dirección de Hidrografía y el CEREN (Comité Ejecutivo de Reconstrucción del Fenómeno "El Niño"). Están encargados de la predicción oportuna y la reducción de los posibles efectos o consecuencias negativas que pueda traer a la población este Fenómeno.

Oficina General de Estadística e Informática - OGEI
Telf: 472-4180 Anx: 157/132 470-2867
e-mail: ogei@senamhi.gob.pe
Encargada de centralizar, analizar, procesar, archivar y difundir la información meteorológica e hidrológica, así como disponer de un Banco Nacional de Datos que asegure la producción de información en apoyo a los planes de desarrollo nacional, regionales y locales que involucren al SENAMHI. Esta información se encuentra disponible en la biblioteca del SENAMHI, previo pago, según el tipo de información que se requiera.
Próximamente en su página web se especificará toda la información que tienen y la fecha.

Unidad de Atención de Información - UAI
La oficina general de estadística e informática a través de la UAI pone a disposición del publico en general sus productos, los cuales pueden ser gestionados mediante solicitud escrita, dirigida al Jefe del SENAMHI.

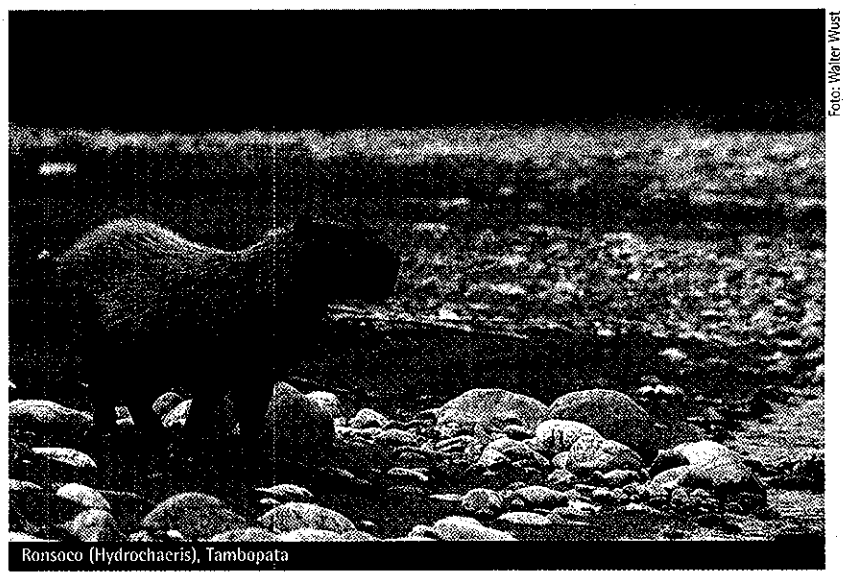


Foto: Walter Wust
Ronsoco (Hydrochaeris), Tambopata

El procedimiento a seguir es: solicitud dirigida al Jefe del SENAMHI, donde se indicará los lugares (Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas) y los parámetros con sus periodos de información requeridos.
Si la solicitud es aprobada, se elabora el presupuesto respectivo por la información requerida; se le comunicará al usuario solicitante el valor de la información. Si el usuario solicitante esta de acuerdo con el presupuesto, cancelará la suma en la oficina de Contabilidad del SENAMHI o también abonará dicha cantidad al Banco de la Nación a nombre del SENAMHI-Ingresos Propios Cuenta Nº 000-029475
Los productos pueden ser coordinados, al Telf. 472-4180 Anx: 157, 470-2867 o al e-mail: otsc@senamhi.gob.pe

Ministerio de Educación

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC
Calle El Comercio Nº 197 - San Borja
Telf: 224-2986 224-2946 Fax: 225-1150
e-mail: concytec@concytec.gob.pe
http://www.concytec.gob.pe
Juan Barreda Delgado
Presidente
e-mail: jbarreda@concytec.gob.pe
Formula la política de desarrollo científico y tecnológico del país, coordina esfuerzos de investigación fundamental y aplicada, creando y patrocinando diversos programas en áreas prioritarias para el desarrollo.
Entre los programas desarrollados en coordinación con varias universidades a nivel nacional, existe el Programa Nacional de Investigación de Diversidad Biológica-PRONIBID, orientado a incentivar la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.
La Red sobre Impacto Biológico de los Eventos "El Niño" (RIBEN), es una asociación creada por CONCYTEC que difunde el impacto del Fenómeno El Niño, con el fin de promover científicamente las investigaciones. Ha realizado el monitoreo de las características de "El Niño" y sus efectos biológicos a lo largo de toda la Costa pe-

ruana, incluyendo ecosistemas marinos y terrestres. Además, cuenta con una página web (http://www.concytec.gob.pe/investigacion/biologia/riben/riben/htm) sobre impacto biológico de "El Niño" y "La Niña", acerca de las principales sedes operativas, así como sus principales diagnósticos y predicciones con base en la información generada por el proyecto. Para este año se ha proyectado estudiar el "Fenómeno El Niño" a nivel regional e incluye Chile, Ecuador y Colombia. También ofrece servicios de bibliografía especializada con cerca de 400 referencias, fotos con impactos positivos y negativos, etc.

Instituto de Investigación Amazónica Peruana - IIAP
Sede Central Iquitos
Av. Abelardo Quiñones km. 2,5 - Iquitos
Telf: 094-265516 Fax: 094-265527
e-mail: preside@iiap.org.pe
http://www.iiap.org.pe
Oficina de Coordinación de Lima
Calle Huayna Cápac 1105 - Jesús María
Telefax: 423-6108
e-mail: iiapli@iiap.org.pe
Antonieta Gutiérrez Rosati
Directora
El IIAP es la organización estatal de mayor reconocimiento en la Amazonía peruana que depende del Ministerio de Educación, luego de haber pertenecido a la Presidencia del Consejo de Ministros. Desde su creación en 1981, la entidad goza de mucha autonomía al contar con un consejo superior que está conformado por 18 representantes de organizaciones estatales y de la sociedad civil. Tiene como misión desarrollar investigaciones y servicios de asesoría a fin de generar conocimiento y tecnología para promover el «aprovechamiento racional de los recursos naturales de la Amazonía peruana». Eventualmente también participa en la elaboración de leyes y propuestas vinculadas a la gestión de la Amazonía, tales como el establecimiento de zonas reservadas. Cuenta con centros especializados de investigación en Iquitos, Genaro Herrera, Pucallpa, Puerto Maldonado, Tarapoto, Tingo María y Yurimaguas. Su misión se estructura en cuatro programas de trabajo, donde los dos primeros realizan investigaciones aplicadas y adaptativas con los productores:

1. Programa de Ordenamiento Ambiental
2. Programa Integral de Producción Sostenida en Ecosistema Terrestres
3. Programa Integral de Producción Sostenida en Ecosistemas Acuáticos
4. Programa de Aprovechamiento Sostenido de la Biodiversidad

Dentro de los servicios que brinda el IIAP están:

- Estudios de inventario y evaluación de recursos naturales en las áreas de suelos, flora, fauna e hidrobiología
- Estudios de evaluación de impactos ambientales en las actividades de petróleo, minería, agricultura, forestal y pesquería
- Desarrollo tecnológico en las áreas agroindustrial, forestal, pecuaria y pesquera
- Captación y transferencia tecnológica, cursos específicos y actividades de transferencia de tecnologías, a través de centros de investigación
- Cuenta con un centro interconectado a redes de alcance internacional para proporcionar documentación e información. Se incluye elaboración de servicio cartográfico
- Estudios de pre-inversión referente a productos naturales
- Turismo científico y ecológico; se cuenta con infraestructura y equipos de investigación en el Centro de Investigación Genaro Herrera, con capacidad para albergar a científicos y turistas del país o del extranjero, asistidos por expertos en temas amazónicos

El soporte de información necesario para llevar adelante sus tareas se organiza en dos servicios que están accesibles para la comunidad científica y social interesada en la Amazonía.
El Centro de Información geográfica de la Amazonía Peruana (CIGAP)
El Centro de Documentación e Información (CDI)

Instituto Geofísico del Perú - IGP
Av. Marqués de Calatrava Mz F Lt. 10
Urb. Camino Real - La Molina
Telefax: 436-8437 437-0258 437-5640
e-mail: web@geo.igp.gob.pe
http://www.igp.gob.pe
Ronald Woodman
Presidente Ejecutivo
Es una institución dedicada a la investigación científica en las áreas de la geofísica, tanto en lo que concierne al interior de la tierra como al océano y atmósfera que la rodean, poniendo especial atención en la variabilidad climática interanual, como el Fenómeno El Niño, para el cual realiza un seguimiento de las condiciones climáticas, a través de modelos; así como la elaboración e implementación del Programa Regional relacionado al fenómeno. Elabora varios boletines, entre ellos el Boletín de Alerta Climático con una frecuencia mensual. Asimismo, se dedica a la capacitación de estudiantes universitarios a través de sus programas de investigación en: aeronomía, astronomía educativa, gravimetría, magnetismo, prevención climática, predicción del tiempo y clima, sismología, tectonofísica y vulcanología.

Instituto Nacional de Cultura - INC
Av. Javier Prado Este Nº 2465 - San Borja
Telf: 476-9890 Fax: 476-9888
Miguel Burga Vergara
Gerente de Imagen Institucional
Es el órgano rector y responsable de realizar acciones de preservación, formación y difusión cultural que propicien la participación de la población y convoquen al sector público y privado a colaborar y participar activamente en ellos; realizan acciones de protección, conservación y puesta en valor del Patrimonio Cultural de la Nación con alcance nacional y en forma descentralizada.

Ministerio de Energía y Minas

Ministerio de Energía y Minas - MEM
Av. De Las Artes Nº 260 - San Borja
Telf: 475-0065 Anx: 2471 Fax: 475-0065 Anx: 2472
http://www.mem.gob.pe
Julio Bonelli
Director de Asuntos Ambientales
Telf: 475-0065 Anx. 2472
e-mail: shermoza@mem.gob.pe
El área encargada de los temas ambientales inicio sus funciones en 1982, como un órgano técnico de asesoramiento a la alta Dirección del Ministerio en Asuntos Ambientales. Posteriormente en 1993 se convierte en la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA).
El MEM tiene 4 Direcciones Generales (Electricidad, Hidrocarburos, Asuntos Ambientales y Minería) y 2 Organismos Públicos descentralizados (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET y el Instituto Peruano de Energía Nuclear-IPEN). Pese a que existe la DGAA, ésta no concen-

tra todas las obligaciones ambientales del Ministerio, las cuales se rigen por cada una de las direcciones.
El objetivo de la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) es normar, promover y asesorar a la alta Dirección sobre acciones de conservación del medio ambiente, respecto de las actividades que se realizan en los subsectores de electricidad, hidrocarburos y minería. Han promovido una serie de normas que permitirán limitar y/o evitar la contaminación ambiental originada por las actividades en el sector.
Cuenta con políticas ambientales para el sector como Normas Legales y Técnicas (guías), para la protección del ambiente y las relaciones empresa-sociedad civil. Las que existen son: Reglas ambientales para los tres subsectores; límites máximos permisibles para efluentes líquidos en los tres subsectores y para contaminantes gaseosos y partículas para minería; 4 protocolos de monitoreo y 29 guías de manejo ambiental.
Con la aprobación del Texto Unico de Procedimientos Administrativos-TUPA del MEM, entrará en vigencia el DS Nº 053-99-EM que centraliza la presentación de estos documentos en la Dirección General de Asuntos Ambientales-DGAA y otorga la responsabilidad de fiscalización a esta dirección, para opinar en la aprobación de documentos como EIA, EIAP y PAMA, que antes eran presentados directamente a las subdirecciones de Energía y Minería.
La DGAA, cuenta con los Proyectos de Control de la Contaminación Ambiental de Origen Minero-Metalúrgico, en el valle del Mantaro (Mantaro-BID); Proyecto Desarrollo Sostenible-PRODES e incluye el Sistema de Información Ambiental-SIA. Además, la DGAA está elaborando los límites máximos permisibles de gases y partículas para los subsectores electricidad e hidrocarburos, coordinando con CONAM, además de la elaboración de nuevas guías sobre el manejo de concentrado de plomo y un manual de fiscalización ambiental minera.
Desarrolla evaluaciones territoriales, a través de las cuales se han estudiado áreas identificadas, preliminarmente, como muy contaminadas por las actividades del sector en los departamentos de Ancash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lima, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco y Puno. En las evaluaciones territoriales se identifican las actividades con mayor impacto negativo, detectando el origen del contaminante y proponiendo medidas para remediarlo.
Los EIA están a disposición del público; se puede acceder a ellos mediante una carta al Director de Asuntos Ambientales (debido al espacio físico limitado estas visita son atendidas los días martes y jueves). Los documentos están siendo escaneados y en pocos meses se instalarán dos computadoras en el área para que el público pueda revisarlos.
Actualmente, existe el Sistema de Información Ambiental-SIA que medirá la performance de cada una de las empresas operadoras, a través de criterios ya definidos, además de proporcionar información rápida y coherente sobre resultados del monitoreo ambiental del sector. En la actualidad el SIA se encuentra instalado y en producción en todas las computadoras de la DGAA, próximamente estará disponible al público para proporcionar información.

Instituto de Energía Nuclear - IPEN
Av. Canadá Nº 1460 - San Borja
Telf: 488-5040 Fax: 488-5233
e-mail: postmaster@ipen.gob.pe
http://www.ipen.gob.pe
Almirante
Jorge Du Bois Gervasi
Presidente
Institución pública descentralizada del Ministerio de Energía y Minas, encargada de promover, asesorar, controlar y organizar acciones para el desarrollo de la energía nuclear. Expide normas, licencias y regulaciones relativas a seguridad nuclear y protección radiológica, referentes a acciones de producción y utilización de equipos, fuentes y materiales radioactivos.
Producen radioisótopos y radiofármacos para consumo nacional y de exportación.
Buscan el fortalecimiento de la medicina nuclear en el país y la creación de centros especializados en provincias, todo aplicado al beneficio de la agricultura e industria.
Hacen análisis de instalaciones radioactivas y personas para dar licencia a instalaciones privadas.
Cuentan con un programa de monitoreo y vigilancia ambiental de contaminación radioactiva en el aire, agua y sembríos (en zonas aledañas al centro nuclear). Hay puntos focales en el país de probables accidentes y fugas, entonces verifican su estado con los monitoreo. Se guían de niveles establecidos por la legislación nacional e internacional.
Tienen un proyecto de alimentación: a través de técnicas nucleares se aumenta la capacidad alimenticia de los productos.
También tiene proyectos de mejoramiento de semillas. La irradiación de los alimentos garantiza que sea inocuo y ayuda a que no se pierda sus características físico-químicas originales. También trabajan en la erradicación de plagas.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET
Av. Canadá Nº 1470 - San Borja
Telf: 224-2965 225-3128
Fax: 225-3063 225-4540
e-mail: postmaster@ingemmet.gob.pe
http://www.ingemmet.gob.pe
Juan Mendoza Marsano
Presidente
e-mail: informacion@ingemmet.gob.pe
Institución pública descentralizada del Ministerio Energía y Minas, encargada de elaborar información geológica tal como la Carta Geológica Nacional y la preparación del Inventario de Recursos Minerales, complementando con estudios de Riesgo Geológico y las Cartas Temáticas Básicas.
Las cartas geológicas han sido preparadas desde la década de los 60; INGEMMET ha concluido con la información geológica del territorio nacional en 1999, terminado con la información de 126 cuadrángulos que pertenecen a la Región Amazónica. Para completar este último grupo de información, INGEMMET puso énfasis en la participación de las universidades del país, en el levantamiento de datos.
La información de los cuadrángulos en que esta dividido el territorio nacional, ha sido publicada en boletines, que vienen acompañados de las cartas correspondientes y son vendidos al público en el local de INGEMMET. También se encuentran disponibles los mapas individuales, impresos y digitalizados.
Cuentan con una base de datos de geodinámica sobre desastres naturales, construida a partir de los datos encontrados en informes de INGEMMET desde los años 30´s y 40´s. Los registros pueden ser ubicados en un mapa del país para observar cuales son las zonas con mayores ocurrencias de determinado tipo de desastres. La base de

datos se encuentra a disposición del público.
A pesar de que la información geológica nacional se completó en 1999, ésta debe actualizarse y presentarse con más detalle, por lo tanto INGEMMET ha planificado realizar nuevos estudios a partir de 2000 empezando por la zona sur del Perú.

Ministerio de Industrias

Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales - MITINCI
Calle Uno Oeste Nº 50/60 Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 225-5110 Fax: 224-3393
e-mail: ambien@mitinci.gob.pe
http://www.mitinci.gob.pe
Carmen Mora Donayre
Directora Asuntos Normativos
e-mail: camora@mitinci.gob.pe
El área de trabajo ambiental se dirige a la revisión y modernización de normas y mecanismos con el propósito de generar un nuevo marco legal que permita el desarrollo de la actividad empresarial en conjunción con el cuidado del medio ambiente.
MITINCI en busca de una industria limpia, en coordinación con el CONAM, hacen estudios que permitan la adecuación de las actividades industriales y artesanales. Evalúa y opina sobre los procedimientos de los EIAs y PAMAs.
También califica y declara zonas, centros, reservas nacionales, circuitos turísticos y el acondicionamiento territorial en función a los recursos turísticos nacionales. Aprueba proyectos de inversión para establecimientos de hospedaje. Otorga licencias para el uso de fuentes de agua minero-medicinales y controla su explotación con fines turísticos.
MITINCI tiene una Oficina Técnica de Ozono-OTO/Perú, que se encarga de ejecutar las tareas destinadas a la eliminación del consumo de las Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO), según cumplimiento del Protocolo de Montreal. El Plan de Acción contempla la ejecución de proyectos, labores de capacitación y sensibilización de la opinión pública, entre otros. El financiamiento de estos proyectos proviene del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, en calidad de donación.
En Setiembre de 1999 se aprobaron las guías técnica elaboradas en este sector para actividades ambientales, industriales, las que incluyen guías para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), Diagnostico Ambiental Preliminar (DAP) y el Formato de Informe Ambiental.

Ministerio de la Presidencia

Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI
Calle 1 y 21 Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 224-3451 224-9501 Fax: 224-2379
http://www.indeci.gob.pe
e-mail: postmaster@indeci.gob.pe
General de Brigada
Segundo Arnao Laos
Jefe de INDECI
Institución pública descentralizada del Ministerio de la Presidencia, cuya principal finalidad es ejecutar planes de prevención, emergencia y rehabilitación a la población en caso de desastres, además de tomar acciones continuas basadas en normas y principios destinados a salvaguardar la vida, el patrimonio y el medio ambiente, antes, durante y después de un desastre. Formula norma, reglamentos y procedimientos de prevención y protección frente a desastres naturales.
Dentro de sus políticas de protección a la vida, el patrimonio y el medio ambiente, ha iniciado un análisis de la problemática actual, dándose a conocer en los colegios, universidades y en diferentes instituciones con la distribución de folletos para un mejor conocimiento, así como toma de medidas de precaución en las zonas en peligro.

Instituto Nacional de Desarrollo - INADE
Jr. Tarata Nº 160 Piso 10 - Miraflores
Telf: 446-8730 Fax: 241-0487
e-mail: inadepae@amauta.rcp.net.pe
http://www.inade.gob.pe
Alberto Yamamoto
Presidente
e-mail: inade-jef@amauta.rcp.net.pe
Organismo público descentralizado del Ministerio de la Presidencia, creado en 1983, encargado de conducir y dirigir diversos proyectos especiales en áreas estratégicas de Costa, Sierra y Selva del territorio nacional. Asimismo, se le asigna la conducción, supervisión y evaluación de los proyectos integrales de desarrollo de obras hidráulicas. Dentro de sus principales proyectos están:

- Proyectos Especiales de la Costa; proyectos de propósitos múltiples, que se encargan de diseñar y construir la infraestructura hidráulica requerida para incorporar áreas nuevas y mejorar las existentes para la actividad agrícola; así como propiciar la generación de energía eléctrica y el abastecimiento de agua para la población y la industria.
- Proyectos Especiales de la Sierra; INADE contribuye al desarrollo de esta región con proyectos de carácter integral de la región y con un papel fundamental en las zonas de extrema pobreza, estos proyectos abarcan las zonas de Puno, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac y Cusco, con una extensión territorial de 234 522 km², que corresponde al 18,2% del territorio nacional y al 60,7% de la superficie de la Sierra, además del Proyecto Binacional del Lago Titicaca.
- Proyectos Especiales de la Selva; en esta región, el INADE tiene bajo su dirección proyectos (Jaén-San Ignacio, Alto Mayo, Huallaga Central y Bajo Mayo, Alto Huallaga, Pichis Palcazú, Madre de Dios y río Putumayo) que generalmente son de carácter multisectorial, están dirigidos al incremento de la producción y productividad, ejecución de obras de infraestructura económica y social, promover inversiones en el campo social y principalmente ambiental, preservando el ecosistema de la Amazonía, con la participación directa de los pobladores beneficiarios.
- Manejo Ambiental de la Cuenca del Río Rímac, ha formulado un plan de estrategias, lineamientos y programas para el ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca del río Rímac, para proponer acciones de protección y conservación, especialmente del recurso hídrico, con la participación activa y permanente de las instituciones y población involucradas.
- El Proyecto de Estudios Automatizados Especializados (PEAE) desarrolla un Sistema de Información Geográfica y procesamiento de imágenes digitales para la evaluación de los recursos naturales, reducción de la vulnerabilidad a las amenazas naturales, impactos medioambientales, infraestructura económica, social y otros, además de brindar

servicios de consultoría a empresas privadas.

Proyecto Especial Lago Titicaca - PELT - INADE

Av. El Sol Nº 839 - Puno
Telf: 054-352305 054-352825 054-352999
Fax: 054-352392
e-mail: peltorg@peltorg
http://www.pelt.org
Julián Barra Catacora
Director Ejecutivo del Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca - PELT

Con sede en Puno, el PELT fue creado en 1987, encargado del estudio, manejo y aprovechamiento integrado de los recursos de la Cuenca del Lago Titicaca a fin de garantizar la conservación de su medio ambiente. Dicha cuenca abarca un territorio comprendido entre los ríos que nacen en La Raya, límite con el Cusco (por el norte), la región Puno y el Salar de Coipasa en Bolivia (por el sur).

Los proyectos de gestión del recurso hídrico en la cuenca del Titicaca intentan optimizar la utilización de dicho recurso, mediante grandes obras hidráulicas, como el sistema integral Lagunillas y el Ilave-Huenque. En las partes altas de la cuenca existe mucha humedad, por ello el proyecto PELT intenta conservar los sistemas de bofedales existentes (áreas de humedales ó hidromórficas situadas sobre los 4 200 m.s.n.m., de características propias, tanto en el aspecto físico, biológico, guardan una biodiversidad única y excepcional, aparente para la crianza de camélidos) que alcanzan actualmente un territorio de aproximadamente 61 000 ha. en el sector peruano. Paralelamente, el PELT dedica mucho esfuerzo a la sensibilización de la población local en torno a la gestión y conservación de los recursos ambientales.

A fin de diversificar las actividades económicas de la población local, se fomenta la crianza de la trucha en toda la cuenca; en el lago Titicaca y sus ríos afluentes, se difunde la organización de la producción a través de granjas truchícolas, mientras que en zonas de bofedales es posible la crianza de truchas en pozos. La planta piloto procesadora de truchas y productos alto andinos del PELT, es un esfuerzo importante que intenta difundir el consumo de trucha en el mercado nacional y extranjero.

El Sistema de Información Geográfico SIG-PELT, constituye el banco de datos georeferenciado del Proyecto Binacional Lago Titicaca, cuyo propósito es desempeñar un papel activo en el ingreso, procesamiento, modelamiento y producción de información de los recursos naturales, procesos y condiciones ambientales que involucran diversas actividades humanas dentro del ámbito del Proyecto, considerando el manejo espacial integral.

Los servicios que brinda con este sistema son: levantamiento de información cartográfica temática de recursos naturales, interpretación y procesamiento de imágenes satélite (en formato digital y papel fotográfico), implementación de bases de datos SIG, producción cartográfica (a diversidad de escalas), ploteo de mapas, planos, etc.

Actualmente, el PELT también forma parte de la Autoridad Autónoma del Lago Titicaca, (como Unidad Operativa peruana) que tiene, además, como uno de sus fines velar por el manejo racional de los recursos naturales y obras de infraestructura de regulación de las aguas de la cuenca del Titicaca (acerca del Lago Titicaca también ver pág. 59).

Proyecto Nacional de Agua Potable - PRONAP

Av. Benavides Nº 2199 - Miraflores
Telf: 271-9638 Fax: 271-2703
e-mail: postmast@pronap.org.pe
http://www.pronap.org.pe
Wenceslao Urbina
Director Ejecutivo
e-mail: wurbina@pronap.org.pe

Proyecto especial adscrito al despacho del Viceministro de Infraestructura del Ministerio de la Presidencia creado en 1992, cuya finalidad es apoyar el mejoramiento de calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado, y contribuir de esta forma a mejorar las condiciones de salud de la población. Esta unidad ejecutora que, en 1993 se convierte en Proyecto Especial, tuvo como una de las primeras responsabilidades elaborar una propuesta para el reordenamiento legal e institucional del sector saneamiento. Con colaboración del BID y del Banco Mundial se elaboraron los proyectos que dieron origen a la ley de creación de la SUNASS como órgano regulador, la ley general de la SUNASS y la Ley General de Servicios de Saneamiento y sus respectivos reglamentos.

Dentro de sus proyectos tiene el Programa de Apoyo al Sector de Saneamiento Básico (PASSB) financiado por el BID, cuyos objetivos son:

a) Fortalece el ordenamiento legal e institucional del sector en su órgano central, SUNASS
b) Apoyar el fortalecimiento de 36 empresas municipales de agua potable y alcantarillado, que prestan servicios a 180 ciudades de casi 7 millones de personas.
c) Elaborar estudios que permitan disponer de una cartera de proyectos para ampliación de los servicios a nivel nacional.

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL

Autopista Ramiro Prialé km. 1 - El Agustino
Telf: 317-3000 362-8000 Fax: 362-6044
e-mail: sedanet@sedapal.com.pe
http://www.sedapal.com.pe
Hilda Abuid Nazal
Jefe de Relaciones Públicas

Empresa estatal de derecho privado, a cargo del Ministerio de la Presidencia, con autonomía técnica, administrativa y económica. Su ámbito de responsabilidad es el departamento de Lima, encargada de brindar servicios de saneamiento: agua potable, alcantarillado sanitario, conexiones domiciliarias, etc. Además, elabora proyectos, ejecuta obras, da asesoría y asistencia técnica.

Los proyectos que se vienen realizando para satisfacer la creciente demanda por servicios de saneamiento son:

- Proyecto Marcapomacocha-Marca III: Para la captación y conducción de los recursos hídricos de la cuenca alta del río Mantaro (ríos Cosurcocha y Casacancha) durante la época de avenidas, con propósito de afianzar los recursos hídricos disponibles con fines de agua potable en la toma de la Atarjea.
  Este proyecto transvasará a la cuenca del río Rímac, en promedio 3,0 m^3/s en el estiaje y permitirá atender a 1,5 millones de habitantes, así como ampliar la generación de 235 Gwh de energía firme a las centrales hidroeléctricas de EDEGEL.
- Proyecto Derivación Pomacocha-Río Blanco-Marca II: El objetivo principal del proyecto es la derivación del caudal hacia el río Rímac, desde las cuencas altas del río Yauli, por su margen izquierda y derecha, así como aquellos correspondientes a las propias cuencas de las Lagunas Pomacocha, Huallacocha Alto, Huallacocha Bajo y Huascacocha.

