

PN-AAP-788/62
ISN-34262

REPUBLICA DEL PERU

OFICINA NACIONAL DE EVALUACION
DE RECURSOS NATURALES
ONERN

AGENCIA PARA EL DESARROLLO
INTERNACIONAL
AID

146-5

7665

PLAN BASICO DE PROTECCION AMBIENTAL
PARA LA ZONA DE
HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

LIMA - PERU

FEBRERO 1979

PERSONAL DE ONERN QUE HA INTERVENIDO EN LA REALIZACION DEL PRESENTE

ESTUDIO

Ing. José Lizárraga Reyes	Director General Nacional
Ing. Eduardo Armas Autero	Director Técnico Nacional
Ing. Carlos Zamora Jimeno	Director de Estudios Integrados y Específicos de <u>Re</u> cursos Naturales
Ing. Luis Negrón Berrillos	Sub-Director Técnico
Ing. Carlos Calderón Urtecho	Sub-Director de Medio Ambiente y Jefe del <u>Proyec</u> to.
Ing. Jesús Echenique Céspedes	Sub-Director de Estudios Integrados
Ing. César Calderón Saltarich	Sub-Director de Estudios Específicos
Ing. Angel Paredes Díaz	Coordinador de Proyectos
Ing. Guillermo Manrique Peralta	Geógrafo, Encargado de la Oficina de Cartografía de Recursos Naturales
Ing. Víctor Llanos Minchán	Especialista en Recursos Naturales, Encargado de la Sub Dirección de Estudios Sociales y Económicos.
Ing. Raúl Bao Enríquez	Jefe de la División de Suelos
Ing. Víctor Grande Rojas	Jefe de la División de Forestales
Ing. Walter Danjoy Arias	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Raúl Gutiérrez Irygoyen	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Luis Garnica González	Especialista en Clasificación de Suelos
Ing. Oscar Linares Alva	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Luis Galarreta Díaz	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Jorge González Valenzuela	Especialista en Recursos Naturales
Ing. José Vargas Rivera	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Humberto Chirinos Núñez	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Luis Moreno Avila	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Jorge Millones Olano	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Juan Alvarez Torres	Especialista en Recursos Naturales
Ing. Julio de la Rosa Ríos	Especialista en Recursos Naturales
Sr. Jaime Alfaro Bravo	Técnico-Economista
Sr. Antonio Ortiz Díaz	Jefe de la División de Elaboración de Mapas Temá- ticos.
Sr. Enrique Descalzi Arana	Jefe de la División de Fotogrametría y Mapas Bási- cos.
Sr. Gilmer Vargas Esparza	Cartógrafo
Srta. Dora Ortiz Vásquez	Dibujante Cartográfico
Sr. Eduardo Moz Vargas	Dibujante Cartográfico
Sra. Lilian Meza de Carrillo	Dibujante Cartográfico
Sr. Carlos Carranza Aranda	Dibujante Cartográfico
Sr. Santiago Alayo Portales	Dibujante Cartográfico

Sr. Virgilio Lazo Mosquera	Jefe del Area de Impresiones y Publicaciones
Sr. Lorenzo Purizaca Falla	Jefe del Departamento de Impresión
Sr. Eduardo Carrillo Boysset	Laboratorista
Sr. Elio Montero Quesada	Laboratorista
Sr. Angel Melchor Lozano	Impresor Gráfico
Sr. Filiberto Barrionuevo Olazábal	Impresor
Sr. Anancio Atoche Jara	Encargado de Compaginación
Sra. Isabel Calderón de Rouillon	Secretaria
Sra. María Carmen Ormeño de Vernal	Secretaria

-----o-----

/

PLAN BASICO DE PROTECCION AMBIENTAL PARA LA ZONA DE
HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

INDICE

	<u>Página</u>
	PREFACIO
CAPITULO I	INTRODUCCION 1
	A. Antecedentes 1
	B. Alcances del Plan Básico 2
	C. Metodología 2
	D. Contenido del Informe 4
	E. Breve Descripción del Plan Básico 4
CAPITULO II	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL 7
	A. Demografía 7
	1. Características demográficas 7
	2. Asentamientos humanos 9
	3. Principales indicadores sociales 11
	B. Climatología 14
	1. Red meteorológica 14
	2. Características climáticas 14
	3. Análisis de los elementos meteorológicos 15
	4. Balance hídrico 17
	C. Geomorfología 18
	1. Aspectos topográficos 18
	2. Hidrografía de la zona 19
	3. Relaciones entre la topografía e hidrología 21
	4. Aspectos geomorfológicos 21
	5. Factores relacionados con los ciclos de erosión sucesiva 25
	D. Recursos Hídricos 26
	1. Generalidades 26
	2. Hidrología 26
	3. Uso actual del agua 31
	4. Administración de las aguas con fines agrícolas 35
	5. Manejo del agua 37
	6. Obras hidráulicas 38

	7. Estudios y proyectos existentes	39
E.	Suelos	42
	1. Generalidades	42
	2. Clasificación de las tierras según su capacidad de uso mayor	43
F.	Forestales.	52
	1. Descripción de la flora y fauna	52
	2. Aprovechamiento actual de la flora y fauna	56
G.	Aspectos Agroeconómicos	63
	1. Actividad agrícola	63
	2. Actividad pecuaria	69
	3. Estructura de comercialización agropecuaria	74
	4. Actividad agroindustrial	75
CAPITULO III	IMPACTOS ACTUALES Y POTENCIALES	81
A.	Impactos Actuales	81
	1. Impactos de clima	81
	2. Impactos de los fenómenos geodinámicos	82
	3. Impactos relativos a los recursos hídricos	88
	4. Impactos del recurso suelo	92
	5. Impactos sobre los recursos forestales y de fauna	98
	6. Aspectos socioeconómicos	100
B.	Impactos Potenciales	101
	1. Impactos de clima	101
	2. Impactos de los fenómenos geodinámicos.	101
	3. Impactos relativos a los recursos hídricos.	102
	4. Impactos en el recurso suelo	104
	5. Impactos sobre los recursos forestales y de fauna.	106
	6. Aspectos socioeconómicos	108
CAPITULO IV	OBJETIVOS Y LINEAMIENTOS DE POLITICA AMBIENTAL.	111
A.	Generalidades	111
B.	Objetivos	112
C.	Lineamientos de Uso de la Tierra	113
	1. Lineamientos generales	113
	2. Lineamientos específicos	113
D.	Lineamientos de Protección Ambiental	118

1.	Lineamientos de protección contra la erosión	118
2.	Lineamientos de protección contra el mal manejo de los bosques	119
3.	Lineamientos de protección contra las inundaciones.	121
4.	Lineamientos de protección contra los efectos de las sequías.	121
5.	Lineamientos de protección contra problemas de salinidad y drenaje	122
6.	Lineamientos de protección contra la contaminación de las aguas.	123
7.	Lineamientos de protección contra los sismos	123
8.	Lineamientos para mejorar el uso del agua	124
9.	Lineamientos para mejorar el abastecimiento de agua y energía	124

CAPITULO V

PROPOSICION DE ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL Y EVALUACION	127
A: Introducción	127
B. Objetivos y alcances	127
C. Definición de las estrategias	128
D. Implementación de las estrategias	130
1. Control permanente del plan	130
2. Evaluación periódica del plan	138

ANEXOS

..... 1 a 14

PREFACIO

El presente informe ha sido realizado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), en virtud de un Convenio de Donación, signado como Proyecto AID N° 527-0166, suscrito entre la República del Perú y los Estados Unidos de América, representado por la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), para elaborar un Plan Básico de Protección Ambiental para el Area del Huallaga Central y Bajo Mayo, localizada en el Departamento de San Martín.