- Optimización de la Cuenca del río Rímac entre Moyopampa y la Atarjea: Busca optimizar los nuevos recurso hídricos provenientes de los proyectos Marca III, Marca II, desarrollando una nueva planta de tratamiento de agua potable en Huachipa (10 m³/s), así como opciones hidroenergéticas. Los distritos a abastecer son Ate-Vitarte, Santa Anita y La Molina.
- Derivación Huascacocha-Río Chillón: Para derivar los excedentes de las aguas de la laguna Punrun ubicada en Cerro de Pasco, así como de los sistemas de Huascacocha, sobre los 4 400 m.s.n.m. y transvasarlas hacia las nacientes del río Chillón, mediante la construcción de un túnel de 8,3 km. a fin de resolver el déficit de agua en el cono norte de Lima.
- Sistema de Supervisión y Monitoreo de Cuencas: Desarrolla un centro de control computarizado de información hidrometereológica, con un sistema de adquisición de datos, supervisión y monitoreo de las estaciones automatizadas y las estaciones proyectadas en las cuencas de los ríos Rímac, Santa Eulalia, Lurín y Chancay, información en tiempo real de los niveles y volúmenes de las lagunas de Antacoto, Pomacocha, Huallacocha Alto, Huallacocha Bajo y Huascacocha, así como el estado de las cuencas en periodos de estiaje y avenida, a fin de brindar información a SEDAPAL y entidades interesadas.
- La recuperación de las riberas del río Rímac, tratamiento del cauce del Rímac para la recarga del acuífero mediante la eliminación de chancherías, camales clandestinos, ladrilleras entre otros y la construcción con arquitectura paisajista de 16 pérgolas en igual número de "Miradores", a lo largo de la autopista Ramiro Prialé, convirtiéndola en un corredor ecológico.

Para brindar un mejor servicio también tiene otros proyectos: rehabilitación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de Lima y Callao, proyecto de micromedición, nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales, disposición final de desagües en Lima Metropolitana y el Centro Ecológico recreacional Huachipa.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS

Av. Bernardo Monteagudo Nº 210/216 - Magdalena del Mar
Telf: 264-1440 264-1441 Fax. 264-4020
e-mail: sunass@sunass.gob.pe
http://www.sunass.gob.pe
Enrique Moncada Mau
Superintendente Nacional

Organismo autónomo del Ministerio de la Presidencia, creado en 1992. Su función es proponer normas para la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, reuso de aguas servidas y limpieza pública. Se encarga, además, de fiscalizar dichos servicios y evaluar el desempeño de las entidades que los prestan y, de ser necesario, aplicar las sanciones establecidas en la legislación sanitaria.

La SUNASS tiene tres intendencias:

1. Intendencia de Normas y Fiscalización; propone la normatividad y fiscaliza la prestación de servicios de saneamiento. También atiende los problemas de reclamos del público frente al servicio prestado por las empresas, controla la calidad del agua suministrada, analizando la concentración de cloro residual (calidad bacteriológica) y otros parámetros físicos y químicos, como la turbiedad. Para ello cuenta con su propio laboratorio.
2. Intendencia de Tarifas; conduce el sistema tarifario, evalúa el desempeño de las entidades prestadoras a nivel nacional y aplica las políticas. Ha realizado un estudio sobre la cobertura y calidad del servicio, eficiencia en la gestión del servicio y la situación financiera de las empresas.
3. Intendencia de Promoción y Desarrollo; promueve el desarrollo de las entidades prestadoras para lograr un mejor cumplimiento de sus objetivos. Orienta a las empresas para que cumplan con las normas sanitarias y se les otorga una certificación luego de verificar que tienen la capacidad de cumplir con la prestación del servicio. Existen 45 empresas a nivel nacional que prestan este servicio, de las cuales el 80% están reconocidas por la SUNASS.

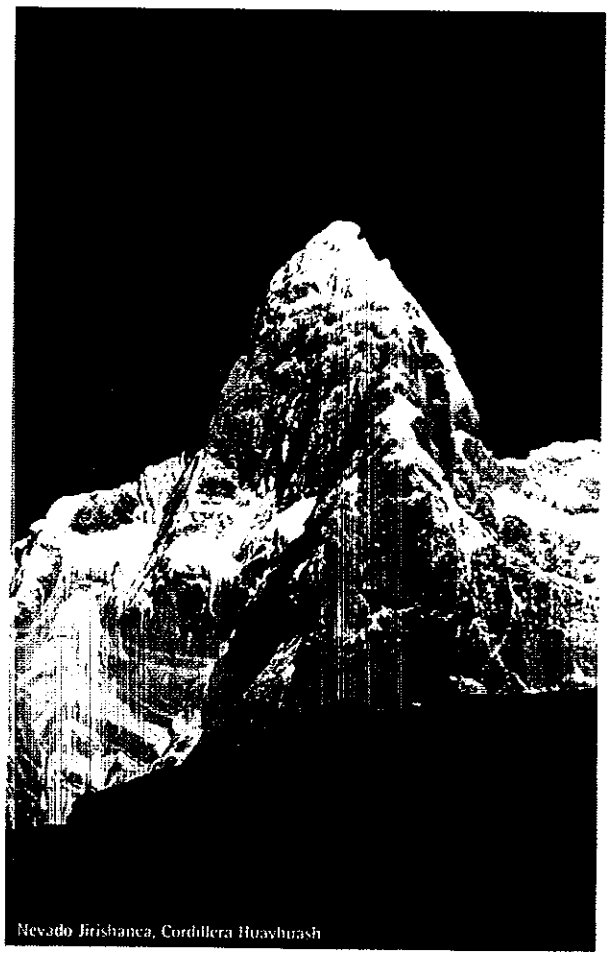


Foto: Renzo Uccelli

Nevado Jirishanca, Cordillera Huayhuash

Programa de Apoyo al Saneamiento Básico - PRASBA

Av. Paseo de la República Nº 4297
Piso 7 - Surquillo
Telf: 222-3666 Anx:1725
Fax: 222-3666 Anx:1791
e-mail: jbeltran@pres.gob.pe
http://www.pres.gob.pe
Jorge Beltran
Jefe de PRASBA

Ministerio de Pesquería

Ministerio de Pesquería - MINPES

Calle Uno Oeste Nº 60 Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 224-3231 224-3336
Fax: 224-3231
e-mail: direma@minpes.gob.pe
http://www.minpes.gob.pe
Sulma Carrasco Barrera
Directora de Medio Ambiente

Mediante la Ley General de la Pesca, se dispone entre otras cosas la protección del medio ambiente y la biodiversidad, exigiendo se adopten las medidas necesarias para prevenir, reducir los daños o riesgos de contaminación y deterioro en el entorno marítimo. Para ello se crea mediante RM438-94-PE la Dirección de Medio Ambiente.

Esta se encarga de elaborar las normas para la preservación de los recursos hidrobiológicos contenidos en el mar, ríos y lagos del ámbito nacional. Supervisa estudios en materia ambiental, así como también sobre el uso debido de tecnologías.

La Dirección de Medio Ambiente se divide en tres áreas: impactos de flota e industria, ecosistemas acuáticos y cultivos, e impactos naturales y biodiversidad.

También esta encargada de evaluar, calificar y aprobar a las instituciones públicas y privadas que se dedicara a la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) en el sector pesquero. Se han elaborado lineamentos para la presentación de EIA, estando pendiente la aprobación del Reglamento General para la Protección Ambiental de las Actividades Pesqueras.

Instituto del Mar del Perú - IMARPE

Esq. de Gamarra y Gral. Valle s/n Chucuito-Callao
Telf: 429-7630 420-2000 Fax: 465-6023
e-mail: presidencia@imarpe.gob.pe
http://www.imarpe.gob.pe
Godofredo Cañote Santamarina
Director Ejecutivo

Organo público descentralizado del Ministerio de Pesquería, cuyo fin es realizar investigaciones tecnológicas del mar, aguas continentales, así como de los factores ecológicos, con el objeto de lograr un aprovechamiento racional. Brinda asesoría en aspectos ambientales marinos y de aguas dulces, análisis de contaminantes químicos, tóxicos, microbiológicos, además de estudios de biodiversidad marina.

Actualmente IMARPE tiene un proyecto de Determinación del Potencial Pesquero Artesanal en el Litoral Peruano, basado en la premisa de que la mejor comprensión de los problemas del sector la tienen aquellos que viven inmersos en él y que las soluciones deben ser apropiadas a su población, recursos, cultura, prioridades y aspiraciones.

Para realizar las tareas de investigación en el mar, conocer la magnitud y fluctuaciones de los recursos vivos y determinar los niveles de captura máxima sostenible, se requiere de una amplia y especializada infraestructura. Para esto, IMARPE tiene su sede central en el Callao, donde están ubicados los más importantes laboratorios de investigación y oficinas de procesamiento de datos. Desde allí es donde se ejerce la planificación de las investigaciones, la supervisión y coordinaciones de las operaciones de mar, y la elaboración de informes para la toma de decisiones por parte del Ministerio de Pesquería y diversas empresas pesqueras. Existen además, siete laboratorios costeros permanentes a lo largo del litoral, localizados en Tumbes, Paita, Chiclayo, Chimbote, Huacho, Pisco e Ilo, y puntos de muestreo en todos los puertos de desembarque industrial de recursos hidrobiológicos.

La ocurrencia del Fenómeno El Niño y sus efectos ecológicos y económicos son estudiados por el ENFEN-Perú, equipo multidisciplinario liderado por el IMARPE, que también participa en el Estudio Regional del Fenómeno El Niño (EFREN) que incluye a Chile, Colombia y Ecuador; es además Punto Focal del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Areas Costeras que se coordina con la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El IMARPE representa al Perú en la APEC (Asociación Asia/Pacífico) en materia de pesquería.

Como consecuencia de sus investigaciones el IMARPE edita tres series de publicaciones: boletín, informes e informes progresivos, los que se distribuyen en el país al sector pesquero, universidades, bibliotecas públicas, etc. Las publicaciones del IMARPE se encuentran a la venta para el público en general.

Instituto Peruano de Investigaciones Pesqueras - INPESCA

Jr. José Gálvez N° 711 - Miraflores
Telf: 445-2807 Fax: 445-7071
e-mail: postmaster@inpesca.org.pe
César Chávez
Coordinador

Tiene por finalidad principal realizar investigaciones sobre recursos hidrobiológicos con el propósito de obtener aquellas evidencias científicas que colaboren al logro de su explotación racional y sostenida.

Dentro de las actividades realizadas está la investigación sobre evaluación, situación y perspectivas del ambiente en relación de cambios asociados al Fenómeno El Niño; un seguimiento de las condiciones oceanográficas a nivel macro, a través de las imágenes satélites; así como un seguimiento a nivel micro en zonas muy precisas.

Ofrecen asesoría a diferentes compañías, brindando información sobre la predicción de las condiciones en dónde pescar. Dentro de los objetivos de la institución está el estudio de los efectos para el sector pesquero, así como monitorear y mantener informada a la comunidad. La institución ofrece boletines, análisis y estadísticas pesqueras.

Ministerio de Relaciones Exteriores

Ministerio de Relaciones Exteriores - RREE

Jr. Ucayali Nº 371 - Lima
Telf: 427-0555
http://www.rree.gob.pe
Luis Espinosa Oyola
Director de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

La Dirección de Medio Ambiente es el órgano encargado de coordinar, ejecutar, evaluar y analizar las actividades multilaterales referidas a la política exterior del Perú en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible, en coordinación con otros sectores nacionales responsables de la problemática medioambiental en el país.

Las funciones de la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible son: ejecutar las acciones internacionales en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible, de acuerdo al plan de política exterior, a través de la permanente y activa participación del Perú en los diversos foros nacionales; y efectuar el seguimiento y evaluación para el cumplimiento de nues-

tro país, con los compromisos asumidos en el marco de las convenciones internacionales; evaluar y analizar el sistema multilateral, con énfasis en la variable ambiental y desarrollo sostenible, para precisar y establecer líneas de acción en las diversas reuniones internacionales ambientales.
Asesora a las delegaciones peruanas que participan en foros internacionales sobre medio ambiente, coordina su participación con los sectores nacionales involucrados, otras áreas de la cancillería (DHU y OEA) y misiones diplomáticas del Perú en el exterior. Fortalece y alienta la paulatina inclusión de la variable ambiental en la legislación nacional.
Promueve, en coordinación con otros sectores nacionales y dependencias de la cancillería, la captación de los recursos financieros, tanto bilaterales como de organismos intergubernamentales y no gubernamentales, para la utilización en proyectos ambientales y de desarrollo sostenible de interés regional o nacional.

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA
Calle Las Amapolas Nº 350 - Lince
Telf: 440-0399 440-2340 Fax: 440-3890
e-mail: postmaster@digesa.sld.pe
http://www.minsa.gob.pe/digesa
Jorge Villena Chávez
Director General
Telf: 440-2340
e-mail: jvillena@digesa.sld.pe
Es una de las tres direcciones del Ministerio de Salud (MINSA), con 33 Direcciones de Salud Ambiental a nivel regional que pertenecen a cada una de las Direcciones de Salud. Cuenta con 3 Direcciones Ejecutivas:

1. Dirección Ejecutiva de Ecología y Medio Ambiente (DEEMA)
2. Dirección Ejecutiva de Higiene Alimentaria y Control de Zoonosis y
3. Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico

Dentro de sus funciones debe proponer, a la alta dirección, la política nacional con relación a la protección del ambiente de sustancias químicas, radiaciones y otras formas de energía que puedan presentar riesgo potencial o causar daño a la salud de la población; así como la correspondiente al saneamiento básico, la higiene alimentaria, control de la zoonosis y salud ocupacional en el marco de la política nacional de salud. Está encargada de normar, supervisar, evaluar y concertar con los gobiernos locales y demás componentes del sistema nacional de salud, así como con otros sectores, los aspectos de protección del ambiente, saneamiento básico, higiene alimentaria, control de zoonosis (enfermedades de animales a veces trasmitidas a personas) y salud ocupacional.

- La Dirección Ejecutiva de Ecología y Medio Ambiente (DEEMA) es la encargada de elaborar planes, programas y proyectos de prevención y control de la contaminación ambiental, así como normar, controlar y aplicar las sanciones establecidas en la Legislación Sanitaria y Ambiental. Cuenta con 4 direcciones: La Dirección de Protección de los Recursos Hídricos, Dirección de Control de la Contaminación Atmosférica (DICONAT), Dirección de Recursos Naturales, Flora y Fauna (DIRENA) y Dirección de Salud Ocupacional (DISO).
- La Dirección de Higiene Alimentaria y Control de Zoonosis contribuye a la eliminación de las enfermedades trasmitidas por alimentos contaminados mediante el control de las instalaciones de producción primaria, intermedia y expendio de alimentos; además del control de enfermedades de animales, vectores que puedan ser transmitidas a los humanos.
  Para cumplir con lo anterior trabaja coordinadamente con otras direcciones. Realizan la vigilancia y control de alimentos y bebidas a escala nacional. Actúan en el área técnica y normativa, establecen leyes y reglamentos necesarios para cumplir con sus funciones, asimismo hacen el planeamiento del control a establecimientos. Capacitan personal en diferentes sectores para que se lleve un buen control de la calidad de los alimentos: inspectores municipales, empresarios y comerciantes.
- La Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico es la encargada de desarrollar el Plan de Vigilancia de los Servicios de Saneamiento Básico en el ámbito nacional el cual, unido a un sistema de información, permite manejar datos en relación con cobertura de calidad y gestión de los servicios de saneamiento.
  La información recopilada es analizada, procesada y sistematizada, mostrando de manera real la situación de los servicios de saneamiento básico en el ámbito nacional, tanto en área urbana como rural.

Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud - INAPMAS
Calle Pachacutec Nº 900 - Jesús María
Telf: 431-0536 Fax: 423-2591
e-mail: postmast@inapmas.org.pe
http://www.minsa.gob.pe/inapmas/index.htm
Jorge Villena Chávez
Jefe de INAPMAS
e-mail: jvillena@inapmas.org.pe
En 1985 se crea el Consejo Nacional de Protección de Medio Ambiente para la Salud (CONAPMAS) que posteriormente fue sustituido en 1990 por el INAPMAS; órgano público descentralizado del Ministerio de Salud, que norma las políticas de protección del medio ambiente para disminuir los riesgos de la salud de la población. Promueve la investigación, desarrollo y difusión de las tecnologías a nivel nacional concernientes al campo de la protección del medio ambiente. Establece además, criterios y patrones de calidad ambiental y normas al uso y manejo de recursos naturales.
Otra labor que desempeña es proponer normas a través del Ministerio de Salud y dar su opinión técnica en otras normas que tengan relación directa con la salud humana y el medio ambiente. Están participando, conjuntamente con DIGESA, en la elaboración de los GESTA de agua y aire.
Los servicios que brinda INAPMAS son:

- Sistema automatizado de Legislación Ambiental Peruana-SALAP, es un sistema que recopila las normas ambientales desde 1904 hasta la fecha. La búsqueda de normas se realiza por área temática: saneamiento, autoridad ambiental, flora y fauna silvestre; y por sectores productivos: salud, energía, minas y pesquería. El costo de las búsquedas es mínimo, sólo para mantener el sistema operativo
- Asesoría técnica en temas ambientales; el INAPMAS a través de sus Direcciones Técnicas, brinda asesoría en estudios y proyectos de diversa temática ambiental a instituciones públicas y privadas
- Centro de Documentación-CENDOC, con todas las normas ambientales

Ministerio de Transportes

Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción - MTC
Av. 28 de Julio N° 800 - Lima
Telf: 433-7800 Anx: 329
http://www.mtc.gob.pe
Gonzalo Carrillo M.
Director de Medio Ambiente

Dentro de los subsectores vivienda, construcción y transportes, se realizan trabajos en pro del medio ambiente.

La Dirección General de Medio Ambiente, es un órgano de línea del Subsector Vivienda y Construcción que se encarga de proponer la política de mejoramiento y control de la calidad del medio ambiente en las actividades relacionadas a todo el sector, además de supervisar, controlar y evaluar la ejecución de estas políticas. Esta dirección cuenta con tres subdirecciones: Impacto Ambiental, Políticas y Normas, Investigación y Difusión Tecnológica.

Aquí se hace el registro de las empresas que están aprobadas para la presentación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIAs) con renovación cada dos años, gratuitamente.

La aprobación de los EIA, ha pasado a ser desarrollada con mayor fuerza por la Unidad Especializada en Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental de Carreteras, que actualmente forma parte del Programa de Rehabilitación de Transportes PERT y evalúa los EIA de las obras que se dan dentro de este proyecto. La Dirección General de Medio Ambiente sólo da conformidad a algunos de los EIA que evalúa esa oficina.

Sin embargo, la Dirección de Medio Ambiente tiene otros avances en este sentido, hasta el momento se han aprobado los términos de referencia para EIA de construcciones viales, y se han elaborado también los términos de referencia para construcción de edificaciones a gran escala, aeropuertos y habilitación de instalaciones portuarias, que todavía están en revisión.

Ofrece, desde 1996, la opción de Declaraciones de Impacto Ambiental, donde se describen proyectos que, debido a su escala, no necesitan presentación de EIA. Actualmente, están participando en la elaboración de los estándares de calidad de aire en lo que se refiere a contaminantes por transporte público, para lo cual participan en los GESTA en coordinación con CONAM.

Como parte de la difusión de tecnologías limpias, realizan dos principales proyectos:

1. Protección ambiental y ecología urbana: ayuda a ampliar las áreas verdes per-cápita en las zonas urbanas del país. Este trabajo se realiza desde 1997 en coordinación con las municipalidades a través de convenios. Hasta el momento trabajan en Lima Metropolitana, Ica, Chincha, Nuevo Chimbote, Cañete, Ancash y se espera para el 2000 ampliar el proyecto a Ayacucho, Lambayeque, Arequipa y Junín, entre otros (no incluye las municipalidades provinciales de Lima y Callao). Dentro de este proyecto se han creado viveros, plantas de tratamiento de aguas servidas (que en convenio con SEDAPAL formarán parte del proyecto San Bartolo) y algunas experiencias en acuicultura.
2. Protección ecológica de redes viales: para estabilizar las laderas al lado de las vías, hacerlas más seguras y evitar que se deterioren, así como refrescar la zona que, por presencia del asfalto, tiende a recalentarse, además del beneficio inmediato que representa la mejora en el paisaje. El proyecto funciona desde 1995.

Tienen actualmente cuatro viveros que producen plantones para ser utilizados en sus proyectos y también para vender a terceros.

Difunden sus actividades didácticamente, a través de crucigramas. Para enseñar a la población acerca de los problemas ambientales, han impreso tripticos y hasta juegos para niños, que son repartidos a los colegios en las zonas donde tienen sus proyectos, y a todos los que solicitan visitas guiadas a estos lugares. Estas visitas guiadas son también una forma de enseñar el cuidado del medio ambiente y el buen uso de los recursos naturales. Para acceder a una visita sólo hay que enviar una carta al Director de Medio Ambiente.

Programa de Rehabilitación de Transportes
Av. Bolivia N° 120 Torre Lima Piso 4 - Lima
Waldo Carreño Meza
Director Ejecutivo
Telf: 433-4606 Anx: 233 Fax: 330-2233

El MTC ha dado, en años recientes, mayor énfasis al aspecto ambiental dentro de la realización de sus proyectos, requerimiento indispensable de los organismos internacionales financiadores.

Este programa de rehabilitación de transportes empezó en 1994 y tiene dos fuentes principales de financiamiento: el BIRF que, desde el inicio, contó con una política ambiental y el BID que gradualmente ha ido incorporando más consideraciones ambientales en sus proyectos. En Julio de 1998 el Programa ha incluido una política de asentamientos humanos (consideraciones de apoyo integral a la reubicación).

El programa se encarga del mejoramiento y rehabilitación de las principales vías asfaltadas.

Los aspectos ambientales considerados en los proyectos son:

- Movimiento de material, disposición adecuada de la tierra o asfalto removido por las obras
- Prevención de la contaminación por residuos producidos por la maquinaria utilizada, como aceites, grasas, etc. Estos residuos no deben contaminar el suelo o aguas cercanas, se deben recepcionar y dar una disposición adecuada. A veces se reutilizan los combustibles en señalización nocturna. El lavado de materiales se hace fuera del río
- Reubicación de la población, en caso de que las obras incluyan lugares donde actualmente hay población asentada
- Señalización ambiental, indicando zonas donde viven especies que ponen en peligro su vida al atravesar vías
- Protección de patrimonio arqueológico. En caso se encuentren en zonas de interés arqueológico que no habían sido consideradas en la elaboración del proyecto, este último debe ser modificado para que el material arqueológico no sea dañado. Además, se toma en cuenta la existencia de áreas protegidas en la zona de obra
- Reforestación y revegetación
- Restitución del paisaje final de la obra, tal que la morfología del terreno quede acorde con la zona. Esto se hace para conservar el paisaje y para permitir que la vía tenga una vida útil más larga y su mantenimiento sea mejor, ya que la cobertura vegetal evita que haya deslizamientos de tierra hacia las vías, esto se hace especialmente en zonas de huaycos.

Presidencia de la República

Comité Ejecutivo de Reconstrucción de El Niño - CEREN
Av. Aviación Nº 2401 Piso 14/15 - San Borja
Telf: 225-2929 225-3030 Fax: 225-2899
Guillermo Seminario Vélez
Coordinador General
e-mail: semina@ceren.gob.pe
Se encarga de priorizar, coordinar, administrar, evaluar y supervisar las acciones necesarias para la reconstrucción de las zonas afectadas por el Fenómeno El Niño en los sectores más dañados. El comité esta conformado por representantes de 8 ministerios. No ejecuta ninguna obra directamente, se encarga de elegir las obras que deben ser priorizadas y coordina con el resto de actores que sí intervienen directamente. Participa en la evaluación de la factibilidad de la obra, se hacen estudios hidrológicos e hidráulicos, con el objetivo de no promover construcciones en zonas peligrosas por su propensión a inundarse o porque se encuentren en áreas de huaycos.
Sus labores incluyen las etapas de: Prevención, Emergencia y Reconstrucción. La primera se desarrolló con recursos propios, mientras que para enfrentar la emergencia se contó con apoyo del BID y el Banco Mundial. CEREN busca constantemente fuentes de financiamiento que incluyan la elaboración de los estudios para ejecutar proyectos en 16 departamentos identificados como afectados por el Fenómeno El Niño. Estas obras son propuestas por las autoridades locales y la sociedad civil, CEREN viaja y visita la zona para verificar las prioridades.
La etapa de emergencia tuvo como objetivo lograr, de la forma más rápida, la recuperación de la operatividad del país, para lo cual se realizaron sólo obras temporales. En la etapa de reconstrucción se llevan a cabo las obras permanentes. Esta etapa también cuenta con financiamiento internacional y una contrapartida nacional. Cabe remarcar que el CEREN tiene carácter temporal su trabajo concluirá a fines 2000.

Organismos Autónomos del Gobierno

Comisión de Promoción de la Inversión Privada - COPRI-Comité Especial Biabo
Av. Paseo de la República Nº 3361 Edificio de Petro Perú Piso 3 - San Isidro
Telf: 442-5000 442-5033 Anx: 1408/1404
Fax: 1808
e-mail: biabo@copri.gob.pe
http://www.copri.gob.pe
Lorenzo Chang Sam
Presidente del CEPRI Biabo
En 1997 se declaró como zona forestal permanente al Bosque Nacional de Biabo-Cordillera Azul, con el objetivo de asegurar el abastecimiento continuo y permanente de maderas y otros productos forestales a la industrial, levantando la veda forestal establecida en dicha área en 1996.
El objetivo de determinar estas zonas forestales es lotizar y concederlas a particulares para que exploten la madera. Con está decisión se inicia un proceso de ordenamiento de las áreas forestales, al determinar los bosques productivos que serán aprovechados bajo planes de manejo, como concesiones forestales de hasta 40 000 ha. cada una, con vigencia de 50 años y opción de renovación. La superficie total a subastar es 630 207 ha. de bosque productivo.
El bosque se encuentra entre los departamentos de Loreto, San Martín y Ucayali, abarca una superficie de 2 118 087 ha. las cuales se subdividen en unidades básicas de clasificación: bosques de protección, con un área de 1 366 455 ha. y bosques de producción de 811 632 ha. El gobierno peruano ha nombrado al Comité Especial Biabo como encargado del diseño de convocatoria y realización de procesos de licitación pública para otorgar en concesión los bosques productivos del Biabo, mientras que la administración está a cargo del INRENA; esté comité depende funcionalmente de COPRI.
En este sentido el Comité Biabo se encuentra elaborando los mecanismos legales específicos, aplicables a la concesión del Bosque Biabo. El otorgamiento de concesiones se realizará considerando:

- Convocatoria a licitación pública internacional
- Aplicación de dispositivos de promoción de la inversión privada en lo referente a seguridad jurídica, estabilidad tributaria y otros compromisos que deben asumirse
- Definición de las responsabilidades institucionales para el otorgamiento, seguimiento y control de concesiones
- Inclusión de compromisos específicos de inversión y explotación racional de los recursos que garanticen la aplicación de mecanismos de protección del medio ambiente
- Establecimiento de mecanismos de garantía de cumplimiento de compromisos, adecuados a la naturaleza de la explotación forestal

Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. - CORPAC
Av. Elmer Faucett s/n - Callao
Telf: 575-0912 575-1434 Anx: 3224
Fax: 3227
e-mail: sugerencias@corpac.gob.pe
http://www.corpac.gob.pe
Baldomero Celis Malca
Servicio Meteorológicos Aeronáuticos CORPAC
Jefe División
e-mail: pronostico@corpac.gob.pe
Fue creada en 1943 como empresa pública, sin embargo, en 1981 se transformó en una empresa de propiedad exclusiva del Estado, sujeta al régimen legal de las personas jurídicas de derecho privado y organizada como Sociedad Mercantil. Tiene como funciones operar, equipar y conservar aeropuertos comerciales abiertos al tránsito aéreo, incluyendo las dependencias, servicios, instalaciones y equipos requeridos por la técnica aeronáutica, de acuerdo con las normas internacionales reconocidas por el Estado peruano y las disposiciones legales y reglamentarias referentes al funcionamiento de los aeropuertos y sus servicios. Cuentan con 31 estaciones meteorológicas sinópticas, de las cuales 11 realizan mediciones las 24 horas del día. La estación de Jaén es la más reciente.
CORPAC produce la siguiente información meteorológica:
Informes horarios: "Metáres", donde se registran datos como velocidad del viento, visibilidad, nubosidad, temperatura del aire, presión a nivel del mar. Asimismo, cada tres horas llega información acumulada y más completa, con datos adicionales de precipitación, presión a nivel de estación y a nivel del mar: observaciones sinópticas. Otros productos son los pronósticos (TAF) que se dan cada 6 horas, con validez de 24 horas cada uno. Estos se elaboran en 14 de las Estaciones Meteorológicas.
Sólo en Lima se toma información del perfil de la atmósfera a través de una radiosonda, que es lanzada una vez al día. Disponen de consolidados mensuales de climatología que reúnen, por cada esta-

ción, los datos horarios y los sinópticos que son cada tres horas; muestran el resumen diario y el promedio mensual; también es posible presentar promedios anuales. Toda esta información puede ser solicitada a la gerencia de CORPAC, mediante un documento dirigido al Gerente General Felix Granthon Granthon.

Petróleos del Perú - PETROPERU
Av. Paseo de la República N° 3361 -
San Isidro
Telf: 442-5000 Anex: 3801
442-5033 Anex: 3800
Fax: 442-5028
e-mail: mlobato@cope.petroperu.com
http://www.petroperu.com
Manuel Lobato
Jefe de la Unidad de Protección
Ambiental

Foto: Heinz Plenge

Laguna de Llanganuco, Ancash

Parte IV

Redes a Nivel Nacional

Consorcio de la Revista de Medio Ambiente - CRMA
Calle Buen Retiro Nº 231 Urb. Monterrico Chico - Santiago de Surco
Telefax: 424-0847
e-mail: rma@cifocom.org.pe
Carlos Rojas
Representante
Consorcio cuya misión es la edición de la revista especializada en "Medio Ambiente", constituida desde 1992, con el objetivo de contribuir a la integración, desarrollo y optimización de las actividades de comunicación de las instituciones relacionadas con medio ambiente, además de realizar el seguimiento, sondeo, análisis e investigación informática de los problemas vinculados a éste.

Consorcio Interinstitucional para el Desarrollo Regional - CIPDER
Av. Los Naranjos N° 151 Urb. El Ingenio - Cajamarca
Telefax: 044-825320
e-mail: cipder@computextos.com.pe
http://www.condesan.org/socios/cipder/cipder_prin.html
Oscar Santisteban K.
Asesor
CIPDER, creado en 1991, empezó a trabajar como integrante de una coordinadora para participar en la ejecución del Programa de Emergencia de Lucha contra el Cólera, siendo apoyado económicamente por el Fondo General de Contravalor Perú-Canadá. Posteriormente, en mérito a los resultados positivos de esta experiencia, deciden formar el consorcio CIPDER en 1992 con el objetivo general de buscar un desarrollo sostenible que contribuya a que la población de la región mejore su calidad de vida. En 1993, CIPDER inicia la ejecución del Programa de Acción Regional de Cajamarca-PARC, financiado también por el Fondo General de Contravalor Perú-Canadá, que consistió en la ejecución de actividades agropecuarias y de agroindustria, articuladas con un enfoque de cuenca, con desarrollo rural y sostenible en la Región Nor Oriental del Marañón.
Actualmente, el CIPDER está constituido por las siguientes ONGs socias: ASPADERUC, CEDAS, CEDEPAS, EDAC-CIED, IDEAS, RAIZ y DIACONIA.
Sus acciones se encaminan al desarrollo regional, impulsando la propuesta de desarrollo sostenible con manejo y gestión de cuencas, y con enfoques agroecológico y de género, apoyando al fortalecimiento y la capacidad de gestión de los gobiernos locales y de las instituciones socias del CIPDER. Tienen un Centro de Información para el Desarrollo Regional-INFODER que administra la información, así como la construcción de sistemas informáticos, capacitación, soporte técnico, redes y tecnologías de la información, que sirvan de apoyo en las diversas actividades de las ONGs, permitiendo su uso eficiente y oportuno.

Consorcio Regional Mochica Chimú - GRUPO MOCHICA
Av. Nicolás Rebaza Nº 659 Piso 2 Urb. Las Quintanas - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-205808 Fax: 044-244450
e-mail: detec@chanchan.rcp.net.pe
César Rodríguez Campos
Presidente del Consejo Directivo

Coordinadora Agroforestal Indígena Campesina - COICAP
Av. Santa Cruz Nº 550 - Jesús María
Telefax: 432-6705
e-mail: coicap@sificon.org.pe
Manuel Huayana Panduro
Presidente
Fundada en 1995, para reunir a comunidades nativas, indígenas y campesinas, vinculadas a las actividades forestales y agroforestales comunitarias. Actualmente, está formada por 45 instituciones relacionadas al desarrollo forestal y rural, y a la conservación del ambiente. Al mismo tiempo, formula propuestas y programas entre las instituciones.

Coordinadora de Centros de Provincias Altas del Cusco - COOPA
Calle Saphi Nº 808 - Cusco
Telf: 084-351644

Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes - CCTA
Av. Tizón y Bueno Nº 481 - Jesús María
Telefax: 463-9269 261-4378
e-mail: ccta@ccta.org.pe
http://www.geocities.com/RainForest/Vines/9331
Juan Torres Guevara
Presidente del Consejo Directivo
Con el fin de sumar esfuerzos, enlaza a diversas instituciones dedicadas a la promoción del desarrollo humano, principalmente en el ámbito rural de los Andes peruanos.
Las acciones desarrolladas por la CCTA están enmarcadas dentro de la concepción del desarrollo humano y se apoyan en estrategias agroecológicas. En lo social, se busca impactar positivamente, optando por atender el aspecto más básico de la población, a través de una estrategia de seguridad alimentaria y por la recuperación de acervos culturales tradicionales relacionados con el conocimiento y manejo de sus recursos naturales y la agrodiversidad. También se opta por el manejo de aquellos recursos naturales claves para revertir el estado de deterioro del medio ambiente en que viven las poblaciones.
El enfoque de trabajo es interdisciplinario y la manera de intervención está basada en la participación activa de la población y en la convocatoria multinstitucional.

Coordinadora de Organizaciones Campesinas y Agrarias - COORDINADORA RURAL
Av. Tizón y Bueno Nº 847 - Jesús María
Telf: 471-3237 471-5238 Fax: 471-9093
e-mail: cooru@cooru.org.pe
Ernesto Sueiro Cabredo
Director Ejecutivo
e-mail: esueiro@cooru.org.pe
Conjunto de 43 ONGs y 106 organizaciones de base, creado en 1990, cuyo fin es elaborar y probar métodos adecuados para promover el desarrollo sostenible del espacio rural altoandino y sus organizaciones, aprovechando potencialidades andinas y enfatizando el manejo racional de los

agrosistemas. Los objetivos son: promover las propuestas de desarrollo rural alternativo y explotar los recursos naturales en armonía con las exigencias de la conservación del medio ambiente.

Coordinadora Ecológica de la Región Inka - CERINKA
Calle San Agustín Nº 256 Of. 108 - Cusco
Telefax: 084-225843
e-mail: promanu@mail.cosapidata.com.pe
Maria Rodríguez Warthon
Secretaria Ejecutiva
Iniciado en 1991, está compuesto por instituciones privadas y públicas que buscan una mejor calidad de vida, desde el enfoque agroecológico. Organiza eventos de capacitación sobre la problemática agropecuaria regional y la conservación de los recursos naturales.

Foro Ciudades para la Vida
Av. Vargas Machuca N° 408 San Antonio - Miraflores
Telefax: 241-1488 241-1486
e-mail: foro@ciudad.org.pe
http://www.ihs.nl/pegup/principalforo2.htm
Liliana Miranda
Coordinadora
e-mail: ihspegup@ciudad.org.pe
Este foro a nivel nacional es resultado del acuerdo del Foro Binacional Perú-Bolivia sobre "Desarrollo de Capacidades para Gestión Urbana Ambiental" realizado en Lima en 1996, con la participación de más de 170 representantes de diferentes organizaciones y ciudades del Perú. Se crea para impulsar la realización de los principios y objetivos de Hábitat II y la Cumbre de Río en relación con los aspectos urbano-ambientales, el desarrollo de capacidades de gestión y la Agenda 21 local y prevención de desastres. El Foro se encuentra ejecutando su Plan de Acción Nacional "Desarrollemos Nuestras Capacidades de Gestión" 1997-2002, aprobado y suscrito por cada una de las instituciones integrantes. El Foro está abierto al diálogo y es de asociación voluntaria y plural.
Sus principales objetivos están enmarcados en concebir y organizar el futuro de las ciudades en función del desarrollo humano sostenible, priorizando el aspecto ambiental decisivo en la gestión urbana y en el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Foro Ecológico
Av. Santa Cruz Nº 550 - Jesús María
Telf: 433-9800 Fax: 330-5862
e-mail: foro@sifocom.org.pe
http://www.cnr.org.pe/infoambiente
Sandro Chávez Vásquez
Coordinador
Su misión es generar y promover propuestas colectivas sobre política y gestión que aporten a la toma de decisiones relacionadas con el ambiente, los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, mediante mecanismos de diálogo y concertación de propuestas entre los diferentes sectores (ONGs, gremios, productores, etc.).

Iniciativa Himalandes - HIMALANDES
Calle Independencia N° 461/471 - Miraflores
Telf: 867-7771 497-1727
Telefax: 444-3396
http://himalandes.perucultural.org.pe
e-mail: apu.cbc.org.pe@apu.cbc.org.pe
Alejandro Camino
Director
e-mail: acamino@mail.cosapidata.com.pe
La Iniciativa Himalandes es una propuesta amplia, orientada al fomento y la promoción de la cooperación entre los pobladores y las instituciones de los Andes y de los Himalayas (los principales ecosistemas de montaña del mundo) sustentándose en la constatación de una comunidad de problemas y potencialidades existente entre estos ambientes naturales y sociales. Está inquietud se traduce en un conjunto de proyectos que ponen particular énfasis en la promoción de la cooperación científica, tecnológica, cultural y comercial. Los proyectos se encaminan al intercambio de experiencias y recursos entre ambas regiones con el propósito de promover la conservación y el desarrollo sostenible, con particular énfasis en las zonas rurales. La iniciativa está pensada regionalmente, incorporando en su diseño y ejecución a pueblos, instituciones y organizaciones diversas de los Andes sudamericanos y del complejo socio-geográfico del Hindú Kush-Karakorom-Himalaya.

Instituto de Promoción y Gestión del Agua - IPROGA
Jr. Pablo Bermúdez Nº 214 Of. 805 - Jesús María
Telf: 965-3111 Fax: 433-6884
e-mail: iproga@amauta.rcp.net.pe
Adolfo Toledo Parreño
Director Ejecutivo
e-mail: atoledo@amauta.rcp.net.pe
Es una asociación privada, sin fines de lucro con sede en Lima y de cobertura nacional. Está integrada por instituciones publicas y privadas, sus principales acciones se centran en el apoyo a organizaciones de usuarios, a través de convenios, con la finalidad de brindarles programas de capacitación en gestión en recursos hídricos y métodos de extensión, asesoramiento en la aplicación de éstos, así como para la preparación de proyectos y la realización de eventos de capacitación.
Desarrollan sistemas de gestión que incluyen el desarrollo de métodos, material didáctico y programas de capacitación gerencial, proyectos de desarrollo hídrico-productivo, adecuación de currículas académicas y de capacitación profesional en torno al manejo de la gestión del agua. Tienen un Centro de Documentación donde centralizan la información sobre el tema del agua, sistemas de riego, organización social y la participación de la mujer en la gestión del agua. Además, editan una revista institucional "Agua y Riego" de edición trimestral que contiene temas de eventos de debate a nivel nacional sobre el tema del agua, auspicio de publicaciones y manuales sobre el tema, apoyo a tesis, intercambio de experiencias y coordinación de becas.

Movimiento Agroecológico Latinoamericano - MAELA
e-mail: cectec@sce.cnc.una.py

Programa de Educación en Gestión Urbana para el Perú - PEGUP
Calle Vargas Machuca N° 408 San Antonio - Miraflores
Telefax: 241-1486
e-mail: ihspegup@ciudad.org.pe
http://www.ihs.nl/pegup/principal.htm
Liliana Miranda
Secretaría Ejecutiva PEGUP
e-mail: foro@ciudad.org.pe
El PEGUP es la suma de esfuerzos que realizan instituciones internacionales, nacionales y locales, quienes trabajan para fortalecer y desarrollar las capacidades para la gestión urbana ambiental y diseminar experiencias exitosas peruanas para volcarlas en beneficio de las poblaciones urbanas más vulnerables del país, gracias al apoyo

de una financiera holandesa (SAIL) y el respaldo del gobierno de Holanda.
Brinda asistencia técnica, seminarios, cursos para líderes, materiales de capacitación, estudios de caso, programas de radio con el apoyo de expertos internacionales y desarrollado por instituciones municipales, ONGs, organizaciones de base, organismos de concertación urbano-ambientales, provenientes de 18 diferentes ciudades del Perú, todas ellas integrantes del Foro Ciudades para la Vida y, en particular, tres Universidades (UNI, UNAS y UPAO) con las cuales se están desarrollando tres maestrías en Gestión Urbana Ambiental, en las ciudades de Trujillo, Lima y Arequipa.
El objetivo del PEGUP es responder a la actual y futura demanda de educación, desarrollo de capacidades para la acción, investigación, docencia, fortalecimiento institucional local y formación de liderazgos para el desarrollo sostenible, para así promover procesos de concertación de la gestión ambiental de las ciudades basada en el ser humano: hombres y mujeres, profesionales, líderes comunitarios, autoridades locales, empresarios, funcionarios, entre otros.

Programa de Gestión Urbana para América Latina y El Caribe - PGU-ALC
e-mail: pgu@pgu.ecuanex.net.ec
Yves Cabannes
Coordinador Regional
e-mail: pgu@impsat.net.ec
Cecilia Castro
Enlace Gestión Ambiental Urbana
Es una iniciativa conjunta de las Naciones Unidas y de otras agencias de cooperación internacional, creada con la intención principal de reforzar las contribuciones que las ciudades de los países en desarrollo hacen al desarrollo humano. El eje PGU construye y refuerza la capacidad de los gobiernos locales y de los demás actores urbanos para enfrentar sus problemas. El programa esta focalizado sobre tres temas específicos: erradicación de la pobreza, gestión del medio ambiente urbano y gobernabilidad urbana participativa. Para el cumplimiento de sus objetivos, el PGU-ALC, se ha anclado en instituciones regionales (como el IPES en Gestión del Medio Ambiente Urbano), capaces a su vez de movilizar y reforzar las redes existentes en la región, ligadas a las áreas temáticas. Desde Diciembre de 1997, IPES es la institución de anclaje del PGU-ALC para el desarrollo del tema en la región. También es coordinador de la revista La Era Urbana publicada por esa institución y enlace para la base de datos Urbanet que incorpora consultores, bibliografía y experiencias en el tema.

Red Ambiental Peruana - RAP
Calle Juan Vigil Nº 181 - Magdalena del Mar
Telf: 960-0343 Fax: 264-0128
e-mail: rap@iaxis.com.pe
http://www.upsq.edu.ec/ciudadvirtual/ambiente/RAP1.htm
Eric Cardich Briceño
Presidente
e-mail: ecardich@correo.ulima.edu.pe
Es una institución conformada por 38 ONGs, interesadas en la temática ambiental. Tienen como propósito mejorar la calidad de vida del poblador peruano de menos recursos económicos, a través de proyectos de promoción y desarrollo sostenible en los ámbitos rural y urbano.
La RAP considera como primera prioridad la lucha contra la pobreza, el aprovechamiento de todos los recursos naturales de forma sostenible, garantizando su continuidad. Para el caso de la explotación de aquellos recursos no renovables como los minerales, petróleo, etc.; se señala que dicha extracción se realice empleando aquellas tecnologías que perturban lo menos posible al medio ambiente y que las riquezas producto de aquellas extracciones favorezcan a toda la población en general.
Para los mismos efectos la red considera como misión el actuar a través de sus miembros, instituciones privadas peruanas, en el mejoramiento de la gestión ambiental y el incremento del conocimiento y conciencia ambientales para lograr la conservación de la naturaleza y la mejora de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.
Considerando estos objetivos, la RAP ratificó la propuesta presentada por la empresa Shell para realizar el monitoreo ambiental en la zona de extracción en Camisea. La propuesta plantea que la RAP mediante observaciones en la zona verifique que la empresa Shell cumpla con los objetivos señalados en su propuesta referentes a la protección del medio ambiente, además de las inscritas en las leyes peruanas y sobre sus relaciones con las comunidades nativas, cuyas tierras pudieran ser afectadas en los procesos de extracción, trasporte y conducción de petróleo y/o gas.

Red Ambiental Urbana - RAU
e-mail: ipes@mail.cosapidata.com.pe
http://www.ipes.org/enlaces.htm#RAU
Libio Villar
Coordinador - RAU
Es un sistema de información que tiene como finalidad facilitar la comunicación entre municipalidades y expertos en el tema de la gestión ambiental urbana a nivel latinoamericano, con el objetivo de aprovechar el conocimiento acumulado en los países de la región, fortalecer la gestión municipal, apoyar la formulación de políticas y proyectos, y promocionar la replicabilidad de proyectos ambientales exitosos.

Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos - RAAA
Av. Julio Rodavero N° 682 Urb. Las Brisas - Lima
Telf: 425-7955 Telefax: 337- 5170
e-mail: raaaper@mail.cosapidata.com.pe
http://www.raaa.org
Luis Gomero Osorio
Coordinador Nacional de la RAAA
Es una institución integrada por organizaciones públicas, privadas y personas que trabajan para reducir el uso de agroquímicos mediante la innovación y promoción de tecnologías para el manejo ecológico de suelos y plagas, con el objetivo de desarrollar la agricultura sostenible; este esfuerzo busca la participación y beneficio de productores y consumidores. Cualquier persona o institución que comparte la misión y los propósitos de la Red, puede asociarse a la RAAA, su objetivo principal es trabajar con los productores y consumidores para reducir el uso de plaguicidas, por medio de innovación y promoción de tecnologías para el manejo ecológico de suelos y plagas, buscando el mejor beneficio.
A nivel internacional, la RAAA coordina la Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL) y forma parte de Pesticide Action Network (PAN-International) (ver RAP - AL).
Los servicios que ofrece la red a través de su empresa ECORAAA S.A. son asesoramiento, consultoría, elaboración, gestión, seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo rural, identificación y solución de problemas de manejo de plagas en cultivos, identificación y solución a problemas de fertilidad de suelos, cursos de metodología para la capacitación rural.
El centro de documentación de la RAAA

acopia y proporciona información especializada en agricultura ecológica, problemática de los agroquímicos, política agraria y desarrollo rural.

Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina - RAP-AL
Av. Julio Rodavero N° 682 Urb. Las Brisas - Lima
Telf: 425-7955 Fax: 337-5170
e-mail: rapalpe@terra.com.pe
http://www.geocities.com/rap_al/
Milagros Tazza
Asistente RAP-AL
Fundada en 1983, es una Red Latinoamericana de organizaciones, instituciones, asociaciones e individuos, que se oponen al uso indiscriminado de plaguicidas, fomentando alternativas viables para el desarrollo de la agricultura sostenible y planteando propuestas para reducir el uso de los agroquímicos. RAP-AL forma parte de la Red Mundial "Pesticide Action Network" (PAN), que trabaja el tema de los plaguicidas y tiene oficinas regionales en América, Asia, Africa y Europa.

Red de Agricultura Ecológica - RAE
Av. Arenales Nº 645 - Lima
Telf: 433-5060
http://www.upsq.edu.ec/ciudadvirtual/ambiente/raee.htm
e-mail: rae@ideas.org.pe
Sandro Chávez
Coordinador
Es una institución integrada por organizaciones y personas naturales que se constituyó en 1989, con el objetivo de impulsar en forma conjunta actividades de promoción y difusión que fortalezcan la propuesta para el desarrollo rural sostenible. Uno de los objetivos es elevar adecuadamente las capacidades productivas de los sistemas productivos y conservar los recursos naturales, no siendo incompatibles estas acciones con el desarrollo económico. En este contexto, la agricultura ecológica es una respuesta a la situación de degradación de los recursos naturales y a la búsqueda de la seguridad alimentaria nacional, su conceptualización y práctica se nutre de ancestrales experiencias de antiguas civilizaciones que basaron sus procesos de reproducción social en principios que garantizaron la conservación haciendo uso adecuado de los recursos naturales.
Durante los últimos años la RAE-PERU ha venido articulando esfuerzos y enfoques fundamentalmente tecnológicos a otros con consideraciones de carácter social, económico, ético, cultural y político; proceso al que vienen contribuyendo no sólo los productores directos, sino también las universidades, las organizaciones no gubernamentales de promoción del desarrollo, municipalidades y otros entes del Estado.

Red de Promotoras para el Desarrollo de la Mujer Cajamarquina - REPROMUD
Jr. Apurímac Nº 531 - Cajamarca
Telf: 044-822328

Red Ecode - ECODE
Jr. Candelaria Nº 261 - Puno
Telf: 054-362528 Fax: 054-217005
Halmet Alza Ampuero
Representante

Red Impacto Biológico de El Niño - RIBEN
Calle El Comercio s/n - San Borja
Telf: 476-7770 Fax: 475-6928
http://www.concytec.gob.pe/investigacion-/biologia/riben/riben/htm
Juan Tarazona
Director
Está red esta dirigida al estudio del Fenómeno El Niño, su trabajo está enfocado al monitoreo del impacto biológico (tanto en especies marinas como terrestres). La red tiene como prioridad un proyecto de monitoreo, diagnóstico y pronóstico del fenómeno. Está conformado por la red regional Perú, Chile, Ecuador y Colombia. Este organismo tiene planes de extensión a nivel sudamericano y centroamericano.

Red Mujer Rural - RMR
RMR-Piura
Jr. Tambo Grande Q8 Santa Ana II Etapa
Telf: 074-332418
RMR - Junín
Av. Loreto Nº 889 Piso 2 - Huancayo
Telf: 064-239168 064-225003
RMR - San Martín
Jr. Rioja Nº 210 - Tarapoto
Telf: 094-522744

Red Nacional de Agroecología de Arequipa - REDA
Av. Miguel de Cervantes Nº 103 Ovalo Urb. La Negrita - Arequipa
Telefax: 054-217005
e-mail: ilder@usa.net
Jesús Gómez Urquizo
Coordinador Regional

Red Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas - REDNAMAC
e-mail: postmast@inredgas.gob.pe

Red Nacional para el Desarrollo Forestal - REDFOR
Jr. Vega Solis N° X-39 - Chorrillos
Telefax: 251-3187
e-mail: edmar@blockbuster.com.pe
http://www.upsq.edu.ec/ciudadvirtual/ambiente/redfor2.htm
Mario Loayza
Presidente
Esta constituida por instituciones relacionadas con el desarrollo forestal y rural del Perú, que promueven el fortalecimiento institucional de sus miembros, a través de actividades orientadas al logro de los siguientes objetivos: impulsar el acercamiento de instituciones que se relacionen directamente con el desarrollo rural, facilitando el intercambio de información, capacitación y asistencia técnica para la población campesina; rescatar las experiencias campesinas validadas en actividades agroforestales, y promover su uso en otras zonas del país; coordinar y concertar propuestas técnicas, sociales y ecológicas para promover el desarrollo campesino. Incentivar el vínculo con otras redes nacionales e internacionales, para racionalizar esfuerzos, mejorar la intercomunicación y optimizar el uso de capacidades de ellas, logrando una mayor eficacia y concretando así los objetivos propuestos por la RED, en favor del poblador rural. Incrementar el acceso a la información satisfacer las necesidades de información, especializada sobre desarrollo forestal, rescatando los datos dispersos y/o facilitando el acceso a éstos.

Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos - REPAMAR
Av. Los Pinos Nº 259 Urb. Camacho - La Molina
Telf: 437-1077 Fax: 437-8289
Sergio A. Caporali
Representante
e-mail: scaporal@cepis.ops-oms.org
Es una iniciativa regional, cuyo propósito es el manejo ambientalmente adecuado de

los residuos a fin de contribuir al desarrollo humano sostenible. Propone integrar los esfuerzos de los tres sectores involucrados en la seguridad ambiental: el sector productivo y de servicios que genera los residuos, el gobierno que norma y controla la calidad ambiental, y la comunidad afectada.

La red es producto de un convenio de cooperación mutua entre el Gobierno Alemán, a través de la Agencia de Cooperación Técnica-GTZ, y la Organización Panamericana de la Salud-OPS, a través de la División de Salud y Ambiente/Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente-CEPIS.

Dentro de sus objetivos tiene: reducir la contaminación por residuos con el fin de minimizar sus efectos nocivos en la salud y el ambiente; y promocionar y adaptar el enfoque de minimización y reciclaje de residuos. Para ello, propone el uso de tecnologías compatibles con las estrategias de desarrollo de la Región de América Latina y el Caribe; desarrollar programas de concertación entre los que generan residuos, quienes controlan la contaminación y la comunidad; evaluar y controla los riesgos ocupacionales generados por sustancias peligrosas y tóxicas; además de recopilar y diseminar información relacionada con el manejo de los residuos y tecnologías limpias de producción, utilizando los servicios de sus centros de información y comunicación.

La red esta conformada por ocho países, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y Perú. El CEPIS es el coordinador en el ámbito regional. En cada país existe un Centro Nacional Coordinador elegido por las entidades públicas, privadas, ONGs y universidades que integran la red nacional.

Red Peruana de Manejo Ambiental de Residuos - REPEMAR

Calle Las Amapolas N° 350 Piso 3 - Lince - DIGESA
Telf: 421-0258 421-0146 Fax: 440-6562
e-mail: postmast@digesa.sld.pe
http://www.digesa.sld.pe/repemar/principal.htm
Jorge Villena
Representante

Creada en 1995, está conformada por representantes de instituciones públicas, privadas, organismos no gubernamentales y universidades. Es una red de información y de intercambio de tecnologías entre las instituciones nacionales e internacionales relacionadas con la generación, tratamiento o disposición de residuos en general, con el propósito de potencializar y coordinar los esfuerzos regionales que tengan como meta mejorar el manejo de los residuos.