La zona en mención está situada en el sector septentrional de la región de la Selva Alta del Perú y cubre una extensión global estimada de 864,000 Ha., de las cuales aproximadamente 150,000 Ha. tienen capacidad de uso en actividades agropecuarias. Su importancia deriva de que ella constituye una de las áreas con mayor potencialidad de desarrollo agropecuario de la región de la Selva Alta, existiendo excelentes posibilidades de que su desarrollo contribuya significativamente al incremento de la capacidad del Perú en la producción de alimentos, generación de empleos y mejoramiento del ingreso del poblador rural.

El objetivo de este estudio es identificar y describir, a un nivel general, los principales problemas de deterioro que están afectando a los recursos naturales renovables de la zona, como consecuencia de las actividades humanas y de la ocurrencia de fenómenos naturales, con la finalidad de proponer un Plan Básico de Protección Ambiental. Este Plan deberá contener las medidas apropiadas que detengan y controlen el indicado proceso de deterioro y prevengan contra la aparición de nuevos impactos perjudiciales que podrían surgir como consecuencia de las acciones que implica el Plan de Desarrollo de la Zona en Estudio.

Este documento ha sido elaborado mediante la investigación, a nivel de reconocimiento, del uso actual y potencial de los recursos naturales, comprendiendo los aspectos demográficos, fisiográficos, geológicos, hidrológicos, agrológicos, forestales y agro-económicos. Asimismo, incluye una apreciación general sobre el uso actual de la tierra y de las obras de infraestructura de riego, así como de los factores determinantes de la producción agropecuaria.

La diversidad de estos aspectos demandó la colaboración de las siguientes entidades estatales, a quienes ONERN hace público su especial reconocimiento :

- Ministerio de Agricultura: Región Agraria XI - Tarapoto; Zona Agraria IX - Tarapoto ; Distrito de Riego - Tarapoto; Agencias Agrarias de Bellavista, Lamas, Juanjuf y Saposoa.

- Instituto Nacional de Planificación: Oficina Zonal de Tarapoto.
- Ministerio de Salud: Area Hospitalaria N° 1 de Tarapoto.
- Ministerio de Educación: Zona de Educación N° 16 - San Martín.
- COPERHOLTA , "Cooperación Perú-Holanda para el Mejoramiento de la Agricultura y Ganadería Tropical - Oficina de Tarapoto"
- Empresa Ganadera EPSA, Oficina de Bellavista.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI): Centro Regional de Tarapoto.
- Ministerio de Energía y Minas: Dirección General de Electricidad; Oficinas Zonales de ELECTROPERU: Tarapoto, Juan Guerra, Picota, Bellavista, Juanjuí, Lamas y Tabalosos.
- Central de Cooperativas Agrarias Azucareras del Perú (CECOAAP) : Proyecto Azúcar Selva - Bellavista.
- Concejos Municipales de : Tarapoto; Juan Guerra; Picota; Bellavista; Juanjuí; Lamas y Tabalosos.
- Instituto Nacional de Geología y Minería (INGEOMIN).

Mención especial cabe hacer a todos los funcionarios, industriales, profesionales, agricultores, comerciantes y otras personas que, en una forma u otra, han contribuido a la realización de este trabajo.

PLAN BASICO DE PROTECCION AMBIENTAL PARA LA ZONA DE

HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

CAPITULO I

INTRODUCCION

A. ANTECEDENTES

La República del Perú y los Estados Unidos de América, actuando a través del Ministerio de Economía y Finanzas y de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), respectivamente, firmaron en Junio de 1978 un Convenio de Préstamo, identificado con la Clave AID N° 527-T-061 para la ejecución de un "Proyecto de Desarrollo de las Tierras de la Ceja de Selva Subtropical", el mismo que tiene por finalidad contribuir a mejorar la capacidad del Perú en la producción de alimentos, generación de empleo e ingreso del poblador rural.

Como una de las zonas de ceja de selva de mayor prioridad para la aplicación del referido proyecto se eligió el área del Huallaga Central y Bajo Mayo, localizada en el sector de selva alta del departamento de San Martín.

La sección 5.2 "Condiciones Previas para Desembolsos que no sean para la Asistencia Técnica" correspondiente al Convenio de Préstamo referido establece que el prestatario deberá proporcionar a AID entre otros "un plan de protección de los recursos ambientales". Este Plan debe desarrollar una metodología, una programación y una descripción de las acciones requeridas para preservar los recursos naturales en el área del proyecto y para aminorar los impactos negativos que sobre el medio ambiente pueden derivarse de las actividades del programa de desarrollo a ser propuesto.

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) encargada de la elaboración del Plan de Protección Ambiental para el Área del Huallaga Central y Bajo Mayo, ha encarado la ejecución del mismo en dos etapas que comprenden la primera, la elaboración de un Plan Básico de Protección Ambiental, a ejecutarse en un tiempo corto, aproximadamente 3 meses, y la segunda, un Plan Global y Detallado de Protección Ambiental, que habrá de ejecutarse en un tiempo más amplio, aproximadamente 24 meses, y que comprenderá investigaciones específicas aplicables al manejo racional de los recursos naturales renovables y no renovables. Este procedimiento asegurará que los asuntos medioambientales sean totalmente considerados durante la fase final del diseño de cada componente del Programa de Desarrollo.

B. ALCANCES DEL PLAN BASICO

El Plan Básico de Protección Ambiental para el Área del Huallaga Central y Bajo Mayo tendrá como objetivo general establecer los lineamientos de la política ambiental para el Programa de Desarrollo a través de un plan de uso de la tierra, la estrategia para el control de dicho plan que asegure el cumplimiento de las recomendaciones técnicas propuestas y el diseño de una estrategia para la supervisión y evaluación continua de la situación ambiental en el área del proyecto.

Debe remarcarse que el Plan está estructurado esencialmente para orientar la política de uso de la tierra, para programar acciones en cuanto a la distribución y uso de la tierra con fines de asentamientos humanos, agrícolas, ganaderos, forestales y de construcción de caminos, entre otros, antes que para el establecimiento de las normas definitivas sobre dicho uso, ya que, para ello, se requieren investigaciones específicas inherentes a la dinámica ecológica de los recursos naturales (su comportamiento) y la forma de su aprovechamiento racional, las cuales han de efectuarse en la segunda etapa de estudios ambientales correspondientes al Plan Global y Detallado de Protección Ambiental.

C. METODOLOGIA

El presente Plan Básico de Protección Ambiental para el área del Huallaga Central y Bajo Mayo ha sido elaborado en tres etapas de trabajo identificadas como inicial de gabinete, estudio de campo y compatibilización, redacción y publicación del informe. En la etapa inicial de gabinete, se ha efectuado la recopilación y evaluación de un numeroso y variado grupo de informes técnicos realizados anteriormente para el área, comprendiendo diversos aspectos de orden social, económico-técnico, edafológico, hidrológico, climatológico, forestal, fauna, geológico-minero, geomorfológico, geo-técnico, sismológico y de planificación regional y microregional, incluyendo proyectos industriales, entre otros estudios. Esta voluminosa y diversificada información técnica ha sido analizada y evaluada y su conocimiento ha sido esencial para la labor de reconocimiento de campo.