REPEMAR está integrada a la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos-REPAMAR integrada por 8 países latinoamericanos.

La Red Peruana tiene la finalidad de impulsar el manejo apropiado de los residuos para contribuir a la conservación del ambiente y evitar riesgos a la salud de la población expuesta, dentro del marco del desarrollo sostenible. Tiene los siguientes objetivos: lograr el intercambio, difusión y contribución de conocimientos y experiencias en el manejo de los residuos, con el fin de desarrollar tecnologías apropiadas para reducir la contaminación ambiental; efectúa trabajos conjuntos y concertados de carácter multisectorial con la participación de instituciones públicas y privadas en el marco del programa de actividades de la Red; y establecer programas de trabajo a corto, mediano y largo plazo, los cuales deben ser aprobados por el titular de cada institución.

Reserva de Pampa Galeras, Ayacucho

Foto: Michael Tweddle

Sociedad Nacional del Ambiente - SNA

Calle Prolg. Arenales N° 437 - San Isidro
Telefax: 421-9167
e-mail: sombrilla@superred.com.pe
Amelia Torres
Presidenta

Es una organización conformada por 25 instituciones ambientalistas no gubernamentales y por redes ambientalistas. Fue creada en 1998 bajo el proyecto APGEP-SENREM (ver pág. 324) luego de aprobar un Plan Estratégico al 2001. Su misión es compartir un espacio de dialogo y concertación para contribuir al desarrollo sostenible del país a través del mejoramiento de las condiciones ambientales en beneficio de la población y, en particular, de la mayoría ambientalmente vulnerable y sin capacidad de negociación. Dentro de las funciones están: formular temas y mecanismos de concertación y dialogo con instancias de decisión, además de elaborar propuestas de políticas públicas y proyectos legislativos, promover la participación ciudadana en las decisiones de política ambiental y participar y organizar debates ambientales de interés nacional.

Sociedad Peruana de Gestión Ambiental - SPGA

Calle Leonardo Da Vinci N° 799
Urb. El Bosque - Trujillo
Telefax: 044-245963
e-mail: sociedadpga@yahoo.com
http://www.geocities.com/sociedadpga/SPGA.html

Manuel Ñique A.
Presidente
Esta sociedad agrupa a profesionales e instituciones para que propicien el desarrollo de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Entre sus principales áreas de trabajo están: educación ambiental y participación ciudadana, ecosistemas vulnerables, control de la contaminación, manejo de residuos líquidos, sólidos y gaseosos, áreas protegidas y ecoturismo, seguridad ambiental y laboral, valoración económica del medio ambiente, legislación ambiental, eventos y certámenes científicos.
Dentro de los servicios que brinda están: monitoreo ambiental, monitoreo de flora y fauna, consultoría en legislación, educación ambiental, capacitación y sistema de gestión ambiental.

Unión Mundial para la Naturaleza - UICN
e-mail: wjg@hg.uicn.ch
http://www.uicn.org
La UICN es la unión de Estados, Organismos Estatales y ONGs, que participan para trabajar por la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. Su misión consiste en influir, motivar y ayudar a las sociedades de todo el mundo para que conserven la integridad y la diversidad de la naturaleza, y asegurar que cualquier uso de los recursos naturales se haga de manera equitativa y ecológicamente sostenible. Para conseguir su misión, la Unión trata de integrar la conservación de la naturaleza con las necesidades humanas. Gran parte de su trabajo consiste en apoyar y desarrollar la capacidad de sus miembros para emprender acciones prácticas de conservación a nivel local.
La UICN es un punto de encuentro o foro donde converge una amplia gama de intereses que por medio de los conocimientos prácticos, ideas, ética y valores se convierten en políticas, programas y acciones responsables.
El Programa de la UICN en América del Sur (e-mail: uicn@uicn.ecx.ec) tiene como propósito "contribuir al desarrollo de un proceso regional para promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, movilizando diferentes constituyentes y colaboradores regionales y extra-regionales de la UICN". En esta fase de establecimiento, la UICN ha logrado la consolidación del trabajo en red entre especialistas y organizaciones, lo que ha hecho posible un acceso rápido a una serie de experiencias útiles para generar políticas y mejorar el manejo de recursos naturales en la región. Ha fomentado también, la creación de organizaciones en cada país, llamadas Comités Nacionales, que agrupan a los miembros de la UICN para facilitar su trabajo.
La UICN para América del Sur estableció el Programa de Conservación de Humedales, a través del cual se desarrolla e implementan una serie de iniciativas y proyectos para promover la conservación y el uso sostenible de este recurso.

Parte V

Universidades

Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP
Instituto de Estudios Ambientales - IDEA-PUCP
Av. Universitaria s/n Cuadra 18 - San Miguel
Telf: 460-2870 460-2291 460-2554
Anx: 317 - 434 Fax: 261-3538
e-mail: IDEA@pucp.edu.pe
http://www.pucp.edu.pe/~idea
Richard P. Korswagen E.
Director
e-mail: rkorswa@pucp.edu.pe
Fundado en 1994, representa la respuesta de la universidad a la creciente necesidad de contar con recursos humanos y conocimientos técnicos, expertos en temas ambientales y afines. La investigación en temas ambientales está representada por proyectos de investigación básica en la Antártida (sobre temas como uso de energías renovables, estudio de los recursos hídricos, etc.), investigaciones físico-químicas en la zona alta de la cuenca del río Rímac, la aplicación de biotecnología de punta en el control de plagas de la papa, estudios sobre normatividad y legislación ambientales, sobre desarrollo rural y muchos más.
Los servicios de consultoría y proyectos ambientales que el IDEA-PUCP brinda comprenden: estudios de impacto ambiental, diseño y ejecución de programas de monitoreo ambiental, diagnósticos ambientales preliminares, programas de adecuación y manejo ambiental, programas de capacitación ambiental y otros servicios.

Universidad de Lima
Centro de Estudios Ambientales - CEA
Av. Javier Prado Este s/n Monterrico - Santiago de Surco
Telf: 437-6767 Anx: 36610/36611
Telefax: 435-3522
http://www.ulima.edu.pe/ecolima/cea.html
e-mail: cea@correo.ulima.edu.pe
Eric Cardich
Coordinador
e-mail: ecardich@correo.ulima.edu.pe
Es una unidad dependiente de la Escuela de Postgrado, creada en 1998, que ofrece un aporte en el tema ambiental, tiene como propósito sumar esfuerzos con la finalidad de abordar y contribuir a resolver los problemas ambientales más importantes de nuestro medio.
El CEA abarca los siguientes campos de acción: capacitación, proyectos, servicios, círculos de estudio y asesoría de tesis a los estudiantes.
Actualmente se vienen desarrollando actividades de temática ambiental a través de convenios con universidades alemanas, capacitando profesores y alumnos con financiamiento económico de la Asociación Alemana de Intercambio Académico (DAAD), la Municipalidad Metropolitana de Lima y la Municipalidad de Santiago de Surco, entre otras.
En la línea de capacitación, el CEA tiene como retos organizar teleconferencias sobre Comunicación Social y Desarrollo Sostenible, cursos sobre Educación Ambiental, de interés para estudiantes, graduados, profesionales y técnicos.

Universidad de Piura
Av. Ramón Mujica N° 131 Campus Universitario-Piura
Telf: 074-326266 Fax: 074-328645
http://www.rcp.net.pe/UDEP
Ignacio Benavent Trullenque
Coordinador

Universidad del Pacífico
Centro de Investigación Universidad del Pacífico - CIUP
Av. Sánchez Cerro N° 2141 - Jesús María
Telf: 471-2277 472-9635 Anx: 2146/2143
Fax: 470-9747
e-mail: hrothgiesser@asistentes.up.edu.pe
http://www.up.edu.pe/ciup
Elsa Galarza
Coordinadora
e-mail: egalarza@up.edu.pe
Cuenta con un Centro de Investigación, cuyo objetivo es promover una estrategia de desarrollo para el país, basada en el uso eficiente y sostenido de los recursos, tomando en cuenta los probables impactos sobre el medio ambiente. Han desarrollado estudios sobre sistemas de cuotas para la pesca, problemática de aguas residuales, valoración del bosque amazónico (región Ucayali) e inventario del estado de recursos naturales y del ambiente, entre otros; por encargo del BID, PROMAR-Banco Mundial, Ministerio de Pesquería, CODESU, IPAE, WWF y PERUPEC-Turismo. También se ha realizado una propuesta de generación de empleo basada en el aprovechamiento de recursos naturales para el Ministerio de Trabajo y Promoción Social, y una evaluación de la demanda potencial de energía de las empresas que explotan recursos naturales en la región del Sur Medio, para la empresa Emerid.
Tienen un Programa de Reciclaje con el objetivo central de establecer un sistema de reciclado de desechos, lo que significará la segregación de papeles, plásticos, vidrio y latas.
Editan el Boletín "Economía y Ambiente", de publicación bimensual, con los últimos datos de medio ambiente.

Universidad Nacional Federico Villarreal
Facultad de Ingeniería Geográfica y Ambiental
Av. Colonial N° 450 - Lima
Telefax: 433-9760
http://www.unfv-bib.edu.pe
Están trabajando en un proyecto de investigación para medir en el año 2000 el impacto ambiental de los residuos acumulados en la parte baja del río Rímac, la propuesta determinará las causas, consecuencias y soluciones para el problema del arrojo de basura. Planteará una propuesta para desratizar técnicamente la zona.

Universidad Nacional Agraria de la Selva - UNAS
Carretera km. 1,5 Tingo María - Huánuco
Telf: 064-562341 064-562342
Fax: 064-561156
e-mail: facrnr@mail.unas.edu.pe
Lima: 449-5780
Promover el liderazgo y la excelencia a

través de la formación de profesionales, con un enfoque científico, tecnológico, humanístico y social que permita administrar de manera sustentable la biodiversidad, la producción, industrialización y comercialización de los recursos naturales renovables.

Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM
Av. La Universidad s/n - La Molina
Telefax: 349-6015
e-mail: webmaster@lamolina.edu.pe
http://www.lamolina.edu.pe
Facultad de Ciencias Forestales
Teléfono 349-5647 349-5669 Anx: 203
José Dancé Caballero
Decano
La Universidad Nacional Agraria La Molina, fue creada en 1902 y llamada Escuela Nacional de Agricultura, como la primera respuesta científico-técnica organizada al problema de la producción agraria en el Perú. Posteriormente, en 1960 cambió su categoría a la de universidad con el nombre actual.
Posee ocho facultades dentro de las cuales se encuentra la Facultad de Ciencias Forestales, encargada de la formación académica forestal. Está facultad fue creada el 11 de Febrero de 1964, mediante un convenio con la FAO. A partir de entonces, la UNALM desarrolla intensivamente actividades académicas a favor de los intereses forestales nacionales.
La Facultad de Ciencias Forestales esta integrada por dos departamentos académicos. Manejo Forestal e Industrias Forestales. Estos departamentos sirven a las otras facultades y a la Escuela de Post Grado, según las necesidades de éstas.
Además, cuenta con las siguientes unidades de apoyo:
Centro de Datos para la Conservación - CDC-UNALM
Telefax: 349-6102
e-mail: cdc@lamolina.edu.pe
Pedro Vásquez Ruesta
Director
El Centro de Datos para la Conservación fue establecido en 1983, como una unidad de manejo de información sobre la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas, en apoyo a las acciones de planificación de la conservación y la investigación. La información recopilada de fuentes secundarias y la información generada por el propio CDC es sistematizada en bases de datos georeferenciadas de manera que pueda ser puesta a disposición de la administración nacional del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), investigadores y centros académicos, la sociedad civil y los grupos empresariales.
En la búsqueda y procesamiento de la información, recibe prioridad aquella relacionada a las especies y ecosistemas amenazados o vulnerables.
Finalmente, el CDC realiza también evaluaciones ecológicas en sitios denominados como vacíos de información y realiza proyectos especiales relacionados con la planificación de las acciones de conservación en el ámbito nacional o regional.
Centro de Información Forestal - CEDIF-LIMA
Telf: 349-4120
Jorge Mario Chávez Salas
Director.
El CEDIF es un centro de documentación especializado en el ámbito forestal, creado en 1984 en virtud a un convenio entre la UNALM y la Cooperación Técnica del Gobierno Suizo (COTESU). Tiene como función recolectar, procesar y diseminar información sobre la temática forestal, producida en el Perú, haciéndola accesible a sus usuarios (investigadores, empresarios y estudiantes).
El CEDIF forma parte de la Red Nacional de Información Forestal (REDINFOR), establecida igualmente con la colaboración de COTESU, la misma que integra a los CEDIF regionales de Cajamarca, Huancayo, Pucallpa e Iquitos.
Centro de Investigación de Zonas Aridas - CIZA-UNALM
Calle Camilo Carrillo Nº 300 A - Jesús María
Telf: 463-9269 433-5831
e-mail: cizaunalm@yahoo.com
Juan Torres Guevara
Director
El CIZA surge a partir de la necesidad de conocer los ecosistemas, en sus estructuras y funciones, para lograr su manejo sostenible, así como buscar la mejor interrelación de los ecosistemas y las comunidades locales. Para lograr esto último investigan las relaciones entre la población establecida en estas zonas y su ambiente (cultura).
Para los bosques secos de la Costa proponen estrategias de uso sostenible basadas en sistemas productivos diversificados (sistemas agro-silvo-ganadero), y para ecosistemas de montaña sostienen que la estrategia ideal para su uso sostenible es el "manejo de cuencas", específicamente microcuencas. En ambos ecosistemas, la conservación y uso de la biodiversidad son los principales aspectos de sus proyectos.

Universidad Nacional de Ingeniería - UNI
Av. Tupac Amarú Nº 210 - Rímac
Telf: 481-1070 Anx: 276 Fax: 482-1585
Jorge Ponce Urquiza
Facultad de Ingeniería Ambiental-Maestría en "Planificación y Gestión para el Desarrollo Urbano Regional"
Calle Recavarren N° 542 - Miraflores
Telefax: 242-9720 444-9715 444-2279
e-mail: spfaua@uni.edu.pe
http://www.uni.edu.pe/facultades/FAUA
Augusto Ortiz Zevallos
Sección de Postgrado, FAUA - UNI

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - UNAP
Av. Sargento Lores Nº 585 - Iquitos - Loreto
Telf: 094-235351

Universidad Nacional de Piura - UNP
Esq. de Av. Tacna y Apurímac - Piura
Telf: 074-332197 074-343181
Fax: 074-322853
e-mail: evegas@unpiura.edu.pe
Edwin Vegas Gallo

Universidad Nacional de San Agustín - UNSA
Av. Venezuela s/n - Arequipa
Telf: 054-234220 054-284941
e-mail: ciprodemafau@unsa.edu.pe
http://www.unsa.edu.pe
Fernando Málaga Gonzáles
Sección de Postgrado FAUA-UNSA
Maestría en "Planeación y Gestión Urbana Ambiental"

Universidad Nacional del Callao
Facultad de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales
Av. Sáenz Peña N° 1060 - Bellavista - Callao
Telefax: 453-0647
e-mail: webmaster@unac.edu.pe

http://www.unac.edu.pe
César Soto Hipólito
Director
e-mail: decfiarn@redunac.unac.edu.pe
Sugiere el aprovechamiento y explotación racional de recursos hídricos, físicos y atmosféricos. Supervisa el mantenimiento del ambiente ecológico, evitando todo tipo de deterioro de nuestros recursos naturales y humanos. Sugiere la previsión del consumo de energía y materias primas a mediano y largo plazo.
Dentro de los informes que se han realizado, están los estudios de la contaminación del agua en el Callao, zonificación e importancia de las áreas pantanosas en el Callao y la incidencia del crecimiento industrial y la contaminación ambiental sobre población en el Callao.

Universidad Nacional del Centro - UNC
Facultad de Ingeniería Forestal
Ciudad Universitaria Tambo - Huancayo - Junín
Telf: 064-235912

Universidad Nacional del Santa
Av. Pacífico Nº 508 Nuevo Chimbote - Santa - Ancash
Telf: 044-311556 Fax: 044-311249
e-mail : postmaster@uns.edu.pe

Universidad Nacional de Trujillo - UNT
Facultad de Ingeniería
Ciudad Universitaria - La Libertad
Telf: 044-250714 044-248802
Anex: 323 Fax: 044-261343 044-257603
e-mail: jachm@chanchan.unitru.edu.pe
http://www.unitru.edu.pe
Jesús Chávez Machado
Director
La universidad cuenta con un Instituto de Investigaciones en Desastres y Medio Ambiente (IIDMA) ubicado en la ciudad universitaria.
El instituto genera y desarrolla teorías y métodos científico-técnicos que permitan el tratamiento integral de la problemática de los desastres en relación con el medio ambiente. Interviene en el diseño y administración de procesos de emergencias y desastres con una concepción integral que posibilite el establecimiento de relaciones armónicas entre hombre y medio ambiente. Diseña y utiliza modelos para la toma de decisiones, utilizando los más avanzados adelantos tecnológicos para la administración de los desastres. Proyecta el desarrollo estratégico en los sistemas sociales y productivos, en aspectos de decisiones de largo alcance relativo a la prevención de los desastres, toma decisiones de aplicación inmediata, en aspectos de manejo y control de emergencias, inventarios y seguridad de sistemas en condición de desastre. Diagnostica problemas de los sectores sociales, productivos y naturales, identificándolos a partir de un estudio sistemático de situaciones reales y proponiendo soluciones alternativas. Aplica el conocimiento científico existente sobre administración de emergencias y desastres para resolver problemas de interés nacional.
Actualmente trabaja con 18 Municipalidades Provinciales y Distritales en todo el país: Ilo, Cajamarca, La Banda de Schilcayo, Mariscal Nieto (Moquegua), Chancay, Lima, Cerro de Pasco, La Oroya (Yauli), Nuevo Chimbote, Piura, Paita, San Marcos, Negritos, Puno, El Arenal, Cayma, Trujillo, Huancayo, Tarapoto y Coishco; además de 25 organizaciones privadas a nivel nacional.

Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM
Facultad de Ciencias Biológicas
Av. Universitaria cuadra 32 s/n
Telefax: 464-9110
e-mail: webnino@cepes.org.pe
Carlos Paredes Quiroz
Decano

Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga
Portal Independencia N° 57 - Ayacucho
Telefax: 064-912510 Anx: 58

Universidad Peruana Cayetano Heredia-UPCH
Av. Honorio Delgado Nº 430 - San Martín de Porras
Telf: 382-4342 482-1144 482-0252
Anx: 2503
e-mail: FCPSE@upch.edu.pe
http://www.upch.edu.pe

Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO
Av. América Sur N° 3145 Urb. Monserrate - Trujillo
Telefax: 044-280314 044-288410
e-mail: jmiranda@upao.edu.pe
http://www.upao.edu.pe
Maestría en " Gestión Urbana Ambiental"
Javier Miranda Flores
Sección de Postgrado-FAUA-UPAO

Universidad San Antonio Abad del Cusco
Psje. San Pedro C2 13 - Cusco
Telf: 084-224046
http://www.unsaac.edu.pe
http://gratisweb.com/viijceb/viijceb
e-mail: agleactes@yahoo.com
Berioska Quispe Estrada
UNSAAC-Departamento de Biología
Esta facultad actualmente se encarga de organizar jornadas científicas, en las cuales se discuten temas acerca de ciencia básica para la conservación tales como ecología, biología vegetal, zoología, entomología y pesquería.

Universidad Santiago Antúnez de Mayolo - USAM
Telf: 044-726043 Fax: 044-723941
e-mail: hualcan@mixmail.com

Universidad Tecnológica de los Andes - UTA
Av. Perú Nº 700 - Abancay - Apurímac
Telf: 084-321362

ANEXO

Empresas autorizadas por los ministerios para realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

Ministerio de Agricultura

Asesores Técnicos Asociados S.A.
Calle Los Geranios Nº 446 - Lince
Telf: 440-9666 Fax: 422-9736
José Hernández C.
Representante

Ajus., Audit. y Tasaciones Tec-Contab. S.A. - AUDITA
Jr. Cahuide Nº 2847 - Lince
Telefax: 440-9113
Adelaida Cabana Cavero
Representante

Cesel S.A.
Av. José Gálvez Barrenechea Nº 634
Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 475-4080 Fax: 476-7755
Luis Moreno Figueroa
Representante

Dames & Moore Inc.
Av. Arequipa Nº 3170 Piso 9 - San Isidro
Telefax: 225-8919
Francisco Martínez Arancibia
Representante

Dessau Internacional Perú S.A.C.
Av. Canaval y Moreyra Nº 751 Urb. Córpac-San Isidro
Telf: 225-5385 Fax: 225-5935
Homero Fuertes Mori
Representante

Ecofish S.R.L.
Av. De las Artes Norte Nº 968
Piso 4 Of. 401 - San Borja
Telf: 224-2088 Fax: 225-3735
Mónica Grillo Canelo
Representante

Ecotec S.A.
Av. Paseo de la República Nº 4575 - Surquillo
Telf: 242-5301 Fax: 242-5259
Guillermo Alarcón Ramírez
Representante

Ecsa Ingenieros
Calle López de Ayala Nº 742 -
San Borja
Telf: 225-6873
Fax: 225-5099
Enrique Millones Olano
Representante

Enviros Perú S.A.
Calle Los Libertadores Nº 584 Of. 305 - San Isidro
Telf: 440-5312
Fax: 222-5051
Allan Busse
Representante

Intertek Testing Services
Calle Teruel Nº 220 - Miraflores
Telf: 221-3823
Fax: 422-4682
Jesús Landavery L.
Representante

Pacific S.A.
Av. Dos de Mayo Nº 621 - San Isidro
Telf: 222-2830
Fax: 442-8174
Boris Boor Fiala
Representante

Sancieco S.A.
Av. Gral. Garzón Nº 1283
Of. 910 -
Jesús María
Telefax: 433-9332
Hugo Huamán M.
Representante

Segeco S.A.
Jr. Pirandello Nº 468 Piso 3 - San Borja

Foto: Heinz Plenge

Guacamayo azul-amarillo, Madre de Dios

Telf: 224-9138 Fax: 224-9138
Elmer Braul Gomero
Representante

Servicios Múltiples en Trópico S.A.
Av. Circunvalación Nº 2384 - Tarapoto - San Martín
Telf: 094-525125
Wilson Reátegui Trigozo

Representante

SGS S.A.
Av. República de Panamá Nº 3050 -
San Isidro
Telf: 221-1159 Fax: 442-5868
Alejandro Gómez de la Torre Miranda
Representante

VCHI S.A.
Av. Larco Nº 383 Piso 6 - Miraflores
Telf: 444-0537 Fax: 445-9695
Víctor Chávez Loayza
Representante

Walsh Perú S.A.
Calle Ciudad Real Nº 290 Urb. Higuereta -
Santiago de Surco
Telf: 448-0808 Fax: 271-3454
Marco Gómez Barrios
Representante

Ministerio de Energía y Minas

Acción de Ingenieros Internacional S.A. - ADI INTERNATIONAL S.A.
Av. San Borja Sur Nº 1180/1182 -
San Borja
Telefax: 224-9835
Guillermo Devoto Elías
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ajus., Audit. y Tasaciones Tec-Contab. S.A. - AUDITA
Jr. Cahuide Nº 2847 - Lince
Telf: 440-6909 Fax: 440-9113
Adelaida Cabana Caver
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Anglo Pacific International S.A. - A.P. INTERNATIONAL
Calle Bolívar Nº 472 Edf. Business Club
Suite 903 - Miraflores
Telefax: 241-0712
Gareth Hughes Wedderburn
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Asesores y Consultores Mineros S.A. - ACOMISA
Av. Aviación Nº 2811 Of. 202 -
San Borja
Telefax: 476-3741
Pedro Muñoz Neira
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Asimina S.R.L. - ASIMINA
Calle Montero Rosas Nº 1021 Santa Beatriz - Lima
Telefax: 265-0078
Miguel Siancas Salcedo
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Audilaser E.I.R.L. - AUDILASER
Calle Beaterio Nº 201 - Arequipa
Telefax: 054-253378
Carmen Apaza Toro
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Auditec S.A.
Jr. Berlín Nº 558 - Miraflores
Telf: 447-2455 Fax: 446-0937
Germán Guerrero De Los Ríos
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Auditores Manuel Gutiérrez S.A. - M.G.S.A.
Alameda Ciro Alegría Nº 190
Dpto. 303 -
San Borja
Telf: 476-8410 Fax: 475-7064
Manuel Gutiérrez Chávez
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Becmi S.R.L. - BECMI
Calle Gutiérrez Solari Nº 384
Urb. Los Jardines - Trujillo -
La Libertad
Telefax: 044-210751
Carlos Zavaleta Bahuytron
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Blasa S.A. - BLASA
Av. San Borja Norte Nº 379 - San Borja
Telf: 475-4001 Fax: 225-4715
Víctor Becerra Trigoso
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Buenaventura Ingenieros S.A.
Av. Larrabure y Unanue Nº 146 - Lima
Telf: 433-1301 Fax: 433-2842
Jaime Sánchez Saavedra
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Bureau Veritas S.A. - Perú
Av. República de Panamá Nº 3030
Piso 14 - San Isidro
Telf: 421-0101 Fax: 441-6795
Juan Fernández Stoll
Representante
Sector: Electricidad e hidrocarburos

C & A Group S.A.
Jr. Paseo El Bosque Nº 810 -
San Borja
Telefax: 436-2048
Elena Aliaga Araujo
Representante
Sector: Todos los subsectores*

C.S. Continental Service S.A.
Calle Los Olivos Nº 225 - San Isidro
Telf: 441-1128 Fax: 422-2701
Elmer Martínez Gonzáles
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Cammesa Ingenieros S.C.R.L.
Calle L Nº 148 - Miraflores
Telf: 447-7928 Fax: 446-1352
Pedro Olórtegui Fernández
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Centro de Conservación de Energía y Medio Ambiente - CENERGIA
Calle Derain Nº 198 Esq. con
Morisot Nº 140 - San Borja
Telf: 475-9671 Fax: 224-9847
Jorge Aguinaga Díaz
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Centro de Promoción, Desarrollo Social y Medio Ambiente - CEPRODESMA
Av. Arequipa Nº 3825 Of. 3 -
Miraflores
Telf: 221-1932 Fax: 440-0665
Nancy Herrera Rojas

Representante
Sector: Todos los subsectores*

Centro Investigaciones y Servicios M-M-The Golden Bell S.A.C.
Jr. Carlos Oquendo Nº 156 - San Miguel
Telefax: 425-7856
Harold Paredes Delgado
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica de la PUCP - CTT/PUC
Av. Universitaria Cdra. 18 s/n -
San Miguel
Telf: 460-0683 Fax: 461-8253
Rafael Savarain Echeandía
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Certificaciones del Perú S.A. - CERPER
Av. Santa Rosa Nº 601 - La Perla - Callao
Telf: 420-4134 Fax: 420-4128
Roberto Riofrio García
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Cesel S.A.
Av. José Gálvez Barrenechea Nº 634
Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 475-4080 Fax: 476-7755
Dulio Ayaipoma Nicolini
Representante
Sector: Todos los subsectores*

CGS Consultores Asociados S.A.
Av. Ignacio Merino Nº 1976 Of. 205 -
Lince
Telf: 449-6485 Fax: 438-1983
Churchill Vela Velásquez
Representante
Sector: Todos los subsectores*

CLB Tecnológica S.A.
Calle Cuenca Nº 102 Piso 2 -
Punta Negra
Telf: 449-6597 Fax: 272-0765
Rosa Aquino Portal
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Compañía Consultora de Petróleo S.A.
Av. Canaval y Moreyra Nº 230 3B -
San Isidro
Telf: 442-2646 Fax: 441-6748
Efren Tomaylla Martínez
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Compañía Rescan Perú S.A.
Av. Paz Soldán
Nº 170 Of. 401 -
San Isidro
Telf: 422-8380 Fax: 422-7152
Rodolfo Baca
Chávez
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Consultora Internacional en Ingeniería y Gestión Desarrollo - CINYDES SA
Av. República de Chile Nº 476 Of. 402 -
Jesús María
Telefax: 423-2382
Víctor Arroyo Chalco
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Consultores y Servicios Petroleros S.R.L. - PETRO CONSUL
Av. Las Camelias Nº 492 - San Isidro
Telf: 221-0710 Fax: 440-9638
Juan Manrique Peralta
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Consultora Andina S.A.
Jr. El Patriotismo Nº 687 Of. 201
Urb. Pro - Los Olivos
Telf: 540-0918 Fax: 540-2101
Miguel Bolívar Jiménez
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Consultora del Nuevo Milenio S.A.
Jr. General Vidal Nº 171 - Miraflores
Telf: 441-0388 Fax: 242-7668
Jaime Venero Colunge
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Consultores Contratistas Generales - CONSULCONT S.A.
Calle Dario Valdizan Nº 237
Urb. Ingeniería - San Martín de Porres
Telefax: 481-9547
Carlos Villachica León
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Contr. de Pérdidas y Serv. Afines Security E.I.R.L. - COPERSA
Av. Morro Solar A1-13
Urb. Moterrico Sur-
Santiago de Surco
Telf: 278-0024 Fax: 278-0712
Alfredo Alfaro Lagos
Representante
Sector: Todos los subsectores*

D & E Desarrollo y Ecología S.A.C.
Calle Nº 169 Torres de Limatambo -
San Borja
Telefax: 476-3363
Patricia López Pino
Representante
Sector: Minería

Dames & Moore Inc.
Calle Redi Nº 100 - San Borja
Telefax: 225-8919
Jaime Illanes Piedrabuena
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ecoandina Perú S.A.
Calle Castilla La Vieja Nº 587
La Castellana - Santiago de Surco
Telf: 449-4538 Fax: 449-5204
Félix Cárdenas Gutiérrez
Representante
Sector: Minería

Ecolab S.R.L.
Av. Alejandro Bertello Nº 995 - Lima
Telf: 337-5391 Fax: 337-5414
Gerardo Llanos Navarro
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ecology S.R.L. - ECOLOGY
Av. Los Incas Nº 166 Urb. Santa María -
Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-253729
Víctor Alza Rodríguez
Representante
Sector: Electricidad e hidrocarburos

Ecoplanea. Civil S.A. Ing. Consults. y

Construct. - ECSA INGS.
Calle López de Ayala Nº 742 Piso 3 - San Borja
Telf: 225-6873 Fax: 225-5099
José Millones Olano
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ecoplanet Group del Perú S.A.
Calle Los Halcones Nº 257 - San Isidro
Telf: 422-2467 Fax: 442-3282
Jorge Teixeira Rivarola
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ecología y Tecnología Ambiental S.A.- ECOTEC
Av. Paseo de la Republica Nº 4575 - Surquillo
Telf: 444-3393 Fax: 242-5259
Daniel Mayuri Gallo
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Edmundo Campos Ingenieros Ejecutores S.R.L.
Calle Portal Independencia Nº 58 - Ayacucho
Telf: 064-813510 Fax: 064-3625355
Edmundo Campos Arzapalo
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Empresa de Proyectos y Servicios en Saneamiento Ambiental S.R.L. - EMPSSA
Calle Viña Picasso Mz. N Lt. 30
Urb. Los Parrales - Santiago de Surco
Telf: 257-1313 Fax: 257-0160
Leonardo Joya Rodríguez
Representante
Sector: Minería

Empresa Auditoría e Inspectoría de Minas, Electricidad e Hidrocarburos del Sur
Calle Los Ciruelos Nº 105
Dpto. 1 Cayma - Arequipa
Telf: 054-255097 Fax: 054-288386
Walter Valdivia Pulcha
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Empresa de Ingeniería y Tratamiento Ambiental S.A. - EMITA
Av. Universitaria Nº 1490 Urb. Retablo - Comas
Telf: 521-6085 Fax: 521-2068
Manuel Jara Flores
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Energía y Medio Ambiente S.R.L.
Calle A. Bernini Nº 205 - San Borja
Telf: 941-051 Fax: 2253159
Nilo Gutiérrez Espinola
Representante
Sector: Hidrocarburos

Energimac S.A.
Av. Aviación Nº 2814 Of. 402 - San Borja
Telf: 902-5328 Fax: 936-6210
Mercedes Prialé Peñaflor
Representante
Sector: Electricidad e hidrocarburos

Energy Systems S.A.
Av. Aviación Nº 3331 Of. 303 - San Borja
Telf: 224-6229 Fax: 224-5010
Cesar Matos Peralta
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Engineering Services S.A.
Av. Juan de la Fuente Nº 960 San Antonio - Miraflores
Telf: 444-3145 Fax: 447-4966
Ricardo Mayocchi Potesta
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Environmental Hygiene & Safety S.R.L. - EHS SRL
Jr. Las Lilas Nº 391 - Lince
Telf: 221-4865 Fax: 221-1636
José Andonaire Rodríguez
Representante
Sector: Minería

Environmental Laboratories Perú S.A.- ENVIROLAB PERU
Av. La Marina Nº 3059 - San Miguel
Telf: 578-1186 Fax: 578-1063
Luis Alberto Bueno Carbajal
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Environmental Quality Analytical Services S.A. - EQUA SA
Calle Azul Mz. B1 Lt. 19 Urb. Surco - Santiago de Surco
Telefax: 275-1848
Eusebio Cóndor Evaristo
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Enviroproyect S.R.L.
Jr. Morona Nº 538 - Breña
Telefax: 433-5753
Giovanna Serna La Rosa
Representante
Sector: Todos los subsectores*

ERM Perú S.A.
Calle Juan Fanning Nº 219 - Miraflores
Juan Van Hasselt
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Etudes Metallurgiques et D'engineering E.I.R.L.
Av. Huandoy Mz. J Lt. 21 Los Jazmines - Los Olivos
Telf: 521-5528
Cosme Zuñiga Ramón
Representante
Sector: Minería

Fomeco S.A.C.
Jr. Vargas Machuca Nº 437 - Santa Anita
Telf: 362-3237 Fax: 363-0604
Fanny Palomino Villaruel
Representante
Sector: Minería

Futura Consult S.A.
Jr. Berlín Nº 556 - Miraflores
Telf: 446-0937 Fax: 446-0937
Juan Céspedes Garay
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Genie Generale et Surveillance S.R.L.- G.G&S
Pedro Muniz Nº 252/254 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-233260 Fax: 044-232054
Héctor Chavarry Rojas
Representante

Sector: Todos los subsectores*

Geo Service Ingeniería S.R.L.
Psje. Los Pinos Nº 156 Piso B-13 - Miraflores
Telf: 444-5519 Fax: 241-0549
Jesús De la Torre Sobrevilla
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Geoconsult S.A. Consultores Generales
Calle Martín Napanga Nº 214 - Miraflores
Telf: 444-9873 Fax: 241-5222
Fernando Tantalean
Representante
Sector: Electricidad

Geolab S.R.L.
Jr. Camaná Nº 780 Of. 311
Cercado - Lima
Telf: 426-3411 Fax: 426-1983
Héctor Guevara Díaz
Representante
Sector: Electricidad e hidrocarburos

Geología Minería y Servicios S.R.L. - GEMISER
Jr. Ricardo Palma Nº 645 El Tambo - Huancayo - Junín
Telf: 064-242477 Fax: 064-231267
Ehrick Picon
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Geopetro S.R.L.
Jr. Manuel Cuadros Nº 278 Of. B Cercado-Lima
Telf: 426-9165 Fax: 426-5049
Arturo Burga Acosta
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Geotécnica Consultores S.A.
Av. El Cortijo Nº 270 - Santiago de Surco
Telefax: 437-3100
María Chappuis Cardich
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Golder Associates Perú S.A.
Calle Los Gorriones Nº 151 Piso 2 - San Isidro
Telf: 440-5593 Fax: 440-8138
Siegdfried Arce Helberg
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Grupo Ver S.A.
Jr. General Vidal Nº 171 - Miraflores
Telf: 442-8871
Fax: 242-7665
Jaime Venero Alencastre
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Harza Engineering Company International L.P.
Av. República de Chile Nº 376 Piso 5 - Jesús María
Telf: 433-2513 Fax: 433-0201
Alicia Odiaga Voysest
Representante
Sector: Electricidad

Hidro Servicios S.A.
Av. Antenor Orrego Nº 2235 Dpto. 101 - Lima
Telefax: 425-8023
Norma Moncada Camacho
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Hiram Abi S.A.
Jr. López de Ayala Nº 1098 Of. 401 - San Borja
Telf: 224-7757 Fax: 225-7667
Víctor Acuña Vidal
Representante
Sector: Electricidad

Indermat Ingenieros S.A.
Psje. De la Escultura Nº 109 Of. 205 - San Borja
Telefax: 475-3579
José León Altamirano
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Industrias Tecnología y Servicios S.A.- INDUTESA
Av. Guzmán Blanco Nº 443 Of. 702 - Lima
Telefax: 433-5009
Santiago Camones
Representante
Sector: Minería

Ingeniería y Ejecución de Proyectos S.A. Contratistas Generales - INEPROSA
Calle Sisley Nº 148 - San Borja
Telefax: 437-0146
Carlos Rivera Calderón
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ingeniería Creativa S.R.L.
Av. Loma Linda Nº 256 Urb. Prolg. Benavides - Santiago de Surco
Telefax: 278-0098
Rafael Antezana Castro
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ingeniería de Servicios Electromecánicos S.R.L. - INSEL
Calle Las Perdices Nº 177 Piso 1 - San Isidro
Telefax: 222-2149
Roger Chávez Quinteros
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ingeniería, Servicios, Tecnología y Ecología S.C.R.L. - INSETECO
Av. Angamos Este Nº 647 - Surquillo
Telf: 242-8017 Fax: 867-5712
Luis Tasayco Tasayco
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Ingenieros Consultores Contratistas y Asociados E.I.R.L. - ICCA
Psje. Vega Tovar Nº 127 - Huancayo - Junín
Telf: 064-216583 Fax: 064-231778
Juan Huamán Fernández
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Inspecciones Técnicas S.A. - INTESA
Av. Aviación Nº 2919 Of. 501 - San Borja
Telefax: 476-7555
María Blanco de Vera
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Intertek Testing Services Perú S.A.
Calle Teruel Nº 220 - Miraflores
Telf: 221-3823 Fax: 422-4682
Jesús Landavery Lizarraga
Representante
Sector: Minería

J. Ramón del Perú S.A.
Jr. Domingo Elías Nº 231 - Miraflores
Telf: 445-0986 Fax: 446-3986
Jaime Ramón Sipán
Representante
Sector: Minería

J.J.L. Asociados
Psje. Pedro Muniz Nº 12 - Magdalena del Mar
Telf: 461-0146 Fax: 462-0997
Luis Ganoza Céspedes
Representante
Sector: Todos los subsectores*

James P. Walsh & Associates Inc.
Calle Ciudad Real Nº 290 Urb. Higuereta-Santiago de Surco
Telf: 448-0808 Fax: 271-3454
Francisco Gálvez Dañino
Representante
Sector: Todos los subsectores*

JGC Ingenieros S.R.L.
Jr. Zoila Amoreti Nº 225 - Pueblo Libre
Telefax: 463-2698
Carlos Prado Prado
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Jhacor S.A.
Calle Los Cerezos Nº 285/301 Urb. Rex - La Molina
Telefax: 437-8695
Hugo Polar Manrique
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Klohn Crippen - SVS S.A. Ingenieros Consultores
Av. Grimaldo del Solar Nº 875 - Miraflores
Telf: 241-4077 Fax: 242-4065
Carlos Soldi Soldi
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Knight Piesold Consultores S.A.
Calle Los Tucanes Nº 136/142 - San Isidro
Telf: 422-0844 Fax: 422-0331
Mario Villavisencio Mazuelos
Representante
Sector: Minería

Mansen E.I.R.L.
Av. Aviación Nº 2588 Of. 401 - San Borja
Telefax: 225-2154
Claudia Mansen Arrieta
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Foto: Heinz Plenge

Lomas de Lachay, Lima

Lagesa Ingenieros Consultores S.A.
Av. Paseo de la República Nº 3905 - Surquillo
Telf: 441-2830 Fax: 441-6541
Gastón Acurio Velarde
Representante
Sector: Electricidad e hidrocarburos

Lima Engineering e Construction S.R.L. - LIMENCO
Calle Zubaran Nº 196 - San Borja
Telefax: 475-8492
Oscar Cachay Muguerza
Representante
Sector: Electricidad

M & S Especialistas Ambientales E.I.R.L.
Av. Arequipa Nº 2379 Of. 201 - Lince
Telf: 222-3376 Fax: 222-2227
Silvia Iglesias León
Representante
Sector: Hidrocarburos y minería

Miniconsult S.R.L.
Av. Javier Prado Este Nº 1268 - San Isidro
Telf: 224-0836 Fax: 224-0899
Jaime Mercado Fernández
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Minera del Hill S.A. - MDH S.A.
Av. Principal Nº 560 - San Isidro
Telf: 224-2365
Fax: 224-1116
Adrian Romero Espinoza
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Minera Interandina de Consultores S.R.L. - MINEC
Jr. Pablo Bermúdez Nº 177 Of. 305 - Jesús María
Telefax: 433-6037
Gil Cabrera Villanueva
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Minera y Tecnología S.A. - MINTEK S.A.
Jr. Gonzáles Prada Nº 254 - Juliaca - Puno
Telf: 054-324772
Fernando Quispe Medina
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Minpel Ingenieros S.R.L.
Av. Brasil Nº 3339 - Magdalena del Mar
Telf: 463-7999 Fax: 463-8011
Juan Alberto De Tomas Sánchez
Representante
Sector: Hidrocarburos

Minpetel S.A.
Av. Aviación Nº 2824 Dpto. 201 - San Borja
Telf: 475-5667 Fax: 475-0910
Mario Mendoza Zegarra
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Minpetrol Ingenieros S.A.C
Calle Manuel Fuentes Nº 73 - San Isidro
Telf: 421-3400 Fax: 421-3410
Ricardo Morante Navarro
Representante
Sector: Hidrocarburos y minería

Mondina S.A.
Psje. La Florida Nº 154 - San Isidro
Telf: 440-3160 Fax: 421-0733
Alexander Mencher Hause
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Montgomery Watson Américas, Inc. Mining Group
Calle 7 Nº 205 Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 476-4976
Fax: 225-8128
Jorge Pacas Díaz
Representante
Sector: Minería

Naup. Barr. Salg. Ing. Cons. Onst. S.R.L. - NABASIN
Av. Los Electrónicos Nº 138 - La Molina
Telf: 348-4952 Fax: 348-5225
Abraham Naupari Alvarez
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Odile's Engineers and Services International Conpany E.I.R.L.
Calle Luis Montero Nº 107 Dpto. 401 - San Borja
Telefax: 475-2655
María Benites Regalado
Representante
Sector: Todos los subsectores*

P y V Ingenieros S.A.
Calle Las Acacias Nº 393 - Miraflores
Telf: 241-7692 Fax: 445-3620
José Ruiz Huidobro Cáceres
Representante
Sector: Hidrocarburos y minería

Pacific S.A.
Av. Dos de Mayo Nº 621 - San Isidro
Telf: 222-2820 Fax: 442-8174
Gerhard Julius Grossmann
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Paredes Flores Ingenieros S.R.L.
Calle Los Negocios Nº 420 - Surquillo
Telf: 221-1315 Fax: 421-6428
Edwin Briceño Paredes
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Petromin S.R.L.
Av. Francisco Luna Victoria Nº 175 Urb. San Andrés - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-241273
Luis Novoa Ortigas
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Petroquímica Representaciones y Servicios S.A.
Calle Redi Nº 260 - San Borja
Telf: 475-5741
Fortunato García Luna
Representante
Sector: Todos los subsectores*

PJP Ingeniería y Servicios S.R.L.
Urb. Adepa D-13 José Luis B. Rivero - Arequipa
Telf: 054-425831
Ricardo Broders Corzo
Representante
Sector: Electricidad

Prieto Ingenieros Consultores S.A. - PRICONSA
Jr. Diego de Agüero Nº 611 B - San Miguel
Telf: 263-0722 Fax: 263-1041
Gonzalo Prieto Camero
Representante
Sector: Electricidad

Profesionales para el Desarrarrollo y Medio Ambiente S.A. - D&MA Consul. S.A.
Calle Chichón Nº 886 Of. G - San Isidro
Telefax: 442-7319
Lino Alvarez Torrez
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Proy. Ingen. & Serv. Tec. S.A. Ings. Asoc. - PROING & SERTEC S.A.
Av. Lima Nº 112 Pachacutec - Cerro Colorado - Arequipa
Telf: 054-256969
Luis Delgado Barriga
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Proyectos Especiales Pacífico S.A. - PEPSA
Av. Pablo Carriquirry Nº 883 - San Isidro
Telf: 476-7444 Fax: 442-9335
Mario López Kitano
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Recursos Naturales y Medio Ambiente S.R.L. - RNMA S.R.L.
Calle Las Musas Nº 199 Of. 1803 - La Molina
Telefax: 451-5790
Robinsón Villanueva Nuñez
Representante
Sector: Minería

Representaciones y Servicios Petroleros S.A. - RYSPESA
Calle Marginal Mz. B Lt. 115 Urb. Javier Prado 6° E - Ate Vitarte
Telf: 436-0627 Fax: 437-9504

Carlos Alvarez Huapaya
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Rinka S.A.
Jr. Van Dick Nº 196 - San Borja
Telf: 346-2112 Fax: 346-2439
Christian Evangelista Sánchez
Representante
Sector: Todos los subsectores*

S & Z Consultores Asociados S.A.
Av. Del Parque Norte Nº 1174 - San Borja
Telf: 475-1070 Fax: 475-4270
Miguel Suazo Guiovannini
Representante
Sector: Todos los subsectores*

S.G.S. del Perú S.A.
Av. República de Panamá Nº 3050 - San Isidro
Telf: 221-1159 Fax: 442-5868
Marcos Málaga Cruz
Representante
Sector: Todos los subsectores*

S.V.S. Ingenieros S.A.
Psje. Pedro Dulanto Nº 103 - Barranco
Telf: 444-6005 Fax: 446-5892
José Samaniego Alcántara
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Sancieco S.A.
Av. Gral. Garzón Nº 1283 Of. 910 - Jesús María
Telefax: 433-9332
Hugo Huamán Mendoza
Representante
Sector: Minería

Santa Rosa Consult S.R.L.
Av. Aviación Nº 1874 - La Victoria
Telefax: 224-8549
Maglorio Pizarro Huamán
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios Integrales de Ingeniería y Medio Ambiente S.R.L. - SINMA
Av. Montero Rosas Nº 1021
Sta. Beatriz - Lima
Telefax: 265-0078
Francisco Flores Revata
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicio y Técnica Minera E.I.R.L. - SETEMIN
Av. Del Ejército Nº 660 Of. F - Miraflores
Telf: 477-2930 Fax: 442-0407
Rafael Del Aguila Del Aguila
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios de Ingeniería de Mantenimiento E.I.R.L. - SEIMA
Jr. Raymondi Nº 1172 - La Victoria
Telf: 425-8228 Fax: 474-6284
José Llacsa Espíritu
Representante
Sector: Electricidad e hidrocarburos

Servicios de Ingeniería y Administración S.R.L. - SERINA
Av. Paseo de la República Nº 377 Of. 401- Lima
Telf: 330-2736 Fax: 432-7284
Julio Alva Evangelista
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios de Seguridad Industrial y Medio Ambiente E.I.R.L.
Calle Los Cerezos Nº 211 Of. 307 - La Molina
Telf: 421-3098 Fax: 437-6645
Francisco Yana Jahuira
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios Energéticos y Consultoría S.R.L. - SENERCO
Jr. Loreto Nº 426 Of. 205 - Pueblo Libre
Telefax: 436-6941
Edgardo Escurra Cabrera
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios Generales de Seguridad y Ecología S.A.
Jr. Pirandello Nº 468 Piso 3 - San Borja
Telefax: 224-9138
Elmer Braul Gomero
Representante
Sector: Hidrocarburos y minería

Servicios Generales Minero-Metalúrgicos - SGM INGS.
Jr. Independencia Nº 431 Of. 311 - Trujillo- La Libertad
Telf: 044-223060 Fax: 044-234986
Santos Avalos Obeso
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios Geográficos y Medio Ambiente S.A. - GEMA S.A.
Av. Las Camelias Nº 492 - San Isidro
Telf: 221-0710 Fax: 440-9638
Juan Manrique Peralta
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios Industriales y Generales S.A.- SERVING S.A.
Calle Francisco Valle Riestra Nº 586 - San Isidro
Telf: 264-5279 Fax: 264-6064
John Ross Ritchie
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios Ingeniería y Consultoria - LARUS S.A.
Calle Los Cerezos Nº 285/301 A2 Resd. Monterrico - La Molina
Telf: 437-0435 Fax: 437-8695
Hugo Polar Manrique
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios y Construcciones Peruanas S.A. - SYCPE S.A.
Calle Bartolomé Ruiz Nº 239 Urb. Valle Hermoso - Santiago de Surco
Telf: 344-2990 Fax: 344-0478
Teófilo Ramírez Trujillo
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios y Consultoria de Seguridad S.A. - SECOSEGSA
Calle Pedro Yrigoyen Nº 185 - Santiago de Surco
Telf: 446-1268 Fax: 242-4863

Gonzalo Gambirazio Marquina
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Servicios y Tecnología S.R.L.
Jr. Francisco Pizarro Nº 887 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-203584 Fax: 044-204068
Jesús Antonio Pastor Vigo
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Shesa Consulting S.A.
Av. Los Zootécnicos Nº 230 Urb. Las Acacias - La Molina
Telf: 248-4511 Fax: 436-7087
Andrés Mandarachi Camarena
Representante
Sector: Electricidad y minería

Simons Perú S.A.
Av. Aramburú Nº 166 Of. 5A - Miraflores
Telf: 221-3130 Fax: 221-3143
Russell Smeback
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Sociedad de Estudios y Repres. Mineras S.C.R.L. - SEREMNER
Av. Alfonso Ugarte Nº 246 Urb. Ingeniería-San Martín de Porras
Telefax: 482-0170
Alejandro Ladera Mucha
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Steffen Robertson and Kirsten (Perú) S.A.
Av. Paseo de la República Nº 6243 San Antonio - Miraflores
Telf: 241-4362
Telefax: 445-7616
Aldo Brigneti
Representante
Sector: Todos los subsectores*

T.H.E. Laboratories Inc.
Av. La Marina Nº 3059 - San Miguel
Telf: 578-1186
Telefax: 578-1063
Luis Bueno Carbajal
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Tecnipet S.A.
Calle Los Geranios Nº 140 - Lince
Telf: 422-5497 Telefax: 441-9369
Karl Schmidt Frank
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Tecnología XXI S.A.
Jr. Castilla La Vieja Nº 587 La Castellana - Santiago de Surco
Telf: 438-6312 Telefax: 449-5204
Ridel Falconi Picardo
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Tecnología y Proyectos S.A. - TECPROSA
Calle Felix Olcay Nº 337 San Antonio - Santiago de Surco
Telf: 444-8085 Telefax: 447-3046
José Velarde Santa María
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Tecnologías y Consultorias Ecológicas E.I.R.L. - TECONEC
Calle Aldabas Nº 547 Piso 2 Urb. Las Gardenias - Santiago de Surco
Telf: 275-2798 Telefax: 275-2826
Juan Rivera Reusche
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Unión de Ingenieros Contratistas S.A.-UNICO
Av. Anselmo Alvarez Nº 210 Wanchaq - Cusco
Telf: 084-233080 Telefax: 084-4630665
Marco Portocarrero Rodríguez
Representante
Sector: Electricidad

Universidad Nacional de Ancash Santiago Antúnez de Mayolo - UNASAM
Av. Centenario Nº 200 - Huaraz - Ancash
Telefax: 044-721393
Alejandro Narvaez Soto
Representante
Sector: Minería

U.R.S. Greiner Woodward Clyde International Américas
Jr. Costa Azul Nº 350 - Chorrillos
Telf: 251-9000 Telefax: 251-3409
Roberto Michelena Cárdenas
Representante
Sector: Electricidad y minería

Vector Perú S.A.C.
Av. Toulousse Lautrec Nº 403 - San Borja
Telf: 434-3448 Telefax: 434-6453
Mark Smith
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Water Management Consultants Perú S.A.
Av. Ricardo Rivera Navarrete Nº 451 Of. 601 - San Isidro
Telf: 221-8360 Telefax: 441-1902
William Wyatt W.
Representante
Sector: Todos los subsectores*

Nota (*) Los subsectores comprenden: Electricidad, hidrocarburos y minería.

Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales - MITINCI

ACS Elfeser S.A.
Calle Horacio Ballón Nº 182 - San Borja
Telf: 328-4281 346-1338
Fax: 481-6009
José Espinoza Eche
Representante

Ambiental S.A.
Av. Juan Pablo II s/n - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-257603 Telefax: 044-241521
Angel Chávez Machado
Representante

Ambiente Ingenieros S.A.
Jr. Alhelí Nº 609 Urb. Ingeniería - San Martín de Porres
Telf: 482-9550 Telefax: 482-9550
José Poma Escudero
Representante

Amsa Consultores S.A.
Jr. Huáscar Nº 1872 - Jesús María
Telf: 463-3230 Telefax: 463-8759
Agusto Aguirre-Morales B.