Para el estudio de suelos, la revisión de la información permitió determinar que, para el grado o nivel del estudio a realizarse para el Plan Básico, era más adecuada la información contenida en el "Estudio Agrológico de la Zona de Bajo Mayo y Huallaga Central", efectuado por ONRA-FAO-ONERN. Su procesamiento consistió en la transformación de las Unidades de Capacidad de Uso (Sistema de las 8 Clases), contenidas en el informe, a Unidades de Capacidad de Uso Mayor, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú. Se obtuvo así un Mapa de Capacidad de Uso Mayor, a la escala de 1:100,000, que sirvió como mapa base para las operaciones de campo.

Las operaciones de campo se realizaron en el mes de Noviembre de 1978 y en ellas participaron técnicos de las diversas disciplinas correspondientes a los recursos naturales (suelos, agua, clima, foresta, fauna, geología y minería), además de especialistas en los aspectos socio-económicos. En líneas generales, el plan de trabajo de cam

po consistió, en primer término, en un reconocimiento aéreo de la zona de estudio, labor que se cumplió satisfactoriamente en el curso de la primera semana de estadía en Tarapoto, procediéndose luego a reuniones técnicas de discusión interdisciplinaria para seleccionar dos áreas representativas de la problemática ambiental apreciada en la zona, dentro de las cuales se efectuaron observaciones de mayor intensidad para detectar el posible estado de deterioro de los recursos naturales y determinar las medidas de control que deberán ser adoptadas para salvaguardar la capacidad productiva de los ecosistemas en actual explotación.

La primera área seleccionada fue la situada entre Tarapoto y Tabalosos, en el sector norte del área del proyecto, donde se observa una fuerte presión demográfica y se realiza una intensa actividad agrícola. La segunda área seleccionada está comprendida entre Bellavista por el sur y Picota por el norte, que incluye las áreas del Proyecto Azúcar-Selva y de EPSA-Ganadera y cuyas tierras pueden ser consideradas entre las de mejor calidad agrícola por su condición de suelos aluviales de buen grado de fertilidad natural, donde se vienen desarrollando actividades de orden agrícola y ganadero con carácter intensivo y mecanizado.

El hecho de que ambas áreas seleccionadas se diferencien notablemente en cuanto a sus condiciones geográficas, de potencialidad de recursos naturales, de asentamientos poblacionales y de sistemas de explotación al que están siendo sometidas, ha sido considerado de especial importancia para los fines del estudio. Seguidamente, se procedió a efectuar un reconocimiento terrestre de ambas áreas seleccionadas, el cual fue extendido a las áreas situadas a todo lo largo de la Carretera Marginal, es decir, se hizo un reconocimiento adicional y complementario de las áreas de Juanjuí, Saposa, parte alta del río Sisa, márgenes del río Biabo, Laguna Sauce, Lamas y Moyobamba. Para efectuar el reconocimiento de campo, se dividió el equipo técnico multidisciplinario en grupos de disciplinas afines y que interrelacionan a su labor, tales como los de (1) suelos y geología; (2) forestales, clima e hidrología y (3) socio-economía. La labor de reconocimiento terrestre se efectuó haciendo estacionamientos en los diversos puntos del área de trabajo ya señalados anteriormente, en los cuales se obtuvo importante información y datos técnicos sobre la situación actual de explotación de los recursos naturales renovables y no renovables.

Por último, en la etapa final de gabinete, correspondiente a la compatibilización y elaboración del informe, se contó con la participación de todas las disciplinas que tomaron parte en el estudio, para proceder, en un primer paso, a la estructuración de los acápites básicos que habrían de conformar el informe y en base a los cuales cada una de ellas debería rendir su informe específico. Contendrían, además, sus conclusiones sobre los problemas de deterioro ambiental apreciados y las medidas de protección pertinentes que habrían de tenerse en cuenta en el Plan Básico de Protección Ambiental. Estos informes, posteriormente, fueron analizados e integrados en un segundo paso, para los fines de compatibilización del Plan. Igual procedimiento se adoptó con respecto a la elaboración de los mapas temáticos, los cuales de esta manera quedaron reducidos al número indispensable, con la información técnica integrada de las diversas disciplinas.

Finalmente, es necesario aclarar que el reconocimiento de campo demostró que sólo para el caso del recurso suelo las dos áreas seleccionadas mostraban problemas ambientales diferenciados y que para los otros recursos éstos eran similares en toda el área del Proyecto. Por esta razón, sólo la disciplina de suelos hizo una descripción específica para cada área seleccionada.

D. CONTENIDO DEL INFORME

El Informe del plan básico está estructurado en cinco capítulos : (I) la introducción, (II) el diagnóstico de la situación actual, (III) los impactos actuales y potenciales, (IV) objetivos y lineamientos de política ambiental y (V) proposición de estrategias para el control y evaluación.

El Capítulo II, correspondiente al diagnóstico de la situación actual, describe de manera general las características de los recursos naturales, de la población asentada en el área de estudio y de las principales actividades económicas que se desarrollan en ésta, tratándose especialmente de señalar y calificar el tipo de uso a que están siendo sometidos los recursos naturales.

El Capítulo III, sobre impactos actuales y potenciales, describe los principales impactos que se observan en la actualidad sobre el medioambiente del área, generados como consecuencia del mal uso o deficiente manejo de los recursos naturales, otorgándose especial énfasis a la descripción de las dos áreas seleccionadas como las más afectadas. En una segunda parte, señala los impactos previsibles que se estima pueden derivarse de la aplicación del programa de desarrollo del área, es decir, tanto la acentuación de los impactos actuales como la posible generación de nuevos impactos.

El Capítulo IV, muestra el conjunto de lineamientos de protección ambiental que será necesario desarrollar tanto para atenuar los impactos actuales como para prevenir la generación de nuevos impactos, esencialmente en el campo agrario. Este conjunto de medidas se viabilizará a través de un plan de uso de la tierra basado en el deterioro actual medio ambiental resultante de la colonización extensiva anterior a la iniciación del programa de desarrollo a ser propuesto.

Finalmente, en el Capítulo V, referente a las estrategias para el control y evaluación del plan, se describe tanto la infraestructura deseable como las medidas apropiadas para ejercer un control adecuado del desarrollo del área bajo el amparo de las medidas contenidas en el Plan Básico de Protección Ambiental. También se incluyen recomendaciones tendientes al reforzamiento de las organizaciones existentes en el área o a la creación de las que se consideren necesarias, así como su íntima coordinación para el desarrollo de una labor efectiva. Al mismo tiempo, se señalan los procedimientos más adecuados (aerofotográfico, imágenes de satélite, análisis de muestras, investigaciones específicas, etc.) que se juzga indispensable para asegurar el éxito de dicha labor. Las investigaciones específicas están orientadas especialmente para su aplicación en la etapa correspondiente al Plan Global y Detallado de Protección Ambiental, el mismo que se elaborará como segunda etapa de los estudios ambientales considerados en el programa de desarrollo del área del Huallaga Central y Bajo Mayo.

E. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN BÁSICO

La existencia de un importante potencial económico en la zona en

estudio ha sido plenamente confirmada por el análisis de la información recopilada y de los datos obtenidos en el reconocimiento de campo. Pero, al mismo tiempo, ha podido comprobarse que, en la mayoría de los casos, la utilización de los recursos naturales no ha seguido un patrón de racionalidad, lo cual, aunado a los efectos perjudiciales de diversos procesos de origen natural, está causando un serio deterioro a los frágiles ecosistemas que componen la región de la selva tropical amazónica. Se ha observado que determinados impactos de deterioro han llegado a generar la degradación prematura de algunos de los recursos naturales, principalmente los suelos y los bosques, en ciertos sectores del área.