Representante

Anglo Pacific Internacional
Calle Bolívar Nº 472 Of. 903 - Miraflores
Telf: 242-6142 Telefax: 241-0712
Eduardo Ramos Lava
Representante

Asesores Integrales en Minería y Medio Ambiente S.R.L.
Av. Arenales Nº 970 Piso 3 Of. 302 - Jesús María
Telf: 330-6605
Miguel Siancas Salcedo
Representante

Asociación Peruana para el Desarrollo Integral
Calle San Martín Nº 625 - Barranco
Telf: 437-8746 Telefax: 477-2790
Alfonso Cárdenas Arévalo
Representante

Audita S.A.
Calle De La Torre Ugarte Nº 295 Of. 2 - Lima
Telefax: 440-6909
Walter Cárdenas Arbieto
Representante

Auditec S.A.
Jr. Berlín Nº 558 - Miraflores
Telf: 447-2455 Telefax: 438-1060
Germán Guerrero de los Ríos
Representante

Auditores Manuel Gutiérrez S.A.
Calle Bartolomé Ruiz Nº 239 Valle Hermoso - Santiago de Surco
Telf: 344-2990 Telefax: 344-0478
Manuel Gutiérrez Chávez
Representante

Auditoria Laser E.I.R.L.
Calle Beatario Nº 201 Cercado - Arequipa
Telefax: 054-253378
Luis Salcedo Oblitas
Representante

Autoelite E.I.R.L.
Calle José Sabogal Nº 374 Of. 401 Urb. Aurora - Miraflores
Telf: 978-8576 Telefax: 449-1066
Walter Romero Acuña
Representante

Bio Consultores y Servicios Profesionales S.R.L.
Calle Los Industriales Nº 402/408
Urb. Santa Felicia - La Molina
Telefax: 348-3622
Ana Castro Granda
Representante

Buenaventura Ingenieros S.A.
Av. Larrabure y Unanue Nº 146 - Lima
Telf: 433-1301 433-1309
Fax: 433-2842 433-2585
Jaime Sánchez Saavedra
Representante

CERPER S.A.
Av. Santa Rosa Nº 601 La Perla - Callao
Telf: 420-4114 420-4139
Fax: 420-4143
Mario Botteri Sotomayor
Representante

CLB Tecno Lógica S.A.
Calle Cuenca Nº 102 Piso 2 Urb. Higuereta - Santiago de Surco
Telefax: 272-0765
Rosa Aquino Chang
Representante

Centro de Conservación de Energía - CENERGIA
Calle Derain Nº 198 Esq. Morisot Nº 140 - San Borja
Telf: 475-9671 476-3761
Fax: 224-9847
Jorge Aguinaga Díaz
Representante

Centro de Estudios Ambientales de la Universidad de Lima
Av. Javier Prado Este s/n Monterrico - Santiago de Surco
Telf: 435-1689 Telefax: 435-6552
Ilse Wisotzki
Representante

Centro de Investigaciones y Proyectos Urbanos - CIPUR
Av. Baltazar La Torre Nº 570 - San Isidro
Telf: 440-9161 Telefax: 440-7982
Jorge Ruiz de Somocurcio
Representante

Centro de Servicios y Transferencia de Tecnología - CTT/PUCP
Av. Universitaria Cdra.18 - San Miguel
Telf: 462-2540 Anx.311
Fax: 461-8253
Rafael Savarain Echeandia
Representante

Chamán Chávez Consultores & Asociados S.R.L.
Calle Díaz de Cabrera Nº 304 Urb. San Andrés - Trujillo - La Libertad
Telefax: 044-203131
Marcela Chamán Chávez
Representante

Cinyde S.A.
Av. República de Chile Nº 476 Of. 40 - Jesús María
Telefax: 423-2382
Víctor Arroyo Chalco
Representante

Consultora Andina S.A.
Av. Ecuador Nº 210 Of. 101 - Chorrillos
Telf: 467-0572
Telefax: 467-8841
Miguel Bolívar Jiménez
Representante

Consultora Carranza E.I.R.L.
Jr. William King Nº 115 - Pueblo Libre
Telf: 261-6387 Telefax: 460-1863
Raymundo Carranza Noriega
Representante

Consultora San Borja S.R.L.
Av. Aviación Nº 2989 Of. 403 - San Borja
Telf: 994-3230 Telefax: 224-9330
Jorge Quintana
Representante

Consultora del Nuevo Milenio S.A.
Calle Los Paujiles Nº 167 - Surquillo
Telf: 441-0388 421-0637
Fax: 441-2531
José Guabloche C.
Representante

Consultores Ambientales S.R.L.
Av. Emancipación Nº 271 Of. 703 - Lima
Telefax: 428-9128
Gerardo Pinzás Benites
Representante

Consultores de Ingeniería-Vera y Moreno
Av. José Leal Nº 1526 - Lince
Telf: 470-1310 470-0790
Fax: 479-3059
Luis Vera Barandiarán
Representante

Consultores y Contratistas Generales S.A. - CONSULCONT
Calle Tizón y Bueno Nº 542 - Jesús María
Telf: 261-4140 Telefax: 460-3554
Carlos Villachica L.
Representante

Copersa Security E.I.R.L.
Av. Morro Solar Mz.A-1 Lt. 13 Monterrico-Santiago de Surco
Telefax: 449-2990
Alfredo Alfaro Lagos
Representante

Corporación Ambiental Alanco Perú S.A.
Av. Bolívar Nº 338 - Miraflores
Telf: 444-3831 444-3805
Fax: 444-2796
Braulio Alvarez Arnao
Representante

Cálculos Estructurales Electrón - CE-SEL
Av. José Gálvez Barrenechea Nº 634
Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 475-4080 Telefax: 476-7755
Duilio Ayaipoma Nicolini
Representante

Deconser S.R.L.
Av. Parque del Sur Nº 377 Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 224-7910 Telefax: 476-7165
Miguel Cisneros Ochoa
Representante

Desarrollo Ambiental S.A.
Jr. Caracas Nº 2473 Of. 2 - Jesús María
Telefax: 463-0952
Pascual Alejandro Martínez
Representante

E y G Asociados S.R.L.
Jr. Ayabaca Mz.-G4 Lt. 21 Urb. Prolg. Benavides - Santiago de Surco
Telf: 271-3094 Telefax: 441-5519
Héctor Espinoza Vizcarra
Representante

ERM Perú S.A.
Av. Grimaldo del Solar Nº 807 - Miraflores
Telf: 241-1128 Telefax: 241-2716
Juan Van Hasselt Dávila
Representante

Ecolab S.R.L.
Calle Alejandro Bertello Nº 995 - Lima
Telf: 337-5391 Telefax: 337-5414
Gerardo Llanos Navarro
Representante

Ecoplaneación Civil S.A. Consultores y Constructores
Calle López de Ayala Nº 742 Piso 3 - San Borja
Telf: 225-5099 225-6873
Fax: 467-7144
José Millones Olano
Representante

Ecoplanet Group del Perú S.A.
Calle Los Halcones Nº 257 - San Isidro
Telf: 422-2467 422-2480
Fax: 442-3282
Jorge Texeira Rivarola
Representante

Empresa de Ingeniería y Tratamiento Ambiental S.A. - EMITA
Av. Emancipación Nº 975 Of. 362 - Lima
Telf: 521-2068
Manuel Jara Flores
Representante

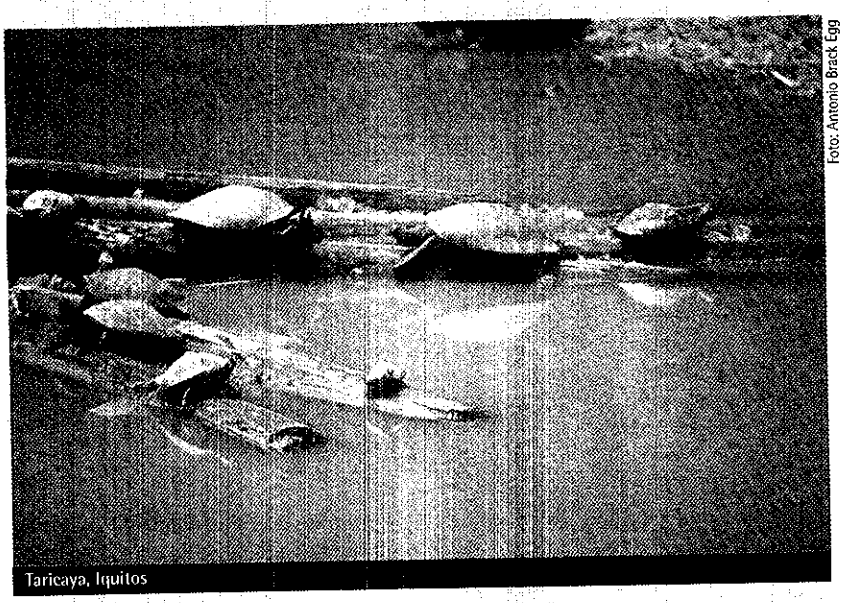


Foto: Antonio Brack Egg

Taricaya, Iquitos

Ecología y Tecnología Ambiental S.A.-ECOTEC
Av. Paseo de la República Nº 4675 Piso 4 - Surquillo
Telf: 444-0373
Telefax: 446-3725
Guillermo Alarcón Ramírez
Representante

Empresa de Producción y Servicios SRL. - ECOFISH
Av. Tupac Amarú Nº 2147 - Lince
Telf: 485-8973 994-9185
Fax: 470-5458
Mónica Grillo Canelo
Representante

Energy Systems S.A.
Av. Javier Prado Este Nº 1802 Of. 303 - San Borja
Telf: 224-4800 Telefax: 224-5010
977-8880
César Matos Peralta
Representante

Energía y Desarrollo S.R.L.
Av. Villaverde Nº 270 Urb. San Germán - San Martín de Porres
Telf: 567-3150
Alder Chumbimuni Ch.
Representante

Energía y Medio Ambiente
Av. Arequipa Nº 2450 Of. 804 - Lince
Telf: 936-6210 902-5328
Fax: 472-7092
Mercedes Prialé Peñaflor
Representante

Enterprises Consulting S.R.L.
Av. Paseo de la República Nº 5610
Of. 202 - Miraflores
Telf: 444-4514
Pedro Castrillejo Arrieta
Representante

Environmental Hygiene & Safety S.R.L.
Calle Las Lilas Nº 391 Urb. San Eugenio - Lince
Telf: 976-6141
Telefax: 967-8482 221-1636
José Andonaire Rodríguez
Representante

Environmental Laboratories Perú S.A. - ENVIROLAB PERU
Av. La Marina Nº 3059 - San Miguel
Telf: 578-1186
Telefax: 578-1063
Luis Bueno Carbajal
Representante

Environmental Quality Analytical Services S.A.
Calle Cerro Azul Mz. B-1 Lt. 19 Urb. San Ignacio de Loyola - Santiago de Surco
Telefax: 449-1285
Víctor Cóndor Evaristo
Representante

Environmental Safety Engineering E.I.R.L. - ESENGI
Calle Honolulú Nº 128 Urb. El Sol de la Molina - La Molina
Telf: 479-0607 368-3254 966-8804
Fax: 479-0707
Marcial Llampasi Cerda
Representante

Enviroproyect S.R.L.
Av. Domingo Cueto Nº 241 Of. 604 - Lince
Telefax: 471-2741
Giovanna Serna La Rosa
Representante

Etudes Metallurgiques Et D Engineering E.I.R.L.
Av. Huandoy Mz.-J Lt. 21 Urb. Jazmines del Naranjal - Los Olivos
Telf: 521-5528
Cosme Zuñiga Ramón
Representante

Facultad de Ingeniería Ambiental - UNI
Av. Túpac Amaru Nº 210 - Rímac
Telf: 481-1070 Anx: 276 Fax: 482-1585
Jorge Ponce Urquiza
Representante

Fish Technology S.A.
Av. José Gálvez Nº 1559 Of. B - Lince
Telf: 265-7368 Fax: 265-7438
Rodolfo Freyre Antich
Representante

Fomeco
Jr. Vargas Machuca Nº 437 Urb. Los Ficus-Santa Anita
Telf: 362-3237 Fax: 363-3604
José López M.
Representante

Geopetro S.R.L.
Jr. Cotabambas Nº 537 Of. 102 - Lima
Telf: 426-9165 Fax: 428-1611
Arturo Burga Acosta
Representante

Golder Associates Perú S.A. - Golder S.A.
Calle 22 Nº 255 Urb. Córpac - San Borja
Telf: 224-9362 224-9398
Fax: 475-2150
Siegfried Arce Helberg
Representante

Génesis Ingeniería S.A.
Av. La Paz Nº 374 Of. 6 - Miraflores
Telefax: 241-1187
Leoncio Bursan Peñe
Representante

Indermat Ingenieros S.A.
Av. Salaverry Nº 957 Of. 406 - Lima
Telefax: 330-9925
Antonio León Altamirano
Representante

Ingeniería Creativa S.R.L.
Av. Loma Linda Nº 256 Urb. Prolg. Benavides - Santiago de Surco
Telefax: 271-1011
Rafael Antezana Castro
Representante

Ingeniería de Servicios Electromécanicos S.R.L. - INSEL
Calle Las Tiendas Nº 287-A
Urb. Limatambo -
Surquillo
Telefax: 422-1567
Roger Chávez Quinteros
Representante

Ingeniería y Ejecución de Proyectos S.A.
Calle Los Ceibos Nº 17 Of. 204
Urb. Camacho - La Molina
Telefax: 437-0146
Carlos Rivera Calderón
Representante

Inspecciones Técnicas S.A.
Av. Aviación Nº 2919 - 501 - San Borja
Telf: 476-7555 999-8996
Fax: 476-7594
María Bianco Consoli de Vera
Representante

Inspectorias y Asesorias Técnicas E.I.R.L.
Calle Monte Alamo Mz. D1-21 Urb. Res. Moterrico Sur - Santiago de Surco
Telf: 448-8843

Julio Alva Evangelista
Representante

Instituto de Desarrollo, Energía y Medio Ambiente - IDEMA
Av. Central Nº 671 Piso 2 Of. 202 - San Isidro
Elias Cano Nuñez
Representante

Instituto de Investigaciones Energéticas y de Medio Ambiente
Jr. Cayo Roca Zela Nº 422 Urb.Higuereta-Santiago de Surco
Telefax: 449-6337
Emilio Navarro Talavera
Representante

Integrated Coastel Company Perú S.A.-ICDEVCO PERU S.A.
Av. San Juan Nº 543 Urb. Las Gardenias - Santiago de Surco
Telf: 275-4718 275-4820
Fax: 275-8385
Rogelio Villanueva Flores
Representante

Internacional Analytical Services S.A.-INASSA
Av. La Marina Nº 3035 - San Miguel
Telf: 578-2534 578-2620
Fax: 464-1964
Carmen Catter de Bueno
Representante

Intertek Testing Services Perú S.A.
Prolg. Arenales N° 665 Piso 2 - Miraflores
Telf: 221-3257 221-3823
Fax: 422-4682
Jesús Landavery Lizárraga
Representante

JJL Asociados S.A.
Psje. Pedro Muñiz Nº 12 - Magdalena del Mar
Telf: 261-1819 261-1820
Fax: 462-0997
Luis Ganoza C.
Representante

Limenco S.R.L.
Calle López de Ayala Nº 1098 Of. 301 - San Borja
Telefax: 475-8492
Oscar Cachay Muguerza
Representante

M y S Especialista Ambientales E.I.R.L.
Av. Arequipa Nº 2379 Of. 201 - Lince
Telf: 452-7093
Fax: 442-7093
Silvia Iglesias León
Representante

Magister Ings. S.R.L.
Jr. N.Portocarrero Nº 236 - Surquillo
Telf: 485-8973 Fax: 445-7408
Pedro Mendoza Senisse
Representante

Magna S.A.
Av. Sucre Nº 1355 - Pueblo Libre
Telf: 462-2321
Antonio Tarazona Espinoza
Representante

Metafur Industrias & Servicios S.A.
Calle Las Estrellas Nº 328 La Alborada - Santiago de Surco
Telefax: 448-0182 971-0437
Víctor Postigo Rojas
Representante

Minconsult S.R.L.
Av. Javier Prado Este Nº 1280 Piso 3 - San Isidro
Telf: 224-0836 998-5975
Fax: 224-0899
Jaime Mercado Fernández
Representante

Minpetel S.A.
Av. Arequipa Nº 2067 Of. 203 - Lince
Telefax: 265-5230
César Mendoza Zegarra
Representante

Mondina S.A. - Iquitos
Jr. Putumayo Nº 966 - Iquitos
Telefax: 094-235378
Hamiltón Mencher H.
Representante

Mondina S.A. - Lima
Psje. La Florida Nº 154 - San Isidro
Telf: 440-2812 Fax: 440-3160
Hamiltón Mencher H.
Representante

Nabasain S.R.L.
Calle Los Electrónicos Nº 138 - La Molina
Telf: 348-4952 Fax: 348-5225
Abraham Napuri Alvarez
Representante

Odille's Engineers and Service Internacional Company E.I.R.L.
Jr. Luis Montero Nº 107 Of. 401 - San Borja
Telf: 475-2655
María Benites R.
Representante

Oficina de Asesoría y Consultoría Ambiental - OACA
Av. Grimaldo del Solar Nº 463 - Miraflores
Telf: 422-0018 241-0129
Fax: 241-0690
Marcos Alegre Chang
Representante

Oficina de Ingeniería y Servicios Técnicos S.A.
Av. Salaverry Nº 2559 - San Isidro
Telf: 421-2737 421-2733
Fax: 440-5495
Santiago Stucchi Esquerre
Representante

Opción - A S.A.
Jr. Ica Nº 242 Of. 302 - Lima
Telf: 445-3325 962-7549
Fax: 426-9375
Julio Montalvo Rodríguez
Representante

Pacific S.A.
Av. Dos de Mayo Nº 621 - San Isidro
Telf: 224-1270 Fax: 224-0726
Boris Boor Fiala
Representante

Perú Projects S.A.
Av. Las Nazarenas Nº 303 Piso 3 Urb. Prolg. Benavides - Santiago de Surco
Telefax: 344-2034
Rosa Reategui Elía

Representante

Preservación Desarrollo y Tecnología S.A. - PREDESTEC
Av. Tacna Nº 329 Piso 5 - Lima
Telf: 428-6925 Fax: 342-0439
Nora Razetto Carrión
Representante

Promociones Ecológicas S.A.
Av. 28 de Julio Nº 363 Of.203 - Breña
Telf: 424-8833
Carlos Shimoruna Ura
Representante

Rodolfo Retamozo y Asociados Contadores Públicos S.C.R.L.
Calle Larco Herrera Nº 1255 - Magdalena del Mar
Telefax: 461-1345
Rodolfo Retamozo Roca
Representante

Ruiz & Ortiz Ingenieros S.R.L.
Via Evitamiento F4 - La Molina
Telf: 995-9723 Fax: 451-4796
Donato Ruiz Sánchez
Representante

S.G.S. del Perú S.A.
Av. República de Panamá Nº 3050 - Surquillo
Telefax: 221-7164
Marcos Málaga Cruz
Representante

S.V.S. Ingenieros S.A.
Av. Grimaldo del Solar Nº 865 - Miraflores
Telf: 444-6005 947-9955
Fax: 446-5892
José Samaniego Alcántara
Representante

Sanciego S.A.
Calle Preciados Nº 166 Of. 301 - Santiago de Surco
Telf: 449-5635
Hugo Huamán Mendoza
Representante

Sermiccma S.R.L.
Calle 8 Nº 1136 Dpto. 1 - Rímac
Víctor Ortega García
Representante

Servicio y Técnica Minera E.I.R.L.
Av. Del Ejercito Nº 660 F - Miraflores
Telf: 477-2930 Fax: 442-0407
Rafael Del Aguila Del Aguila
Representante

Servicios Generales Minero Metalúrgicos S.R.L. - SGM
Av. Independencia Nº 431 Of. 311 - Trujillo - La Libertad
Telf: 044-234986
Francisco Chaman Vásquez
Representante

Servicios Generales de Seguridad y Ecología S.A. - SEGECO
Jr. Pirandello Nº 469 Piso 3 - San Borja
Telf: 224-9138 Fax: 224-9138
Elmer Braul Gomero
Representante

Servicios Geográficos & Medio Ambiente S.A.
Av. Arequipa Nº 3170 Piso 9 - San Isidro
Telf: 441-6160
Guillermo Manrique Peralta
Representante

Servicios de Asesoria, Consultoría e Inspección Técnica S.A.
Calle 7 E 19 Urb. Santa Patricia - La Molina
Telf: 437-9949 Fax: 425-5423
Eugenio Médico Bao
Representante

Servicios de Evaluación Técnico Económica S.A. - SERETESA
Jr. Abraham Valdelomar Nº 770 - Pueblo Libre
Telefax: 462-2952
Christian Breña Breña
Representante

Servicios de Ingeniería y Administración S.R.L. - SERINA
Av. Paseo de la República Nº 377 Of. 504 - La Victoria
Telf: 426-9165 Fax: 432-7284
José Giraldo Del Rosario
Representante

Simons Perú S.A.
Av. Aramburú Nº 166 Of. 5A - San Isidro
Telf: 221-3130 Fax: 221-3143
Russell Ameback
Representante

Tecnipet S.A.
Calle Los Geranios Nº 140 - Lince
Telf: 421-4687 422-5497
Fax: 441-1128
Karl Schmidt Frank
Representante

Tecnología Ambiental 2000
Urb. Los Alamos II Etapa Las Moras H-11 Monterrico - Santiago de Surco
Telf: 345-1911
Luis Espinoza Muñiz
Representante

Tecnología XXI S.A.
Jr. Castilla La Vieja Nº 587 Urb. La Castellana- Santiago de Surco
Telefax: 449-5204
Ridel Falconi Picardo
Representante

Tecnología de Tratamiento de Agua S.A. - TECNOTASA
Jr. Francisco Masias Nº 596 - San Isidro
Telefax: 441-8711
Javier Sacio León
Representante

Tecnologías y Consultorias Ecológicas E.I.R.L.
Calle Aldabas Nº 547 Piso 2 - Santiago de Surco
Telf: 275-2798 Fax: 275-2826
Juan Rivera Reusche
Representante

U.R.S. Greiner Woodward Clyde
Jr. Costa Azul Nº 350 - Chorrillos
Telf: 251-9000 251-2713 Fax: 251-3409
Roberto Michelena Cárdenas
Representante

Universidad de Piura
Av. Ramón Mujica Nº 131 Sector El Chipe
Campus Universitario - Piura
Telf: 074-326266 Fax: 074-328645

Ignacio Benavent Trullenque
Representante

Walsh Perú S.A. Ingenieros y Científicos Consultores
Calle Ciudad Real Nº 290 Urb. Higuereta-Santiago de Surco
Telf: 448-0808 448-0980
Fax: 271-3454
Marcos Gómez Barrios
Representante

Ministerio de Pesquería

Acuicultura y Recursos Pesqueros E.I.R.L.
Calle Enrique Seoane Nº 456
Torres de Limatambo - San Borja
Telf: 475-0757 Fax: 074-302567
Ovidio Bernardo Correa Ponce
Representante

Auditec S.A.
Jr. Berlín Nº 588 - Miraflores
Telf: 447-2455 Fax: 446-0937
Germán Guerrero De Los Ríos
Representante

Depam Ingenieros S.R.L.
Las Cascadas N° 290 Las Viñas - La Molina
Telf: 495-1633 Fax: 365-0831
Jesús Delgado Vera
Representante

Desarrollo Ambiental Dasa S.A.
Calle 2 Lt. 11 A-2. Urb. Nueva Castilla - Santiago de Surco
Telf: 271-1396 Fax: 862-8995
Alejandro Martinez Alban
Representante

Ecofish S.R.L.
Av. Túpac Amaru N° 2147 - Lince
Telf: 470-5687 994-9185
Fax: 470-5458
César Manchego Ramírez
Representante

Ecolab S.R.L.
Calle Alejandro Bertello N° 995 - Lima
Telf: 337-5391 337-5414 425-8560
Fax: 425-8586
Gerardo Llanos Navarro
Representante

Environmental Service Assessment S.A.
Jr. Choquehuanca N° 195 Alt. 33 Av. Arequipa - San Isidro
Telf: 422-2936
Enio Hollemweguer Loayza
Representante

Ingenieros Pesqueros Consultores S.A.
Av. La Primavera Sector La Huaca s/n El Santa - Chimbote - Ancash
Telf: 044-590511
Wilfredo Maguiña Robles
Representante

Promotores Pesqueros E.I.R.L.
Jr. Joaquín Capelo N° 436 Urb. Ingeniería-San Martín de Porras
Telf: 451-6604
Miguel Ponce Herrera
Representante

Ministerio de Trasportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción - MTC

Anglo Pacific International S.A. - A.P. INTERNATIONAL
Calle Bolívar 472 Edif. Business Club Suite 903 - Miraflores
Telefax: 241-0712
Gareth Hughes Wedderburn
Representante

Auditec S.A.
Jr. Berlín Nº 558 - Miraflores
Telf: 447-2455 Fax: 446-0937
German Guerrero De Los Ríos
Representante

Bustamante Williams y Asociados Consultores S.A.
Av. 28 de Julio Nº 810 - Miraflores
Nestor Palacios Lanfranco
Representante

CGS Consultores Asociados
Av. Ignacio Merino Nº 1976 Of. 205 - Lince
Telf: 449-6485 Fax: 438-1983
Churchill Vela Velásquez
Representante

CLB Tecnológica S.A.
Calle Cuenca Nº 102 Piso 2 - Punta Negra
Telf: 449-6597 Fax: 272-0765
Rosa Aquino Portal
Representante

Carcheri Asociados
Calle Bolívar Nº 472/605 - Miraflores
Carlos Carcheri Costa
Representante

Consultora del Nuevo Milenio S.A.
Jr. Gneral. Vidal Nº 171 - Miraflores
Telf: 441-0388 Fax: 242-7668
Jaime Venero Colunge
Representante

Consultoría Internacional en Ingeniería y Gestión Desarrollo S.A. - CINYDES
Av. República de Chile N° 476
Of. 402 - Jesús María
Telf: 423-2382 Fax: 423-2382
Victor Arroyo Chalco
Representante

Cálculos Estructurales Electrón - CESEL
Av. José Gálvez Barrenechea Nº 634
Urb. Córpac - San Isidro
Telf: 475-4080 Fax: 476-7755
Duilio Ayaipoma Nicolini
Representante

Dames & Moore Inc.
Calle Redi Nº 100 - San Borja
Telefax: 225-8919
Jaime Illanes Piedrabuena
Representante

Ecolab S.R.L.
Calle. Alejandro Bertello Nº 995 - Lima
Telf: 337-5391 425-8560
Fax: 337-5414
Gerardo Llanos Navarro
Representante

Ecoplanet Group del Perú S.A.
Calle Los Halcones Nº 257.- San Isidro
Telf: 422-2467 Fax: 442-3282
Jorge Texeira Rivarola
Representante

Empresa de Ingeniería y Tratamiento Ambiental S.A. - EMITA S.A.
Av. Universitaria Nº 1490 Urb. Retablo - Comas
Telf: 521-6085 Fax: 521-2068
Manuel Jara Flores
Representante

Enterprises Consulting S.R.L.
Av. Paseo de la República Nº 5610
Of. 202 - Miraflores
Telf: 444-4514
Pedro Castrillejo Arrieta
Representante

Gremsa Asociados S.C.R.L.
Av. Francisco de Zela Nº 325 - Villa María del Triunfo
Carlos Gazani Meza
Representante

Ingeniería de Servicios Electromecánicos S.R.L. - INSEL
Calle Las Perdices Nº 177 Piso 1 - San Isidro
Telefax: 222-2149
Roger Chavez Quinteros
Representante

Lagesa Ingenieros Consultores S.A.
Av. Paseo de la República Nº 3905 - Surquillo
Telf: 441-2830 Fax: 441-6541
Gastón Acurio Velarde
Representante

Prodec Consultoría para Desisao S.C.L.
Av. Alfredo Benavides Nº 3663/504 - Santiago de Surco
Angel Nuñez Barriga
Representante

Sancieco S.A.
Av. Gneral. Garzón Nº 1283 Of. 910 - Jesús María
Telefax: 433-9332
Hugo Huamán Mendoza
Representante

Servicios Geográficos y Medio Ambiente S.A. - GEMA S.A.
Av. Las Camelias Nº 492 - San Isidro
Telf: 221-0710 Fax: 440-9638
Juan Manrique Peralta
Representante

Servicios Múltiples en Trópico S.A.
Av. Circunvalación Nº 2384 - Tarapoto -
San Martín
Telefax: 094-525125
Wilson Reátegui Trigozo
Representante

Simons Perú S.A.
Av. Aramburú Nº 166 Of. 5A - Miraflores
Telf: 221-3130 Fax: 221-3143
Russell Smeback
Representante