Esta situación se agravará, sin duda alguna, con la implementación del Plan de Desarrollo que se tiene previsto para esta zona si es que no se pone en práctica, de inmediato, un conjunto de adecuadas medidas que impongan un freno a este proceso de deterioro y restaure, hasta donde sea posible, los daños causados. El ordenamiento de estos dispositivos es lo que constituye el Plan Básico de Protección Ambiental, motivo de este documento.

El Plan Básico de Protección Ambiental ha sido estructurado por un grupo multidisciplinario de técnicos, en base a los criterios desarrollados a través del conocimiento de lo que está ocurriendo en esta y en otras zonas de la selva peruana. Contiene un Plan de Uso de la Tierra como documento central y luego se formulan una serie de medidas de protección contra los principales problemas de deterioro detectados en el área y derivados tanto de la actividad humana como de procesos naturales.

El Plan de Uso de la Tierra expone los lineamientos básicos a los que debe ceñirse la utilización racional de las distintas clases de tierras de la zona, agrupadas según el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú, el cual comprende cinco clases de Capacidad de Uso Mayor de los Suelos: Tierras con Aptitud para Cultivos en Limpio, Tierras con Aptitud para Cultivos Permanentes, Tierras con Aptitud para Pastoreo, Tierras con Aptitud para Producción Forestal y Tierras para Bosques de Protección. Estos lineamientos de uso están referidos al óptimo aprovechamiento de la rentabilidad económica y ecológica de las distintas clases de capacidad de uso de las tierras y señalan los principales cultivos que ellas deben sostener así como las normas generales que deben regir para el manejo adecuado de las mismas.

Los lineamientos de protección ambiental han sido formulados en atención a los principales problemas de deterioro que han sido detectados en la zona. Así, por ejemplo, se consideran medidas de protección contra la erosión, contra el mal manejo de los bosques y de la fauna, contra las inundaciones, contra los efectos de las sequías, contra los problemas de salinidad y drenaje, contra la contaminación de las aguas y contra el efecto de los sismos, además de medidas tendentes a mejorar el uso del agua y del abastecimiento de agua y de energía. Entre estas medidas, se considera la realización de estudios de diversa índole a nivel detallado con el objeto de suministrar la información necesaria para perfeccionar y ampliar la operatividad del Plan Básico de Protección Ambiental.

CAPITULO II

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

La zona estudiada está situada en el Departamento de San Martín, entre las localidades de Tabalosos, Tarapoto, Bellavista y Juanjuí, involucrando parte de la cuenca del río Huallaga y de los afluentes principales: ríos Mayo, Sisa, Saposoa y Biabo, donde se desarrolla una gran actividad agropecuaria, socio-económica y poblacional. Comprende aproximadamente 864,000 Ha. de superficie y está enmarcado entre los 6° 20' y 7° 33' de latitud Sur y los 76° 00' y 76° 56' de longitud Oeste de Greenwich.

En el presente Capítulo, se expone un diagnóstico de la situación actual de los recursos naturales del área basado en una descripción general de las características de éstos en cuanto a su potencial económico, distribución y formas de explotación, así como también de los asentamientos poblacionales en el área y de las principales actividades económicas que se desarrollan en ésta. La información que se presenta a continuación comprende el texto de cada una de las disciplinas que han intervenido en el estudio, acompañada de mapas a la escala 1:200,000 que explican gráficamente el contenido de la misma.

A. DEMOGRAFIA

1. Características Demográficas

La población asentada en el área de estudio, que comprende un total de 47 distritos del departamento de San Martín, está distribuida en las provincias de Huallaga (en su totalidad), Lamas (excepto tres distritos), Mariscal Cáceres (excepto tres distritos) y San Martín (excepto seis distritos), conforme se señala en el Cuadro N° 1 del Anexo. El volumen total de la población, según el censo de 1972, fue de 157,723 habitantes, de los cuales el 59.3% habitó en el área urbana, representando 93,460 habitantes. La población total proyectada a 1978 alcanzaría a 179,800 pobladores, aproximadamente, incrementándose con respecto al año 1972 en 22,000 habitantes, tal como se muestra en el Cuadro N° 2 del mismo Anexo. Las provincias de San Martín (3.03%) y Mariscal Cáceres (2.34%) son las que muestran la mayor dinámica de crecimiento, que para todo el área fue de 2.15% de promedio anual. De mantenerse esta tasa de crecimiento, la población total del área se duplicará dentro de 32.7 años. La población urbana se estimó para el año de 1978 en 107,800 habitantes y la población rural para el mismo año, en 72,000 habitantes, a

Previous Page Blank

proximadamente.

La población de las áreas del Bajo Mayo y Huallaga Central se caracteriza por ser de tipo semi-urbano (población campesina que habita y/o trabaja en la zona urbana), situación que distorsiona la interpretación de los datos de población correspondientes al censo de 1972 y la proyectada a 1978, donde estadísticamente, la población rural, que es la predominante, es superada por la población urbana.

Del total de la población proyectada a 1978, la población económicamente activa (PEA) representa el 25%, lo que implica una carga de tres dependientes por persona ocupada. Se considera como población ocupada el 98% del total de la PEA, correspondiendo el 84% a hombres y el 14% a mujeres, y como población desocupada el 2%, del cual el 1.5% corresponde a los hombres y 0.5% a las mujeres (ver Cuadro N° 2 del Anexo).

Según el censo de 1972 y la población proyectada a 1978, el 69.6% de la población ocupada mayor de 15 años, según ramas de actividad, se desempeña en el sector agricultura, silvicultura y caza, el 13.4% en el sector servicios, el 4.6% en manufactura, el 3.9% en actividades comerciales y el 8.9% restante en otras actividades, tal como se muestra en el Cuadro N° 3 del Anexo.

Esta situación muestra una débil estructura ocupacional, ya que la actividad agrícola, que constituye la de mayor peso, no ofrece una situación ocupacional estable y remunerativa durante todo el año, creando las condiciones que generan el subempleo o empleo disfrazado.

Proyectada la población por categoría ocupacional a 1978, se desprende que el 59.3% son trabajadores independientes, el 14.4% obreros, el 11.5% trabajadores familiares y el 10.5% empleados. La categoría de empleados se encuentra aglutinada en los centros poblados principales de Tarapoto, Bellavista, Lamas, etc., considerándose a Tarapoto como el centro de mayor importancia, principalmente para los trabajadores de la administración pública. La categoría de "trabajador independiente", que es la predominante, se encuentra distribuida indistintamente en las zonas urbanas y rurales e integrada, mayormente, por la población nativa de la zona.

Está comprobada la migración de los sectores jóvenes de la población establecida hacia otras zonas y/o dentro de la misma zona en busca de mejores oportunidades de trabajo y bienestar. La inmigración por el lado sur del área de estudio proviene de los departamentos de Huánuco y La Libertad, principalmente, dirigiéndose hacia las zonas comprendidas entre Juanjuí y Saposoa. Por otro lado, en la parte norte, se da una inmigración espontánea hacia la zona de Alto Mayo como consecuencia de la apertura de la Carretera Marginal, lo que hace prever que a corto plazo se encuentre superpoblada, a menos que se produzca una movilización de la población sobrante hacia las zonas del Bajo Mayo y Huallaga Central.

La migración dentro de la misma zona tiene como punto de origen los distritos locales y como destino los centros poblados principales. Ello ocurre en el caso de

77°

SIGNOS CONVENCIONALES

Zona de Estudio	
Capital de Departamento	
Capital de Provincia	
Límite Departamental	
Límite Provincial	
Carreteras	
Campo de Aterrizaje, Puerto Fluvial	

REPUBLICA DEL PERU
OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES
AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL

ONERN AID
(Proyecto AID N° 377 C-54)

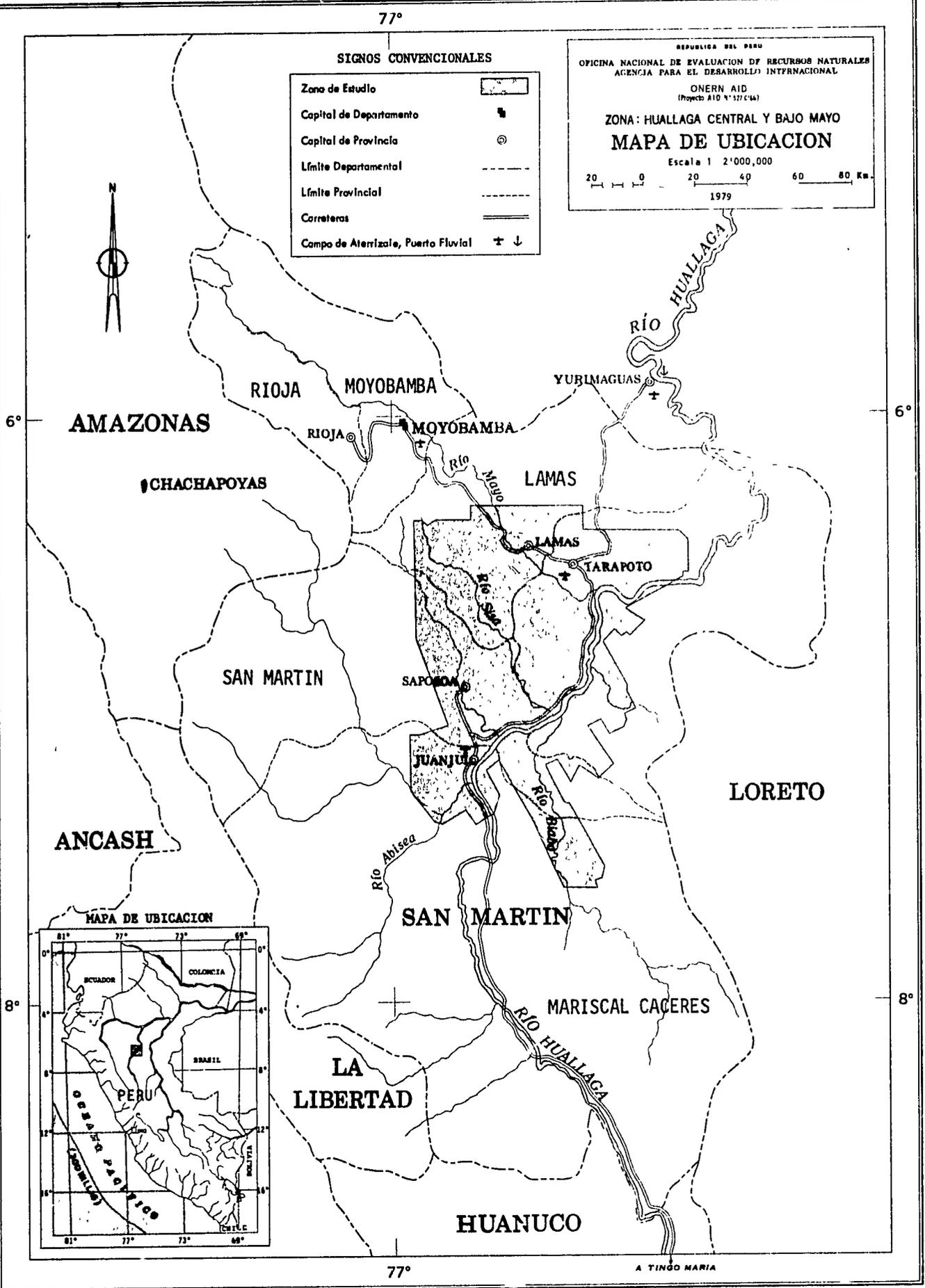
ZONA: HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

MAPA DE UBICACION

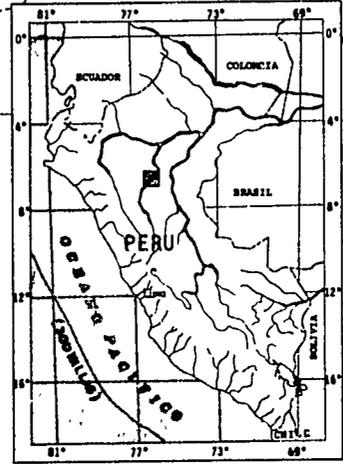
Escala 1 2'000,000

20 0 20 40 60 80 Km.

1979



MAPA DE UBICACION



77°

A TINGO MARIA

4a

de la población de los distritos de Agua Blanca, Shanay y San Antonio, que se dirige mayormente a la ciudad de Tarapoto, por ser más accesible y tener mayor atracción que otros centros poblados urbanos, generando una tasa de crecimiento de 5.4% anual para dicha ciudad, la cual es considerada como una tasa alta en el crecimiento poblacional.

Las causas que motivan el fenómeno migratorio son difíciles de precisar. Sin embargo, puede establecerse, como principales, las siguientes :

1. Escasez y/o deficiencia de la calidad agrológica de las tierras en los lugares de origen.
2. Influencia de las "bondades potenciales de la Selva" en los pobladores de las regiones costeras y serranas.
3. Anhelo de convertirse en propietario de una parcela, con el fin de otorgar seguridad económica a la familia.
4. Busca de mejores oportunidades de trabajo y acceso a los diversos servicios, por carecer de las mismas en el lugar de origen.
5. Apertura de carreteras principales y troncales, entre los pueblos.

2. Asentamientos Humanos

Los asentamientos humanos en la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo tuvieron como característica fundamental la tendencia a ubicarse en los ejes fluviales por sus facilidades de transporte. Así, se ubicaron los pueblos en las terrazas altas de los ríos, tales como Juanjuí, Bellavista, Chazuta y Picota, en el río Huallaga; Juan Guerra, en el río Mayo; San José de Sisa y Agua Blanca, en el río Sisa; Saposoa, el Eslabón, Piscoyacu y Sacanche, en el río Saposoa, y Tarapoto, entre los ríos Cumbaza y Chilcayo, próximo al río Huallaga.

Tales asentamientos determinan un elevado grado de concentración sobre esos ejes, convirtiendo a éstos en vectores predominantes para la dinámica económica de la zona. Los demás asentamientos humanos, dispersos en el resto del área, sufren un relegamiento socioeconómico que, contradictoriamente, es causa de un incremento incesante de la población. Al no encontrar una salida fluida del área donde se encuentran postergados, estos asentamientos humanos se atomizan tratando de mantener un equilibrio natural entre la población y las áreas del ecosistema. Este fenómeno, resultado del uso espontáneo de una alternativa natural que el medio ambiente extenso proporciona, constituye un problema que merece un análisis especial.