Steffen Robertson and Kirsten (Perú) S.A.
Av. Paseo de la República Nº 6243 San Antonio - Miraflores
Telf: 241-4362 Fax: 445-7616
Aldo Brigneti
Representante

Tecnología XXI S.A.
Jr. Castilla La Vieja Nº 587 La Castellana - Santiago de Surco
Telf: 438-6312 Fax: 449-5204
Ridel Falconi Picardo
Representante

Tecnologías y Consultorías Ecológicas E.I.R.L. - TECONEC
Calle Aldabas Nº 547 Piso 2 Urb. Las Gardenias - Santiago de Surco
Telf: 275-2798 Fax: 275-2826
Juan Rivera Reusche
Representante

Walsh Perú S.A.
Calle Ciudad Real Nº 290 Urb. Higuereta - Santiago de Surco
Telf: 448-0808 Fax: 271-3454
Marco Gómez Barrios
Representante

Foto: Antonio Brack Egg

Concha de agua dulce, Caquipampa

Indice analítico

A bastecimiento de agua, 75, 10
Acción Social y Desarrollo - ASDE, 325
Acidez de los suelos, 28
Actividad pesquera, 35-28
Acuerdos de asociación, 207
Acuífero de Lima, 77
Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales - ADRA PERU, 310
Agencia Canadiense para el Desarrollo - ACDI, 341
Agencia de Cooperación Internacional para el Japón - JICA, 341
Agencia Española de Cooperación Internacional - AECI, 341
Agencia para el Desarrollo Internacional - USAID-Perú, 341
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE, 342
Agroquímicos, 88
Agua
  vertientes, 71
  subterráneas, 62
  Disponibilidad, 127, 175
  Uso, calidad del agua y tratamiento, 166, 190
Agua Instituto para el Desarrollo - AGUA, 310
Alas de Esperanza Perú, 310
Ambiente urbano
  Residuos sólidos (basura), 257, 291
  Areas verdes, 264, 294
Ambiente y Desarrollo - AD, 310
Andenes, 29, 99-100
Apoyo en Desarrollo y Ambiente S.A. - ADA S.A., 325
Area Naturales Protegidas - ANP
  creación, 221
  situación, 221
  categorías, 226
  financiamiento, 229
  problemas y conflictos, 231
  enfoque integral, 235
  participación, 236
  población local, 236
  manejo de las ANP, 236
  representatividad, 236
  plan director, 233
  plan maestro, 233
  plan operativo, 233
Areas Costeras y Recursos Marinos - ACOREMA, 325
Asociación Agrobiotecnológica - AA, 325
Asociación Amazonía, 310
Asociación Amazónica para el Desarrollo Integral - AADI, 325
Asociación Andina de Desarrollo Sostenible - ANDES, 325
Asociación Anita De la Torre Araujo - AATA, 325
Asociación Apoyo al Desarrollo - ADER, 325
Asociación Arariwa para la Promoción Técnico Cultural Andina - ASOCIACION ARARIWA, 325
Asociación Ayuda a la Niñez - UCHUY RUNA, 325
Asociación Benéfica Prisma - A.B. PRISMA, 310
Asociación Bosques y Desarrollo - BOSQUES Y DESARROLLO, 310
Asociación Centro de Desarrollo de la Comunidad - CEDECO, 325
Asociación Centro de Investigación y Estudios Económicos, Educativos, Sociales y Culturales - CIESCU, 325
Asociación Civil Betel - BETEL, 310
Asociación Civil de Investigación Tecnológica y Cultural Khipu - ASOCIACION CIVIL KHIPU, 325
Asociación Civil Iniciativa Comunal de los Andes - ASOCIACION INCA, 326
Asociación Civil Labor - LABOR, 310, 326
Asociación Civil Lupuna - LUPUNA, 326
Asociación Civil para la Investigación y Desarrollo Forestal - ADEFOR, 326
Asociación Civil Religiosa "Amazon Medical Missions" - AMM, 326
Asociación Cracidae Perú - CRACIDAE, 326
Asociación Crax Perú, 310
Asociación Cultural "Atusparia " - ATUSPARIA, 326
Asociación Cultural Peruano-Sueca, 311

PREVIOUS PAGE BLANK

Asociación de Agricultores de Cañete - AAC, 311
Asociación de Agricultores de Producción Orgánica - ASPRO, 327
Asociación de Apoyo a la Producción Caprina Pro-Cabra, 311
Asociación de Comunicadores Sociales - CALANDRIA, 311
Asociación de Conservación de la Selva Sur - ACSS-Cusco, 327
Asociación de Defensa y Desarrollo de las Comunidades Andinas del Perú - ADECAP, 311
Asociación de Desarrollo Rural Andino - ADERA, 327
Asociación de Desarrollo y Promoción del Recurso Hídrico - ADEPRHI, 326
Asociación de Ecología y Conservación - ECCO, 311
Asociación de Estudios y Proyectos de Desarrollo - ASPRODE, 311
Asociación de Mujeres Campesinas de Ucayali - AMUCAU, 327
Asociación de Pequeños y Medianos Empresarios Agrícolas, Pecuarios y Acuícolas del Valle de Sisa - APYME-APA SISA, 327
Asociación de Promoción Agraria - ASPA, 311
Asociación de Promoción Agraria y Defensa de la Vida - AGROVIDA, 327
Asociación de Promoción y Desarrollo para la Familia - APRODEF, 311
Asociación de Promoción y Desarrollo Social - APDES, 311
Asociación de Promoción, Protección de Markawasi y Comunidades Campesinas - APROMARKA, 311
Asociación Desarrollo, 327
Asociación Desarrollo en Democracia - ADD, 311
Asociación Ecociudad - ECOCIUDAD, ~~311~~
Asociación Ecológica Amazon Wasi - AW, 327
Asociación Evangélica Luterana de Ayuda para el Desarrollo Comunal - DIACONIA, 312
Asociación Iniciativa Comunal de los Andes - INCA, 327
Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana - AIDESEP, 312
Asociación Kallpa - KALLPA, 312
Asociación Mujer y Familia - AMF, 327
Asociación Multidisciplinaria de Investigación y Docencia en Población - AMIDEP, 312
Asociación Mundo Azul - MUNDO AZUL, 312
Asociación Nacional de Centros de Investigación, Promoción Social y Desarrollo - ANC, 312
Asociación Nacional de Empresas Comunales y Multicomunales de Servicios Agropecuarias - ANECOMSA, 312
Asociación Nacional de Rescate Ecológico y Cultural - ANREC, 327
Asociación Nacional para el Desarrollo Sostenible - ANDES, 313
Asociación Nueva Era - ANE, 310
Asociación para el Desarrollo Agropecuario de Proyectos Integrales - ADAPROI, 327
Asociación para el Desarrollo Amazónico Rural-Iquitos - ADAR IQUITOS, 313, 327
Asociación para el Desarrollo Andino Sostenible Qullana - ADEAS QULLANA, 327
Asociación para el Desarrollo del Perú - ADP, 327
Asociación para el Desarrollo Ecológico - SER-ECO, 327
Asociación para el Desarrollo Económico y Social del Agro - ACCION AGRARIA, 313
Asociación para el Desarrollo Local - ASODEL, 327
Asociación para el Desarrollo Local y Regional - YACHAYWASI, 327
Asociación para el Desarrollo Rural de Cajamarca - ASPADERUC, 327
Asociación para el Desarrollo Rural y Preservación del Medio Ambiente de Puno - ADRUPMA, 328
Asociación para el Desarrollo Social Andino - ADESA, 328
Asociación para el Desarrollo Sostenible - ADES, 313
Asociación para el Desarrollo, Educación y Ecología - ASDECO, 328
Asociación para el Desarrollo, Promoción y Manejo Integral - ADEMAIN, 313
Asociación para la Conservación de la Naturaleza Amazónica - ACONA, 328
Asociación para la Conservación del Patrimonio de Cutivireni - ACPC, 313
Asociación para la Ecología y el Desarrollo - APED, 328
Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral - AIDER, 313
Asociación para la Promoción de la Educación y Conservación de la Amazonía - APECA, 328
Asociación para la Promoción Social de Apoyo a la Juventud y el Desarrollo Comunal - PROSOYA, 313
Asociación para la Reserva y Desarrollo del Q'oñeq - ASPRIDEQ, 328
Asociación Perú Mujer - PERU MUJER, 313
Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental - APIS, 313
Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza - APECO, 313
Asociación Pro Salud - APROSA, 313
Asociación Pro-Derechos Humanos - APRODEH, 313
Asociación Promoción y Desarrollo de la Mujer - PRODEMU, 328
Asociación Promotora del Campo - PROCAMPO, 313
Asociación Pukllasunchis, 328
Asociación Regional de Conservación del Sur - ARECO SUR, 328
Asociación Regional del Norte para el Autodesarrollo - ARENA, 328
Asociación Tecnológica y Desarrollo - TECNIDES, 313
Asociación Tecnología, Ecología y Desarrollo - DETEC, 328
Asociación Trópicos, 328
Asociación Urpichallay - URPICHALLAY, 328
Asociación Vía Ecológica Latinoamericana - VELA, 314
Asociación Vida, Naturaleza y Caminos, 314
Asociación Yumple, 314
Asociación Zoo Perú Inc., 329
Aves, 42

Ballenas, 42-43
Banco Interamericano de Desarrollo - BID, 342
Banco Mundial, 343
Biodiversidad acuática
del mar frío, 42, 48
del mar tropical, 44, 48
del bosque tropical del Pacífico, 44, 48
del bosque seco ecuatorial, 45, 48
del desierto y las lomas costeras, 45, 48
de la serranía esteparia, 46, 48
de la Puna y los altos Andes, 46, 49
del páramo, 49, 50
de la Selva Alta, 49, 51
de la Selva Baja, 49, 56
de la sabana de palmeras, 49
Biodiversidad acuática y desarrollo, 35
Biotecnología, 205
Bofedales, 65
Bosques de Protección, 227

Cachalotes, 42-43
Calentamiento global, 17
Cambio climático
efecto invernadero, 118, 202
convención, 198
comisión, 202
Camellones ó campos elevados, 30
Capacidad de uso de tierras, 25
CARE - Perú, 343
Cáritas Perú - CARITAS, 343
Carpas solares, 65
Catholic Relief Serivices/Perú - CRS, 343
Central Peruana de Servicios - CEPESER, 329
Centro Académico de Promoción y Producción de Alimentos - CAPPA, 329
Centro Agroecológico de la Selva - CAECOS, 329
Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica - CAAAP, 314
Centro Ambiental Latinoamericano de Estudios Integrados para el Desarrollo Sostenible - CALEIDOS, 343

Centro Ambientalista para el Desarrollo Integral - CADI, 329
Centro Andino de Educación y Promoción "José María Arguedas" - CADEP "JMA", 329
Centro Andino para el Desarrollo Ecológico - CEANDES, 329
Centro Asistencial Integral Arequipa - CASIA, 329
Centro Comunal Artesanal Puertas Abiertas - CCAPA, 314
Centro de Acción Social para el Desarrollo Integral - CASDI, 329
Centro de Apoyo Rural - CEAR, 329
Centro de Apoyo y Promoción al Desarrollo Agrario - CAPRODA, 329
Centro de Asesoramiento y Promoción Empresarial para el Desarrollo Comunal Wiñay - CENTRO WIÑAY, 329
Centro de Asistencia, Proyectos y Estudios Rurales - CAPER, 329
Centro de Atención Integral en Poblaciones de Riego "Kausay" - CAIPRI "Kausay", 329
Centro de Biodiversidad y Desarrollo Agrario La Molina - BIDA, 314
Centro de Biotecnología para el Desarrollo Pecuario Tropical - CBDPT, 329
Centro de Capacitación Agrícola Industrial Jesús Obrero - CCAIJO, 329
Centro de Capacitación Campesina de la Amazonía - CENCCA, 329
Centro de Capacitación Campesina de Puno - CCCP, 329
Centro de Capacitación Obrera y Biblioteca Popular - AMAUTA, 329
Centro de Capacitación, Investigación y Desarrollo Yanapacuy - CCIDE, 330
Centro de Capacitación, Investigación, Educación, Tecnología y Trabajo - EDUTECTRA, 314
Centro de Comunicación Ama Kella - AMA KELLA, 330
Centro de Comunicación y Promoción Social Santo Domingo - CECOPROS, 330
Centro de Comunicación, Capacitación y Cultura - ARUNAKAS, 330
Centro de Conservación del Medio Ambiente - CECOMA, 330
Centro de Desarrollo Agropecuario - CEDAP-AYACUCHO, 330
Centro de Desarrollo Agropecuario Región del Norte - CEDA NORTE, 330
Centro de Desarrollo de la Mujer Rural - CEDEMUR, 330
Centro de Desarrollo Integral Andino - CEDIA, 330
Centro de Desarrollo para el Alto Jequetepeque - CEDAJ, 330
Centro de Desarrollo Rural Apurimac - CENDER-APURIMAC, 330
Centro de Desarrollo Rural y Urbano Marginal - CEDRUM, 314
Centro de Desarrollo Sostenible Pacha Mama - CDS PACHA MAMA, 330
Centro de Desarrollo y Acción Social - CEDAS, 330
Centro de Documentación y Desarrollo Regional - CEDRE, 314, 330
Centro de Ecología Andina - CEA, 330
Centro de Ecología y Desarrollo Amazónico - CEDA, 330
Centro de Educación y Comunicación - ILLA, 314
Centro de Estudio e Investigación del Medio Ambiente Amazónico - CEIMAA, 330
Centro de Estudios Andinos Cusco - CEAC, 330
Centro de Estudios e Investigación sobre el Ser Social Hombre y el Mundo - CEREIHM, 330
Centro de Estudios e Investigación y Desarrollo Jurídico-UNESCO - CEIDJU-UNESCO, 330
Centro de Estudios Económicos Sociales y Medio Ambiente - CESMA, 330
Centro de Estudios en Población y Desarrollo - CEPDES, 330
Centro de Estudios Geográficos y Medio Ambiente - CEGMA, 314
Centro de Estudios Nueva Economía y Sociedad - CENES, 314
Centro de Estudios para el Desarrollo de las Comunidades Alto Andinas del Perú - CEDCAP, 331
Centro de Estudios para el Desarrollo Regional - CEDER, 331
Centro de Estudios para el Desarrollo Rural y Urbano - CEDRU, 331
Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación - CEDEP, 314
Centro de Estudios para el Medio Ambiente, el Desarrollo Ecológico y la Recuperación de Suelos - CEMDECORES, 331
Centro de Estudios para Proyectos de Desarrollo y del Medio Ambiente - CEPRODEM, 331
Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas - CBC, 314, 331
Centro de Estudios Sociales Solidaridad - CESS, 331
Centro de Estudios Sociales y Desarrollo Rural - CESDER, 331
Centro de Estudios Sociales y Publicaciones - CESIP, 314
Centro de Estudios Técnicos y Servicios Agropecuarios - CETISA, 331
Centro de Estudios Teológicos de la Amazonia - CETA, 331
Centro de Estudios y de Desarrollo Agrario del Perú - CEDAP, 314
Centro de Estudios y Desarrollo Social Apurímac - CEDES APURIMAC, 332
Centro de Estudios y Ejecución de Proyectos Multidesarrollo Rural y Urbano - CEMPRU, 332
Centro de Estudios y Prevención de Desastres - PREDES, 315
Centro de Estudios y Promoción Comunal del Oriente - CEPCO, 332
Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo - DESCO, 315
Centro de Estudios, Capacitación y Asesoramiento para la Amazonia Peruana - CECAAP, 332
Centro de Información y Desarrollo Integral y Autogestión - CIDIAG, 315, 332
Centro de Información y Educación para la Prevención del Abuso de Drogas - CEDRO, 315
Centro de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS, 343
Centro de Investigación Agrícola para Zonas Áridas de Salinas - CEIAZA, 332
Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría - CICA, 332
Centro de Investigación de la Cultura Andina "Ayllu" - CICA-AYLLU, 332
Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente - CIRNMA, 332
Centro de Investigación de Tecnologías Apropiadas para la Amazonia - CITAM PUCALLPA, 332
Centro de Investigación Documentación y Asesoría Poblacional - CIDAP, 315
Centro de Investigación para el Desarrollo Ecológico, Social y Económico - CIDESE, 332
Centro de Investigación para el Desarrollo Social Urbano y Rural - CIDESUR, 333
Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible - CIDES, 315
Centro de Investigación para la Conservación de la Naturaleza - CICNA, 315
Centro de Investigación Promoción y Programas de Desarrollo - CIPPD, 333
Centro de Investigación Social y Educación Popular - ALTERNATIVA, 315
Centro de Investigación y Acción para el Desarrollo Urbano - ESTRATEGIA, 315
Centro de Investigación y Asesoría Técnica para el Desarrollo Social - CIATDES, 333
Centro de Investigación y Capacitación Campesina - CICCA, 333
Centro de Investigación y Desarrollo Andino Illari - CEIDAI, 333
Centro de Investigación y Desarrollo del Huallaga - CIDH, 333
Centro de Investigación y Desarrollo Integral de la Comunidad, 333
Centro de Investigación y Desarrollo Regional - CIDRE, 333
Centro de Investigación y Desarrollo Rural - CIDER, 315
Centro de Investigación y Desarrollo Rural Integral - CIDRI, 333
Centro de Investigación y Desarrollo Sostenible - CIDES, 333
Centro de Investigación y el Desarrollo Económico y Social de Amazonas - CIDESAM, 333
Centro de Investigación y Estudios Económicos, Educativos, Sociales y Culturales - CIESCU, 333
Centro de Investigación y Fomento del Desarrollo Económico y Social - CIFDES, 333
Centro de Investigación y Promoción Amazónica - CIPA, 315
Centro de Investigación y Promoción del Campesinado - CIPCA, 333
Centro de Investigación y Promoción para el Desarrollo - CIPED, 333
Centro de Investigación y Promoción Popular - CENDIPP, 316
Centro de Investigación y Promoción Rural-Urbana - CIPRU, 333
Centro de Investigación y Promoción Social - CIPS "Sara Lafosse", 333
Centro de Investigación y Promoción Tarpuy - TARPUY, 333

Centro de Investigación y Proyectos Urbanos - CIPUR, 316
Centro de Investigación y Tecnología para el Desarrollo - CITEDES, 333
Centro de Investigación, Capacitación, Asesoría y Promoción - CICAP, 332
Centro de Investigación, Documentación, Educación, Asesoramiento y Servicios - IDEAS, 316, 332
Centro de Investigación, Educación y Desarrollo - CIED, 316
Centro de Investigación, Estudios y Promoción del Desarrollo Minka - MINKA, 333
Centro de Investigación, Informática, Proyectos y Producciones - CEIP, 333
Centro de Investigación, Promoción y Desarrollo Andino - CIPDA, 333
Centro de Investigación, Promoción, Desarrollo y Economía Social Andina - CIPDESA, 333
Centro de la Mujer Peruana Flora Tristan - FLORA TRISTAN, 317
Centro de Mujeres Campesinas y Nativas de la Provincia de Maynas - CMCNP, 334
Centro de Promoción de Desarrollo Rural - CPDR, 334
Centro de Promoción de la Mujer del Norte - CEPROMUN, 334
Centro de Promoción del Ecodesarrollo - ECODESARROLLO, 317
Centro de Promoción e Investigación para el Desarrollo - CEPID, 334
Centro de Promoción Ecológica Alto-Andina - CEPROE, 334
Centro de Promoción Social Yanapasunchis, 334
Centro de Promoción Urbana - CEPROMUR, 317
Centro de Promoción y Asistencia para el Desarrollo Siglo XXI-CEPAD, 334
Centro de Promoción y Desarrollo de la Amazonía - CEPRODESA, 317, 334
Centro de Promoción y Desarrollo de las Organizaciones Agrarias y Sociales de Base - CEPRODOASB, 334
Centro de Promoción y Desarrollo Rural - ACEQUIA, 334
Centro de Promoción y Desarrollo Rural - PRODER, 334
Centro de Promoción y Desarrollo Rural Apurímac - CENPRODER-APURIMAC, 334
Centro de Promoción, Investigación y Difusión - PROCESO SOCIAL, 317
Centro de Servicios Agropecuarios - CESA, 334
Centro Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente - CEDAMA, 334
Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social - CEDEPAS, 334
Centro Eori de Investigación y Promoción Regional - EORI, 334
Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, 334
Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo de la Agricultura - CICDA, 317
Centro Internacional de Investigación en Agroforestería - ICRAF, 335
Centro Internacional de la Papa - CIP, 84, 344
Centro para el Desarrollo de Indígenas Amazónicos - CEDIA, 317
Centro para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente - WIÑAYRUNA, 317
Centro para el Desarrollo de los Pueblos - CEDEP AYLLU, 335
Centro para el Desarrollo del Campesinado y del Poblado Urbano Marginal - CEDECUM, 335
Centro para el Desarrollo Regional - RAIZ, 317, 335
Centro para el Desarrollo Social - CEPADES, 335
Centro para el Desarrollo Urbano Regional Ununchis - CEDUR UNUNCHIS, 335
Centro Peruano de Estudios Internacionales - CEPEI, 317
Centro Peruano de Estudios para el Desarrollo Regional - CER, 317
Centro Peruano de Estudios Sociales - CEPES, 317
Centro Regional de Sismología para América del Sur - CERESIS, 344
Cetáceos, 42
CIPRODEMA, 335
Clima
  factores físicos, 114
  en el Perú, 114, 186
Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales - CMARN, 211
Comisión de Promoción de la Inversión Privada - COPRI-Comité Especial Biabo, 365
Comisión Nacional de Fruticultura - CONAFRUT, 352
Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial - CONIDA, 354
Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS, 344
Comité de Desarrollo de Alis - CODALIS, 317
Comité Ejecutivo de Reconstrucción de El Niño - CEREN, 365
Comité Interinstitucional de Desarrollo Rural de Ayacucho - CIDRA, 335
Comité Nacional de Hábitat For Humanity, 335
Comité Técnico Consultivo Asociación de Productores Agropecuarios y Comunidades Campesinas - CTC-APACC, 335
Comunicación Andina - COMANDI, 335
Comunidades indígenas, propiedad intelectual en conocimientos, 205, 296
Confederación Nacional Agraria - CNA, 317
Confederación Nacional de Madera - CNM, 317
Conferencia de Río de Janeiro, 196
Consejo Andino de Manejo Ecológico - CAME, 335
Consejo de Ministros, 349
Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos - CONACS, 350
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC, 356
Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, 212, 349
Consorcio Apurímac, 335
Consorcio de la Revista de Medio Ambiente - CRMA, 367
Consorcio Interinstitucional para el Desarrollo Regional - CIPDER, 367
Consorcio para el Desarrollo Sostenible - CODESO, 317
Consorcio Regional Mochica Chimú - GRUPO MOCHICA, 367
Consorcio Unión para el Desarrollo Sustentable - UNES, 317
Contaminación de aire, 251, 287
Contaminación de fauna marina, 78
Contaminación de los cursos de agua, 15, 58
Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, 198
Convenio OIT sobre pueblos indígenas y tribales, 217
Convenio Perú-Alemania para Cultivos Andinos - COPACA, 335
Cooperación al Desarrollo Agro-Forestal de Acción Rural - COFADAR PERU, 335
Cooperación Holandesa, 344
Cooperación para el Desarrollo Intersectorial Peruano - COPDI-PERU, 335
Cooperación Perú - Unión Europea - CPUE - Convenio de Financiamiento ALA 92-07 "Alimentación de Agua Potable para los Pueblos Jóvenes de la Ciudad de Lima", 344
Cooperación Técnica Alemana - GTZ, 345
Coordinadora Agroforestal Indígena Campesina - COICAP, 367
Coordinadora de Centros de Provincias Altas del Cusco - COOPA, 367
Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes - CCTA, 367
Coordinadora de Intercentros de Investigación, Desarrollo y Educación - COINCIDE, 335
Coordinadora de Organizaciones Campesinas y Agrarias - COORDINADORA RURAL, 367
Coordinadora de Organizaciones Indígenas de la Cuenca del Amazonas - COICA, 317
Coordinadora Ecológica de la Región Inka - CERINKA, 368
Coordinadora Interinstitucional del Sector Alpaquero - CISA, 335
Coordinadora Nacional de Derechos del Medio Ambiente - CNDMA, 317
Coordinadora Nacional de Radio - CNR, 318
Corporación Civil para Infraestructura Socio-Económica y de Transformación Agropecuaria - CCISETA, 335
Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. - CORPAC, 365
Corriente de "El Niño", 42
Corriente Peruana ó de Humboit, 42
Cosmovisión prehispánica, 104
Cotos de Caza, 227
Crecimiento demográfico, 100-105
Créditos de reducción de emisiones, 202-203
Cría de caracol churu, 39
Cuencas, 28, 180

Chavimochic, 12

Declaraciones de Impacto Ambiental - DIA, 215
Defensa del ambiente - Procesos administrativos, 218
Delegación de la Comisión Europea - CE, 345
Delfines, 42-43
Derecho Internacional Ambiental: principio de responsabilidades comunes, 199
Desafío y Respuesta - DYR, 318
Desarrollo Integral del Hombre - DESINHOM, 318
Desastres naturales, 268, 297
Desertificación, convención, 206, 198
Desglaciación, 17
Deterioro de ecosistemas acuáticos
por contaminación industrial, 39
por contaminación minera, 39
por contaminación de industria pesquera, 39
por explotación de petróleo, 39
Deterioro del medio ambiente, 59, 63
Diagnósticos Ambientales Preliminares - DAP, 215
Difusión Andina - DI, 335
Dirección de Desarrollo Rural - ILLA, 336
Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú - HIDRONAV, 354
Dirección General de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú - DICAPI, 355
Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA, 363
Disposición de basuras sólidas y peligrosas, 40
Diversidad biológica, convenio, 44, 198, 204
División de la Policía Ecológica - DIVPOLEC-PNP, 355

Ecología y Tecnología Ambiental - ECOTEC, 318
Ecorregiones, 48
Ecosistemas, 39, 44
El Niño, 42, 101
impacto, 115
manifestación, 115
prevención, 113
pronósticos, 117
teorías más recientes, 123
observación, 122
Embajada de Canadá, 345
Embajada de Francia, 345
Empresas Autorizadas para realizar Estudios de Impacto Ambiental - EIA
para Ministerio de Agricultura, 376
para Ministerio de Energía y Minas, 377
para Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales - MITINCI, 384
para Ministerio de Pesquería, 390
para Ministerio de Trasportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción - MTC, 390
Empresas Prestadoras de Servicio - EPS, 13
Energía, 270, 298
Energía y Medio Ambiente Consultoría - ENERGIMAC, 318
ENSO - El Niño Southern Oscillation, 42, 102, 122
Equipo de Desarrollo Agropecuario de Cajamarca - EDAC, 335
Equipo de Educación y Autogestión Social - EDAPROSO, 318
Equipo de Promoción y Capacitación Amazónica - PROCAM, 318
Escuela Campesina de Educación y Salud - ESCAES, 318
Escuela Rural Andina - ERA, 336
Especies protegidas y en peligro de extinción, convención, 35, 40, 198
Estudios de Impacto Ambiental - EIA, 69, 213
Expansión urbana sobre suelos agrícolas, 26