Posteriormente, cuando los caminos de herradura se modificaron hasta convertirse en trochas carrozables, en algunos casos, y en carreteras afirmadas, en otros, la dinámica de los asentamientos sufrió significativas modificaciones, observándose que

los ejes preferenciales de ocupación territorial se orientaron hacia las carreteras establecidas. El eje troncal conocido como "Carretera Marginal de la Selva", que ingresa por Tabalosos y pasa por Cacatachi, Morales, Tarapoto, Juan Guerra, Pucacaca, Picota, Caspi zapa, Bellavista, Sacanche y Juanjuí, motivó un fuerte proceso de concentración de población, elevando la presión ejercida sobre los recursos naturales disponibles, principalmente sobre el agrícola y el forestal. A lo largo de este eje, se nota un peligroso proceso de deterioro, donde la tierra se ha "empurrado" y el bosque ha sido "depredado" ocasionando, en algunos casos, pérdidas irreparables y, en otros, perjuicios que serán restaurados a elevados costos.

Este mismo fenómeno se hace presente a lo largo de los ejes secundarios, como son Cacatachi-Rumizapa-Lamas; Shapaja-Chazuta; y Sacanche-El Eslabón-Piscocoyacu y Saposoa, especialmente sobre este último, donde se ha utilizado tierras de pronunciada pendiente sin medir las graves consecuencias que dicha acción ha generado.

En la zona del Huallaga Central y del Bajo Mayo, la ubicación de los asentamientos campesinos ha estado orientada, además, por las necesidades de la agricultura y la ganadería; incluso las migraciones tradicionales se originaron por la búsqueda de mejores recursos, principalmente tierras, y/o para formar centros poblados de mayor concentración. Con la apertura de las carreteras principales y troncales, los pequeños pueblos con características de aldeas, esparcidos desordenadamente, se aglutinaron en centros poblados de carácter semiurbano, dando origen a los caseríos y distritos, donde tuvieron mayor acceso a los servicios de la educación, salud, comercio, vías de comunicación, etc. Los principales asentamientos humanos que se han formado en la zona de estudio son las ciudades de Tarapoto, Juanjuí, Lamas y Bellavista, que en conjunto agrupan al 25% de la población total.

La ciudad de Tarapoto está ubicada entre las 35 ciudades que superan los 20,000 habitantes en todo el país. Entre los años 1940-1961, mantuvo una tasa promedio anual de crecimiento de 2.3%, mientras que durante el período 1961-1972, ella se elevó a 4.0%. Las diferencias en la dinámica demográfica están marcadas por los procesos de inmigración que sufrió Tarapoto con la apertura de la Carretera Marginal así como con otras mejoras sustanciales de orden infraestructural, tales como los servicios de agua, electricidad, aeropuerto asfaltado, etc. y la creación de las sedes administrativas de diversos organismos públicos.

Juanjuí, capital de la provincia de Mariscal Cáceres, habría experimentado el embate de las corrientes emigratorias, como fruto de una reducción de su economía, al modificarse el flujo de ingreso de los productos y mercaderías hacia el Huallaga Central, pues éste se realiza desde la Costa Norte, por la zona de Bagua-Chachapoyas. Juanjuí, mientras tanto, sufre un estancamiento, el cual debe ser superado cuando la Carretera Marginal se prolongue efectivamente hacia el sur.

Saposoa queda al margen de estos procesos y flujos, pues la carretera troncal está a 25 Km. del poblado. Entre los años 1961-1972, se ha observado una disminución de su población de 8,187 en 1961 a 7,789 habitantes en 1972. El aeropuerto, principal nexo de comunicación e intercambio, relegó su importancia estratégica debido a

un incremento sustancial en los costos de transporte.

Lamas es otro asentamiento humano que desfallece como fruto de su ubicación. De él, se desprendieron varios grupos migratorios que han avanzado con dirección a la Carretera Marginal, mostrando una tasa de crecimiento poblacional negativa.

Bellavista es un centro poblado, capital distrito, estratégicamente ubicado a orillas del río Huallaga y cruzado por la Carretera Marginal, habiéndose convertido en los últimos años en un importante centro exportador de ganado vacuno, dada la proximidad del centro ganadero de Bellavista perteneciente a EPSA, S.A. La población de Bellavista fue en 1961 de 3,728 habitantes y en 1972 pasó a 4,822, estimándose para el año 1978 en 5,500, aproximadamente.

3. Principales Indicadores Sociales

En la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, de manera general, puede estratificarse la sociedad en tres sectores. El sector campesino, que es el más numeroso y el que soporta el desarrollo de la zona, constituye el sector de menor capacidad adquisitiva y el que sufre condiciones de vida más precarias. Un segundo sector, constituido por transportistas, medianos comerciantes, ganaderos, pequeños industriales, etc., dispone de cierta capacidad adquisitiva y tiene acceso a las comodidades que brindan las ciudades. El tercer sector está representado por los grandes comerciantes, dueños de fábricas, empresarios, financistas, etc., con gran capacidad adquisitiva y mayor acceso a las comodidades y al confort propio de los centros urbanos.

a. La Educación: Características

El proceso de la Reforma Educativa avanza lentamente, por la reducida implementación existente en todos los centros educacionales de la zona. El material didáctico es insuficiente, la infraestructura inapropiada y deficiente y, sobre todo, el personal docente no es lo suficientemente capacitado para alcanzar los objetivos de la reforma educativa. El 40% de la docencia es de tercera categoría y carece de la preparación pedagógica o académica que justifique o satisfaga las necesidades, principios y lineamientos de la nueva política educativa. Agregado a este problema, se observa que la zona mantiene elevados índices de analfabetismo, situación que se acentúa en el área rural, tornándose precarias las bases para un desarrollo armonioso de este sector.

El 32.4% de la población mayor de 5 años no sabe leer ni escribir. Los distritos correspondientes a la provincia de San Martín tienen la tasa de analfabetismo más baja, con el 26.7%, mientras que, en la provincia de Lamas, la tasa de analfabetismo es de 43.8%, tal como se muestra en el Cuadro N° 3 del Anexo.

El 35.8% de la población mayor de 5 años asiste a los centros de en-

señanza regular. De este total, corresponde a los hombres el 54.5% y a las mujeres el 45.5%. En el sector urbano, dadas las mayores facilidades, asiste el 67.5%, y en el sector rural, el 32.6%.

Según los ciclos de enseñanza, el 3.6% de la misma población anterior asistía al nido pre-escolar, el 81.5% al ciclo de primaria, el 13.9% al ciclo de secundaria, el 0.2% a la normal, el 0.1% son universitarios y el 0.7% es una población no especificada, tal como se muestra en el Cuadro N° 4 del Anexo. Esta situación, en general, compromete seriamente los futuros cuadros de la población, cuya tendencia se agrava por una menor proporción de los gastos en el sector educación.

A pesar de todo lo anterior, en la zona de estudio, se observó la existencia de cierta inquietud de protección medio ambiental que ha sido motivada por los daños que el hombre ha causado con sus actividades y que, en algunos casos, son irreparables. En los centros escolares, se trata de combatir esta situación creando una conciencia protectora que, sin embargo, no encuentra apoyo en una implementación adecuada para la difusión de dicha campaña.

b. Salud y Nutrición

El Sector Salud atraviesa por serias dificultades en la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo en lo que se refiere a recursos humanos, abastecimiento de medicinas y educación sanitaria. La primera es causada por la baja remuneración y poca incentivar para los servidores del sector. La segunda se debe a la restricción en la importación de materia prima para la elaboración de medicinas y la última, a que no se realizan las acciones necesarias para llegar a los medios rurales, cuyos pobladores se sienten marginados y desconocen toda acción relacionada con el saneamiento ambiental. Por otro lado, la falta de vías de comunicación hace que las campañas de vacunación o de otro tipo no sean efectivas o, en el peor de los casos, no lleguen a los poblados más alejados de los centros asistenciales.

El bajo nivel de salud es un fenómeno generalizado en toda la región, fundamentalmente por la falta de conocimiento de la población en lo que a higiene se refiere así como por los bajos ingresos de los pobladores que no les permite el abastecimiento adecuado de determinados productos (medicinas, zapatos, etc.). En el Cuadro N° 5 del Anexo se observan las principales causas de morbilidad y se aprecia que la más importante es la que afecta el aparato respiratorio, originada básicamente por el poco conocimiento de la población sobre los hábitos alimenticios e higiénicos, así como por el factor económico ya enunciado. Igualmente, el mayor porcentaje de la mortalidad en la población es consecuencia de las enfermedades del aparato respiratorio. Otras causas de mortalidad son la avitaminosis, las anemias, las disenterías y la gastroenteritis.

La nutrición constituye otro problema social, cuyas principales causas son los bajos ingresos y el poco conocimiento poblacional de los valores nutritivos de los productos regionales para la preparación de los alimentos. La población afectada por el mal

estado de nutrición es la de 0 a 5 años, a partir de la cual se nota una leve mejora en el estado nutricional.

En toda el área del Huallaga Central y Bajo Mayo, existen tres hospitales, ubicados en Tarapoto, Lamas y Juanjuí; tres Centros de Salud, distribuidos en Tabalosos, San José de Sisa y San Antonio de Cumbaza y 50 postas sanitarias que funcionan con graves limitaciones y bajas condiciones de salubridad elemental.

c. Condiciones de Vivienda

El tipo de vivienda urbana predominante en la zona es la "casa huerta". La mayoría de los lotes aprovechan su gran extensión (un promedio de 1,000 m². por unidad) para destinar apreciable área al cultivo de frutales, legumbres, hortalizas, etc. El área destinada a la vivienda se encuentra siempre en la parte delantera, coincidiendo la línea de fachada con la de la vereda, es decir, que la edificación no tiene retiro fronterizo.

El diseño de las casas obedece a un patrón típico que, además, determina formas urbanísticas monótonas pero bien caracterizadas. Muchas de las casas llevan un altillo o "terrado", utilizado como depósito de granos, pudiéndose apreciar generalmente la falta de ventilación y de iluminación en los ambientes, circunstancia que obliga a permanecer en las viviendas con las puertas abiertas durante el día. Por lo general, las viviendas son construidas con materiales propios de la zona, tales como adobes o tapias para las paredes y paja o tejas para los techos, con piso generalmente de tierra.

La expansión urbana natural, cuya tendencia ha sido marcada por elementos foráneos, se orienta hacia el Nor-Oeste, sobre la carretera Rioja-Serranoyacu. El trazo urbano se concentra en la parte céntrica de las ciudades capitales, con calles cuya sección, por lo general, no es mayor de 8 metros.

Los edificios cívicos principales, como Iglesias y Municipalidades por ejemplo, se agrupan siempre en la Plaza de Armas y los núcleos comerciales están zonificados en la parte céntrica de las ciudades. Los barrios están claramente definidos. Un pequeño porcentaje de viviendas cuenta con servicio de agua y desagüe; el resto se abastece de agua en las piletas públicas o en las quebradas o ríos y las letrinas se ubican en el huerto de la vivienda familiar. Es indudable que en las construcciones nuevas se hace necesario de una reglamentación para conseguir las condiciones mínimas de habitabilidad, iluminación, ventilación, función, etc.

B. CLIMATOLOGIA

1. Red Meteorológica

La red meteorológica en el área del Huallaga Central y Bajo Mayo presenta una densidad aceptable, encontrándose estaciones bien implementadas para pronósticos específicos. La mayoría de las estaciones han sido instaladas en el año 1964 con motivo de los estudios del Proyecto Huallaga Central, a excepción de las instaladas por CORPAC en 1950, aproximadamente. La red se halla dispuesta a lo largo del río Huallaga y en ejes transversales correspondientes a las subcuencas, tales como las del Mayo, Sisa, Sapo-soa, Ponaza y Biabo.

Muchas de las estaciones en funcionamiento tienen instrumentos en mal estado y sin calibración, pero aún registran información. También se ha observado, en el Centro Regional de Tarapoto del SENAMHI, la presencia de aparatos nuevos, como anemómetros, que no han sido instalados por falta de presupuesto.

En el SENAMHI, se ha obtenido la información meteorológica de 19 estaciones pluviométricas, 8 estaciones de Propósitos Específicos y 4 estaciones Climatológicas. En CORPAC, se ha obtenido de 3 estaciones SINOPTICAS.

La información meteorológica recopilada comprende los siguientes parámetros: temperatura máxima, mínima y media; precipitación pluvial total y frecuencia; evaporación total; humedad relativa media; insolación e intensidad y dirección de vientos.

2. Características Climáticas

El presente estudio comprende el sector situado entre Bellavista y Pilluana, en el Huallaga Central, y el sector de Tarapoto y su área de influencia, en el Bajo Mayo. Ambos sectores presentan características climáticas poco diferenciadas, radicando básicamente esa leve diferencia en el volumen de precipitación.

El sector comprendido entre Bellavista y Pilluana presenta un tipo climático que se caracteriza por ser "Seco", sin exceso de agua, "Cálido", con una concentración normal de calor en el verano. Los promedios son los siguientes 896 milímetros de precipitación total anual y 26.0° C de promedio anual de temperatura (estación Bellavista).

El sector de Tarapoto presenta un tipo climático que se caracteriza por ser " Semi Seco ", sin exceso de agua, y "Cálido", con una concentración normal de calor en el verano. Los promedios son los siguientes: 1,090 milímetros de precipitación total anual y 25.8° C de promedio anual de temperatura (estación El Porvenir).

Hacia las partes más altas del área de influencia de estos tipos climáticos, la precipitación aumenta gradualmente y, en cambio, la temperatura sufre una ligera disminución dando lugar a otros tipos climáticos, tales como "húmedo y cálido" (San José de Sisa) y, a alturas más elevadas, " húmedo y semicálido " (estación Lamas).

3. Análisis de los Elementos Meteorológicos

a. Precipitación

La zona de estudio es una de las que registran menores precipitaciones pluviales en la Selva Alta.

Considerando como eje longitudinal al río Huallaga, se observa, a partir del Cerro de La Escalera, que la precipitación disminuye hacia el Sur, desde aproximadamente 1,250 milímetros en Tarapoto hasta alrededor de 850 milímetros en La Unión, cerca a la desembocadura del río Biabo en el río Huallaga. A partir de Juanjuí, en el área cercana a las estribaciones de la Cordillera, la precipitación aumenta; así, en esta localidad, la lluvia es del orden de los 1,380 milímetros. En los sectores más septentrionales de las subcuencas del río Huallaga, tales como las de los ríos Mayo, Sisa, Saposa y Cumbaza, así como en las partes altas de los valles, los promedios totales se elevan considerablemente, alcanzando cifras superiores a los 2,000 milímetros anuales.

Observando el régimen de las precipitaciones, se aprecia que los meses más secos en la zona corresponden de Junio hasta Agosto y que la época lluviosa presenta dos subépocas: una de Febrero a Abril y la otra de Octubre a Noviembre. En el resto del año, las lluvias son intermedias.

Debe destacarse que el volumen de las lluvias en cada una de estas épocas o períodos es muy inestable y no sigue un ritmo uniforme; así, por ejemplo, se observan meses con precipitaciones muy bajas dentro del período lluvioso.