Federación de Productores Agroecológicos del Nororiente - FPAN, 336
Federación Nativa del Río Madre de Dios y Afluentes - FENAMAD, 336
Flora y fauna, 272, 300
Fomento de la Vida - FOVIDA, 318
Fomento y Promoción para el Desarrollo Andino - FODESA, 336
Fondo Canadiense para Iniciativas Locales - FCIL, 345
Fondo Contravalor Perú-Francia - FCPF, 345
Fondo Contravalor Perú-Suiza - FCPS, 345
Fondo de Crédito y Financiamiento para el Desarrollo de la Microempresa y la Producción - FONDECAP, 336
Fondo General Contravalor Perú-Canadá - FGCPC, 345.
Fondo General Contravalor Perú-Japón - FGCPJ, 345
Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF, 345
Fondo Nacional para Areas Naturales Protegidas por el Estado - PROFONANPE, 216, 230, 354
Fondo para el Desarrollo Regional - FONDER, 336
Fondo para el Medio Ambiente Mundial - FMAM, 343
Fondo Rotatorio Nacional de Fertilizantes, Agroquímicos y Semillas - FRONFRAS, 352
Forestación, 26
Foro Ciudades para la Vida, 368
Foro Ecológico, 368
Fundación Antoon Spinoy Malinas - FAS, 336
Fundación Conservación Ambiental - CI-PERU, 346
Fundación Friedrich Ebert, 346
Fundación para el Desarrollo Agrario - FDA, 318
Fundación para el Desarrollo del Agro - FUNDEAGRO, 318
Fundación para el Desarrollo Nacional - FDN, 336
Fundación Perú, 318
Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza - PRONATURALEZA, 318
Fundación por la Selva Viva - FUSEVI, 336

Geoconsult, 318
Giesecke y Tarnawiecki SA - GyTSA, 318
Gobierno Local, 349
Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE, 318
Grupo de Estudios Ambientales del Perú - GEA-PERU, 322
Grupo de Investigación y Extensión de Tecnología Popular Talpuy - TALPUY, 336

Hábitat Perú-Siglo XXI, 319, 336

Industrias limpias, 195
Ingeniería para el Desarrollo - INDES, 319
Iniciativa Cristiana, 319
Iniciativa Himalandes - HIMALANDES, 368
Innovación, Ingeniería, Economía, Tecnología - INNOVATEC, 319
Insectos benéficos, 86
Instituciones Públicas, 349
Instituto Andino de Ecología y Desarrollo - INANDES, 336
Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente - INAGGA, 319
Instituto Biodiversidad, Alimentación y Desarrollo - IBIADE, 336
Instituto Cuánto, 319
Instituto de Animación Campesina "Luis Vallejos Santoni" - IAC, 337
Instituto de Apoyo Agropecuario Región Chavín - IAA, 336
Instituto de Apoyo al Manejo de Agua de Riego Costa Norte - IMAR COSTA NORTE, 337
Instituto de Apoyo al Movimiento Autónomo de Mujeres Campesinas - IAMAMC, 319
Instituto de Comunicación y Desarrollo - ICODE, 319
Instituto de Comunicación y Medio Ambiente - ICMA, 319
Instituto de Cooperación para el Bienestar Nacional - INCOBIN, 319
Instituto de Cultura Alimentaria Andina - ICAA, 319

Instituto de Cultura Andina Independencia y Desarrollo - INCADI, 337
Instituto de Defensa de Medio Ambiente - IDEMA, 337
Instituto de Desarrollo Agroecológico Chavín - IDACH, 337
Instituto de Desarrollo Amazónico - IDSA, 336
Instituto de Desarrollo Andino Chavín - IDEA-CHAVIN, 337
Instituto de Desarrollo Campesino y Agrario de Apurímac - IDCAA, 337
Instituto de Desarrollo Comunal Integral Región Grau - IDECI REGION GRAU, 337
Instituto de Desarrollo Comunal Vicus Piura - IDECO-VICUS, 337
Instituto de Desarrollo e Investigación Rural - IDIR, 337
Instituto de Desarrollo Integral Mariscal Cáceres - INDIMAC, 337
Instituto de Desarrollo Regional "César Vallejo" - IDER-"CV", 337
Instituto de Desarrollo Regional del Norte - IDERN, 337
Instituto de Desarrollo Sostenido - INDESO, 337
Instituto de Desarrollo Tecnológico y Medio Ambiente - IDTMAV, 337
Instituto de Desarrollo Urbano - CENCA, 319
Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente - IDMA, 320
Instituto de Ecología y Desarrollo Santiago Antúnez - IEDSAM, 320
Instituto de Energía Nuclear - IPEN, 358
Instituto de Estudios Amazónicos - IEA LORETO, 337
Instituto de Estudios de Factibilidad Ecológica - IDEFE, 320
Instituto de Fomento de una Educación de Calidad - EDUCA, 320
Instituto de Fomento y Desarrollo - INFOD, 337
Instituto de Investigación Amazónica Peruana - IIAP, 357
Instituto de Investigación y Capacitación Profesional - IINCAP, 337
Instituto de Investigación y Desarrollo Agroecológico Tropical - IIDAT, 337
Instituto de Investigación y Desarrollo Andino - IIDA, 337
Instituto de Investigación y Desarrollo Económico Social Acción Solidaria - ACCION SOLIDARIA, 337
Instituto de Investigación y Desarrollo Económico Social Desarrollo y Paz - DEPAZ, 337
Instituto de Investigación y Promoción del Desarrollo y Paz en Ayacucho - IPAZ, 338
Instituto de Investigación y Promoción Regional - IPR, 338
Instituto de Investigación y Promoción Social del Norte - IDIPS DEL NORTE, 338
Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente - IMA, 338
Instituto de Manejo de Recursos Naturales para el Desarrollo Integral - IMRENDI, 338
Instituto de Promoción Agropecuaria y Comunal - IPAC, 320
Instituto de Promoción de la Economía Social - IPES, 320
Instituto de Promoción del Desarrollo Solidario - INPET, 320
Instituto de Promoción y Desarrollo Agrario - IPDA, 320
Instituto de Promoción y Desarrollo Ecológico - IMPRODECO, 338
Instituto de Promoción y Desarrollo Multisectorial Huancavelica - IPRODEMS HUANCAVELICA, 338
Instituto de Promoción y Gestión del Agua - IPROGA, 368
Instituto de Transferencia de Tecnología Apropiada para Sectores Marginales - ITACAB, 321
Instituto del Bien Común, 321
Instituto del Ciudadano - IDC, 321
Instituto del Mar del Perú - IMARPE, 362
Instituto del Medio Ambiente y Apoyo al Desarrollo Andino Amazónico - IDMAADAA, 338
Instituto Democracia y Trabajo - IDET, 338
Instituto Desarrollo Andino - IDEA-Arequipa, 338
Instituto Ecológico de Plantas Medicinales Andinas - IEPLMA, 338
Instituto Ecológico para el Desarrollo - IED, 321
Instituto Editorial Perú Tierra de Promisión, 321
Instituto Forestal Tropical, 321
Instituto Geofísico del Perú - IGP, 357
Instituto Geográfico Nacional - IGN, 355
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET, 358
Instituto Huayuna de Promoción y Desarrollo - HUAYUNA, 321
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, 346
Instituto Laboral para el Desarrollo Regional - ILDER, 338
Instituto Magisterial de Apoyo a la Gestión Educativa Nacional - IMAGEN EDUCATIVA, 321
Instituto Nacional de Cultura - INC, 357
Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, 359
Instituto Nacional de Desarrollo - INADE, 359
Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA, 350
Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud - INAPMAS, 363
Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA, 225, 351
Instituto Natura - INAT, 338
Instituto Nor Peruano de Desarrollo Económico y Social - INDES, 338
Instituto Olaez - OLAEZ, 322
Instituto para el Aprovechamiento Optimo de los Recursos Hidráulicos - INAORH, 338
Instituto para el Desarrollo Agrario - IDA, 338
Instituto para el Desarrollo Andino - IDEAN, 338
Instituto para el Desarrollo de la Producción - INDEPRO, 322
Instituto para el Desarrollo del Norte - IPADEN, 338
Instituto para el Desarrollo Regional Integrado -IDRI, 338
Instituto para el Desarrollo Sostenido Urbano Rural Fortaleza, 338
Instituto para el Desarrollo y la Paz Amazónica - IDPA, 338
Instituto para el Trabajo y la Investigación - INTI, 322
Instituto para la Agricultura Sostenible del Trópico - IAST, 339
Instituto para la Conservación del Medio Ambiente - ICOMA, 339
Instituto para un Alternativa Agraria - IAA, 339
Instituto Paz y Desarrollo de la Amazonía - IPADEA, 339
Instituto Peruano de Acción Social - IPAS, 339
Instituto Peruano de Energías Renovables para el Desarrollo - IPERD, 322
Instituto Peruano de Ictiología, Herpetología, Acuarismo, Ecología y Turismo - BIORAMA, 322
Instituto Peruano de Investigación y Desarrollo - IPID, 322
Instituto Peruano de Investigación y Desarrollo - IPIDE, 322
Instituto Peruano de Investigaciones Pesqueras - INPESCA, 362
Instituto Regional de Investigación de la Ecología Andina - IRINEA, 339
Instituto Regional de Salud Integral y Medio Ambiente - IRESIMA, 339
Instituto Regional para el Desarrollo Andino - IRPDA, 339
Instituto Salud y Trabajo - ISAT, 322
Instituto Tierra y Mar, 322
Instrumentos jurídicos internacionales, 198
Intermediate Tecnology Development Group - ITDG-Perú, 346
Inventario de glaciares, 20
Irrigación, 66, 72, 99

La "docena sucia", 89
La Niña, 122
Lago Titicaca, 60
contaminación, 60
balance hídrico, 60
descargas de los principales ríos, 60
principales proyectos de irrigación, 61
niveles del lago, 62
proyecto "Conservación de la Diversidad Biológica de la Cuenca del Lago Titicaca", 62
Legislación ambiental, 239, 249
Ley General de Aguas, 15
Ley General de Arbitraje, 216

Manejo del medio rural, 65
Manejo genético, 100-101
Manejo Integrado de Plagas - MIP, 83, 347
Manejo y conservación de suelos, 28, 31, 33, 64
Marco Estructural de Gestión Ambiental - MEGA, 212

Mecanismos de flexibilización
Implementación Conjunta - IC, 202
Mecanismo de Desarrollo Limpio - MDL, 202
Comercio Internacional de Emisiones - CIE, 202
Medio Ambiente Equilibrado para el Bienestar - MAEBS, 322
Medio ambiente y pobreza, 197
Megadiversidad peruana, 41
Metales en el agua, 72-73
Minifundismo, 66
Ministerio de Agricultura - MINAG, 350
Ministerio de Defensa, 354
Ministerio de Educación, 356
Ministerio de Energía y Minas - MEM, 357
Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales - MITINCI, 359
Ministerio de la Presidencia, 359
Ministerio de Pesquería - MINPES, 362
Ministerio de Relaciones Exteriores, 362
Ministerio de Salud, 363
Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción - MTC, 364
Programa de Rehabilitación de Transportes, 364
Monitoreo de glaciares, 18
Movimiento Agroecológico Latinoamericano - MAELA, 368
Movimiento Manuela Ramos - MMR, 322
Municipalidad Metropolitana de Lima, 349
Muros captadores de neblina, 100
Muros pircados, 100

Naturaleza, Ciencia y Tecnología Local para el Servicio Social - NCTL, 322

Obras hidráulicas, 99
Oficina de Asesoría y Consultoría Ambiental - OACA, 322
Opinión pública, 244, 250
Organismo de Cooperación y Desarrollo - OCD, 339
Organismo de Desarrollo Integral el Trébol - ODI EL TREBOL, 339
Organismos Autónomos del Gobierno, 365
Organismos Internacionales, 341
Organismos No Gubernamentales - Lima, 310
Organismos No Gubernamentales - Provincias, 325
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 347
Organización de los Estados Americanos - OEA, 347
Organización Ecológica Playas Peruanas - ECOPLAYAS, 323
Organización Meteorológica Mundial - OMM, 347
Organización Nacional Agraria - ONA, 323
Organización Panamericana de la Salud - OPS / OMS, 347
Organización para el Desarrollo Económico Social y Ambiental - ODESA, 339

Parques Nacionales, 226
Peces ornamentales, 38
Pesca y caza excesivas, 41
Petróleos del Perú - PETROPERU, 366
Piscicultura, 38
Pisos ecológicos, 101
Plantas domesticadas en los Andes, 98
Política ambiental
Participación ciudadana, 217
Pontificia Universidad Católica del Perú
Institutos de Estudios Ambientales - IDEA - PUCP, 373
Presidencia de la República, 365
Problemas de uso de agua
problemas de inundación, 11
problemas de salinización, 11, 27
mal drenaje, 28
Pro-Cusco Ecología y Cultivos Andinos - PROCUSCO-ECA, 339
Producción agropecuaria, 65
Programa Alternativo de Desarrollo Rural y Ambiental - PRADERA, 339
Programa Bosques Arboles y Comunidades Rurales - FAO - PBACR-FAO, 348
Programa de Acción Nacional - PAN, 207-208
Programa de Apoyo al Saneamiento Básico - PRASBA, 361
Programa de Educación en Gestión Urbana para el Perú - PEGUP, 368
Programa de Educación Rural Andina Era - ERA-CUSCO, 339
Programa de Gestión Urbana para América Latina y El Caribe - PGU-ALC, 369
Programa de Humedales, 323
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD / Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA, 348
Programa de Riego y Drenaje - PRORRIDR, 323
Programa Integral para el Desarrollo del Café - PIDECAFE, 339
Programa Medio, Ambiente y Desarrollo Sostenible - PERU 2021, 323
Programa Mundial de Investigación del Clima - WCRP, 121
Programa Mundial para Alimentos - PMA, 348
Programa Océano Tropical Atmósfera Global - TOGA, 121
Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, 213
Promoción y Desarrollo Rural - PRODER, 339
Promotora de la Conservación y el Desarrollo Sustentable - PROVIDA, 323
Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular - PROSIP, 323
Promotora de Proyectos Andinos - PROAN-HUCA, 339
PROTERRA, 323
Protocolo de Kyoto, 199
Protocolo de Montreal, 198
Provida, 340
Provincia Biogeográfica, 229
Proyecto Algarrobo, 339
Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas - PRATEC, 323
Proyecto Binacional Perú-Bolivia, 40
Proyecto de Apoyo Comunitario - PAC, 339
Proyecto de Asesoría en Planeación Agraria - PROAPA-GTZ, 352
Proyecto de Desarrollo Integral - PRODEI, 323
Proyecto de Desarrollo Integral Andino - PRODIA, 339
Proyecto de Desarrollo Rural Cordillera Negra Región Chavín - PRODERCH, 339
Proyecto de Fomento de la Transferencia de Tecnología a las Comunidades Campesinas de la Sierra - Proyecto FEAS, 352
Proyecto de Manejo de los Recursos Naturales en la Sierra Sur - MARENASS, 353
Proyecto Desarrollo Forestal Participativo de los Andes - DFPA, 323
Proyecto Escuela Ecología y Comunidad Campesina - PEEC, 323
Proyecto Especial de Mejoramiento de Riego en la Sierra y Selva - PLAN MERISS INKA - CTAR-CUSCO, 339
Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos de Aves Marinas - PRO-ABONOS, 353
Proyecto Especial Lago Titicaca - PELT-INADE, 360
Proyecto Especial para la Vida y el Trabajo - PREVIT, 323
Proyecto Estudio Regional del Fenómeno "El Niño" - ERFEN, 120
Proyecto INIA-ITTO PD 150/91 "Identificación y Nomenclatura de las Maderas Tropicales Comerciales en la Subregión Andina", 353
Proyecto Manejo de Aguas Residuales - PROMAR, 80
Proyecto Nacional de Agua Potable - PRONAP, 360
Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos - PRONAMACHCS, 32, 353
Proyecto San Bartolo, 81
Proyecto Subsectorial de Irrigación - PSI, 353
Proyectos de Desarrollo Rural Cordillera Negra - PRODER-CHAVIN, 340

Proyectos de desarrollo sostenible, 14, 196
Proyectos de Promoción y Apoyo al Desarrollo Rural - RUNAMARKI, 339

Recursos para el Desarrollo - REDE, 340
Red Ambiental Peruana - RAP, 369
Red Ambiental Urbana - RAU, 369
Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos - RAAA, 369
Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina - RAP-AL, 370
Red de Agricultura Ecológica - RAE, 370
Red de Promotoras para el Desarrollo de la Mujer Cajamarquina - REPROMUD, 370
Red Ecode - ECODE, 370
Red Impacto Biológico de El Niño - RIBEN, 370
Red Mujer Rural - RMR, 370
Red Nacional de Agroecología de Arequipa - REDA, 370
Red Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas - REDNAMAC, 370
Red Nacional para el Desarrollo Forestal - REDFOR, 370
Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos - REPAMAR, 370
Red Peruana de Manejo Ambiental de Residuos - REPEMAR, 371
Redes a Nivel Nacional, 367
Refugios de Vida Silvestre, 227
Reglamentación de uso de agua, 12
Reporte GEO 2000, 197
Reptiles, 43
Reservas Comunales, 227
Reservas hídricas, 23
Reservas Nacionales, 227
Reservas Paisajísticas, 226
Retroceso de los glaciares, 17
Reuso de aguas residuales, 78
Revista Agro Enfoque, 340
Río Rímac, 13, 69
Ríos contaminados, 14

Santiago Antúnez de Mayolo - SAM, 340
Santuarios Históricos, 226
Santuarios Nacionales, 226
Save the Children Canadá, 348
Seminario Permanente de Investigación Agraria - SEPIA, 323
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL, 360
SEDAPAL proyectos
Marca I, 70
Marca II, 70-79
Marca III, 70-79
Plan 1996-2005, 77
Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía - SHNA, 355
Servicio de Promoción Integral al Campesinado - SEPRICA, 340
Servicio de saneamiento, 183
Servicio de Sanidad Agraria - SENASA, 352
Servicio Ecuménico Pastoral y Estudios de la Comunicación - SEPEC, 324
Servicio Holandés de Cooperación y Desarrollo - SNV-PERU, 348
Servicio Integral de Cooperación Rural Anccara - SICRA, 340
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, 355
Servicio y Desarrollo - SEDES, 324
Servicios Alternartivos Mujer "Amauta" - SEAM AMAUTA, 340
Servicios de Parques de Lima - SERPAR, 349
Servicios Educativos Promoción y Apoyo Rural - SEPAR, 340
Servicios Educativos Rurales - SER, 324, 340
Servicios Financieros del Norte - SERFINOR, 340
Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE, 221, 233, 235
Sistemas agroforestales, 30
Sistemas de cultivo, 100-101
Sociedad de Cooperación Técnica para el Desarrollo Internacional - SOCODEVI, 324
Sociedad Nacional del Ambiente - SNA, 371
Sociedad Pachamama - PACHAMAMA, 324
Sociedad Peruana de Alpacas Registradas - SPAR, 324
Sociedad Peruana de Derecho Ambiental - SPDA, 324
Sociedad Peruana de Gestión Ambiental - SPGA, 371
Sociedad Peruana Pro Aire Limpio y Gestión Ambiental - SPAGAL, 325
Sociedad Zoológica del Perú - SZP, 325
Suelos
erosión, 27, 283, 305
potencial, 25
contaminación, 28
Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS, 361
Supervisora Municipal de Servicios de Limpieza - SUMSEL, 350

Taller de Promoción Andina -TADEPA, 340
Tecnologías Aplicables a San Martín - TECNOSAM, 340
Tecnologías terminator, 205
The Mountain Institute, 340
Transvase del Mantaro, 76
Truchicultura, 38
Turismo de aventura, 23

Unidad de Promoción de Apoyo Financiero al Agro - PROMIAGRO, 354
Unidad Operativa de Proyectos Especiales - UOPE, 354
Unión Mundial para la Naturaleza - UICN, 372
Unión Peruana e Internacional de Turismo - UNITUR, 324
Universidad de Lima
Centro de Estudios Ambientales - CEA, 373
Universidad de Piura, 373
Universidad del Pacífico
Centro de Investigación - CIUP, 373
Universidad Nacional Agraria de la Selva - UNAS, 373
Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM,
Centro de Datos para la Conservación - CDC-UNALM, 228, 374
Centro de Información Forestal - CEDIF-LIMA, 374
Centro de Investigación de Zonas Aridas - CIZA-UNALM, 374
Facultad de Ciencias Forestales, 374
Universidad Nacional de Ingeniería - UNI
Facultad de Ingeniería Ambiental-Maestría en "Planificación y Gestión para el Desarrollo Urbano Regional", 374
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - UNAP, 374
Universidad Nacional de Piura - UNP, 374
Universidad Nacional de San Agustín - UNSA, 374
Universidad Nacional del Callao
Facultad de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales, 374
Universidad Nacional del Centro - UNC
Facultad de Ingeniería Forestal, 375
Universidad Nacional del Santa, 375
Universidad Nacional de Trujillo - UNT, 375
Universidad Nacional Federico Villarreal
Facultad de Ingeniería Geográfica y Ambiental, 373
Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM
Facultad de Ciencias Biológicas, 375
Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, 375
Universidad Peruana Cayetano Heredia - UPCH, 375
Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO, 375
Universidad San Antonio Abad del Cusco, 375
Universidad Santiago Antúnez de Mayolo - USAM, 375
Universidad Tecnológica de los Andes - UTA, 375
Universidades, 373

Zonas de vida, 229

Programa "Ambiente, Participación y Gestión Privada" (APGEP-SENREM)

Como componente del proyecto "Manejo Sostenible del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" (SENREM), tiene como misión fortalecer la participación del sector privado en la concertación, solución de problemas y diálogo sobre políticas ambientales, así como promover la implementación de prácticas y tecnologías para el manejo sostenible del medio ambiente y los recursos naturales. El programa APGEP-SENREM es ejecutado por un consorcio de organizaciones no gubernamentales liderado por la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) y conformado por el Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES), Instituto Cuánto y la Oficina de Asesoría y Consultoría Ambiental (OACA).

Los objetivos del Programa son los siguientes:

- Fortalecer la capacidad de diálogo y participación del sector privado en asuntos de política y legislación ambiental, promoviendo la concertación
- Informar y sensibilizar a la comunidad en general sobre el estado actual, cambios y tendencias en las condiciones ambientales
- Capacitar y sensibilizar al sector industrial en el uso de técnicas para la prevención y control de la contaminación y buen manejo de recursos naturales
- Capacitar a municipalidades y grupos comunitarios organizados para el monitoreo ambiental local
- Apoyar la ejecución de proyectos piloto demostrativos que muestren ejemplos tangibles de actividades ambiental y económicamente sostenibles

El Programa cuenta con cinco componentes:

- **Investigaciones sobre Política y Legislación Ambiental** Donde se desarrollarán investigaciones en diversos temas ambientales que conduzcan a la determinación de propuestas de reformas legales y de políticas basadas en las necesidades y potencialidades del país y que puedan ser asumidas por los tomadores de decisiones y la comunidad.
- **Fortalecimiento de una Organización "Sombrilla" Representativa del Sector de ONGs Ambientales** Que busca fortalecer la representatividad y capacidad de diálogo de las organizaciones no gubernamentales ambientalistas a través de la consolidación de una institución "sombrilla" que sirva como interlocutora entre la sociedad civil, las empresas y el Estado.
- **Seminarios de capacitación Ambiental para la Industria** Se desarrollarán con el propósito de crear y reforzar el sentido de responsabilidad ambiental en el sector empresarial, basándose en la relación existente entre producción limpia, conservación de recursos naturales y competitividad. Los seminarios promoverán la participación de los sectores industriales en los debates ambientales con el fin de diseminar metodologías y tecnologías limpias.
- **Informe sobre el Estado del Ambiente** Se elaborará informes anuales sobre el estado del ambiente en el Perú y sus tendencias, centrando la discusión en temas de importancia actual, proporcionando además información estadística ambiental e identificando las actividades e instituciones más activas en la protección del ambiente. La información proporcionada promoverá la discusión y mejorará el conocimiento sobre el estado del ambiente.
- **Monitoreo Ambiental Municipal y Comunitario** Este componente busca contribuir al desarrollo de las capacidades locales para enfrentar los problemas ambientales, a través de la capacitación y fortalecimiento de las municipalidades y organizaciones de base en técnicas y prácticas para el monitoreo y evaluación de la calidad ambiental.

Adicionalmente a lo anterior, el Programa APGEP-SENREM facilita la ejecución, con carácter demostrativo, de prácticas ambientales por parte del sector privado, para desarrollar, validar y potenciar tecnologías ambientales innovadoras y sostenibles a largo plazo.

Prolg. Arenales Nº 437 - San Isidro • Telf: 421-7330 441-9171 • Fax: 442-4365 • E-mail: apgep@amauta.rcp.net.pe • http://www.spda.org.pe

Organización Cuánto

La Organización Cuánto, formada por dos personas jurídicas, la empresa Cuánto S.A. y el organismo no gubernamental Instituto Cuánto; es una asociación civil peruana dedicada esencialmente a la generación, recopilación, análisis y difusión de información estadística.

Fue fundada en Junio de 1988 por el Dr. Richard Webb y la Dra. Graciela Fernández Baca. Sus principales áreas de investigación son: la economía, las condiciones de vida de los hogares, el funcionamiento de las Instituciones y el estado del medio ambiente.

La Organización Cuánto tiene los siguientes objetivos:

- Mejorar los métodos de estimación de la estadística económica y social, haciéndola más precisa, oportuna y aplicable para las decisiones públicas y privadas
- Generar, recolectar, evaluar, organizar y difundir información cuantitativa y cualitativa
- Desarrollar estudios específicos sobre la realidad económica, social y del medio ambiente
- Evaluar el funcionamiento de las instituciones públicas y la calidad de los servicios que brindan
- Ser un medio independiente, no político, de seguimiento y monitoreo de variables económicas, sociales y ambientales
- Asesorar en el diseño de políticas sociales y de protección del medio ambiente
- Democratizar el acceso a la información básica dentro del Perú, abaratando costos y presentándola de una forma más accesible

El staff permanente de la Organización Cuánto está compuesta por 22 profesionales con información muy calificada en el campo de las ciencias económicas, administrativas de empresas, estadística e informática, con experiencia profesional directa en la gestión, docencia universitaria e investigación aplicada.

La Organización Cuánto es citada con frecuencia como fuente de estadística confiable en los medios de comunicación, asimismo se ha solicitado sus servicios por la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID), el Banco Mundial, el UNICEF, la CONFIEP, la Iglesia Católica, el Banco Central de Reserva, la Fundación Ford, el Banco Interamericano de Desarrollo, ESSALUD, Goodyear del Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, FONCODES, PNUD, Telefónica del Perú, PHILIPS PERUANA, OSIPTEL, INADUR, Ministerio de la Presidencia, PRONAA, Ministerio de Transportes y Comunicaciones y otras entidades nacionales e internacionales como fuente de información. Los directores son invitados frecuentemente para ofrecer opinión en el ámbito de Gobierno y en los medios de comunicación.

Las principales publicaciones de la Organización Cuánto son:

- Anuario Estadístico Perú en Números
- Revista Cuánto (hasta 1996)
- Niveles de Vida, Subidas y Caídas
- Ajuste y Economía Familiar
- Retrato de la Familia Peruana
- Sólido, Líquido y Gas
- ¿Cómo Estamos?
- Pobreza y Economía Social

Plaza del Ovalo Nº 203-B - San Isidro • Telf: 422-7600 442-3421 • Fax: 442-5460 • E-mail: medioambiente@institutocuanto.com • http://www.institutocuanto.com