En el Cuadro N° 8 del Anexo, se observa que los volúmenes de precipitación por día de lluvia alcanzan promedios superiores a los 10 milímetros, considerados como altos si se tiene en cuenta que se producen en un tiempo relativamente corto.

b. Temperatura

De la apreciación objetiva de la zona y del análisis de la información, se puede asegurar que en las partes bajas, tanto en Tarapoto como en Bellavista, las temperaturas son bastante similares, alcanzando un promedio de alrededor de 20° C. Igualmente, la variabilidad térmica en el curso del año es bastante uniforme, no pudiendo establecerse diferencias estacionales.

Los promedios mensuales mínimos en ningún momento descienden de 15.0° C y los promedios mensuales máximos alcanzan hasta aproximadamente 36.0° C. (Cuadro II - 1).

CUADRO N° II-1
TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL

Estación	Máx. (° C)	Mín. (° C)
Tarapoto	35.6 (Enero 1969)	16.7 (Julio 1969)
El Porvenir	35.0 (Feb. 1964)	15.0 (Agos. 1977)
Bellavista	34.9 (Enero 1977)	18.9 (Jul. 1969)
Juanjuí	35.9 (Set. 1978)	15.1 (Jul. 1975)
Sisa	35.7 (Enero 1978)	15.3 (Agos. 1971)
Lamas	30.9 (Julio 1968)	17.2 (Jul. 1975)
Sauce	31.9 (Oct. 1969)	14.4 (Set. 1965)
La Unión	35.5 (Enero 1977)	14.4 (Mar. 1973)
Cuzco	35.1 (Set. 1967)	18.0 (Jul. 1966)

A medida que se asciende en las subcuencas del río Huallaga, las temperaturas descienden hasta alcanzar promedios de 22.9 ° C en Lamas (772 m.s.n.m.) y 22.8° C en Sauce (850 m.s.n.m.).

c. Vientos

En los sectores de Tarapoto y Juanjuí, los vientos predominantes proceden del Norte y del Este, respectivamente, durante todo el año, con velocidades medias que no superan los 7.0 Km./h., siendo calificados en la escala Beaufort como "ventolina". En cuanto a las velocidades máximas absolutas, estos vientos rara vez alcanzan velocidades mayores de 50 Km./h. Este elemento climático no ofrece ningún inconveniente para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

d. Humedad Relativa

Los promedios de humedad relativa en el sector del Huallaga Central-Bajo Mayo son bajos, oscilando en una media anual de 77 a 84%. El régimen de H.R. durante el año presenta una época de promedios altos durante los meses de Abril a Junio y una época de promedios bajos durante los meses de Noviembre a Febrero; en el resto del año, se registran promedios intermedios.

En los sectores más altos, como Lamas, Sauce y San José de Sisa, los promedios de H.R. presentan un aumento notable, oscilando entre 82 y 91%.

Estos promedios de H.R. resultan moderadamente altos y bastante propicios para el desarrollo y propagación de enfermedades fungosas en los principales cultivos de la zona.

e. Insolación

La insolación media, tanto en el Bajo Mayo como en el Huallaga Central, son bastante similares, alcanzando un promedio mensual de aproximadamente 130 horas, el cual puede ser considerado como muy apropiado para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

f. Evaporación

Tanto en Bellavista como en El Porvenir, los totales anuales de evaporación son bastante similares, variando alrededor de 860 milímetros, por lo que son considerados como bastante altos si son comparados con los promedios de precipitación de la zona.

Los mayores valores de evaporación se presentan durante los meses de Diciembre y Enero y los menores durante los meses de Abril a Junio.

4. Balance Hídrico

Para determinar las condiciones de humedad en el suelo, ya sea la deficiencia o exceso de agua, la deficiencia o exceso de precipitación, la escorrentía, etc. se ha empleado el Sistema Holdridge. Se observa que, tanto en el sector del Bajo Mayo como en el Huallaga Central, los suelos presentan una deficiencia de humedad durante casi todo el año, siendo los meses de Julio a Octubre inclusive, aquellos en que más se agudiza esta escasez. En cambio, el mes de Abril es el único que presenta escorrentía. Esto quiere decir que para elaborar un plan de cultivos es necesario contar con una infraestructura de riego que suministre agua complementaria a la de las lluvias.

C. GEOMORFOLOGIA

1. Aspectos Topográficos

Geográficamente, la zona bajo estudio está situada al pie de la Cordillera Oriental de los Andes, en la llamada Faja Subandina, que constituye la transición entre la Cordillera Andina y la Llanura Amazónica y en donde se presenta geomorfos, variados tipos climáticos y el desarrollo de exuberante vegetación tropical.

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona ocupa una depresión geotectónica perteneciente al Sistema de Fallamiento Subandino, que constituye la zona de debilitamiento y de actividad tectónica en la formación de la Cordillera de los Andes.

Desde el punto de vista topográfico, se presentan dos niveles topográficos claramente diferenciables. El nivel más bajo corresponde a la depresión en donde se encuentra la zona de estudio en sí, con altitudes que varían entre 250 y 900 metros sobre el nivel del mar. El segundo nivel, más alto, rodea al anterior y corresponde, en el límite oriental de la zona, a las cadenas de Cerros Escalera y Azul, que alcanzan los 1,980 m.s.n.m. El límite occidental está constituido por el pie de la Cordillera Oriental que, frente a esta zona, alcanza los 4,600 m.s.n.m.

El paisaje que interesa a los fines de este estudio es el que corresponde al primer nivel, el cual puede ser subdividido en tres zonas:

a. Primera Zona

Comprende las superficies topográficas planas de las formaciones aluviales de los ríos Huallaga, Mayo, Sisa, Saposoa y Biabo, con altitudes que varían de 250 a 300 m.s.n.m. Tienen un desarrollo muy irregular, estando ausentes en algunas áreas, y presentan más de 2 niveles de terrazas. En ellas, están ubicadas las poblaciones y constituyen los lugares en donde se desarrolla gran parte de la actividad agropecuaria.

El área de la ciudad de Tarapoto ocupa una superficie plana, inclinada hacia el SO siguiendo la dirección de los cerros Escalera, que se extiende desde los espolones de esta cadena de cerros hacia el río Cumbaza. Esta superficie tiene una pendiente de alrededor del 6%.

b. Segunda Zona

Ubicada entre los ríos Sisa y Mayo, está cortada por el río

Huallaga y se extiende hacia el Sureste hasta la Sierra Azul, con altitudes que van desde los 600 hasta los 900 m.s.n.m. En ella, se desarrolla una serie de colinas alargadas con dirección predominante E-O que en promedio alcanzan los 900 metros de altura con respecto al fondo de la quebrada y con pendientes que varían desde moderadas hasta pronunciadas. En forma general, el horizonte topográfico del interfluvio Mayo - Sisa presenta una inclinación hacia el SE, hasta el río Huallaga, mientras que la prolongación de esta zona en el margen derecha de este río tiene una inclinación opuesta.

c. Tercera Zona

Corresponde al interfluvio de los ríos Sisa y Saposa y también está cortada por el río Huallaga, extendiéndose hacia el interfluvio Biabo-Huallaga. Alcanzan una altitud de 600 a 1,200 m.s.n.m., presentando una topografía fuertemente disectada con una orientación definida NO-SE, paralelamente a la dirección de la Cordillera Oriental. El horizonte topográfico presenta una inclinación hacia el SE, existiendo también otra inclinación, desde la línea divisoria hacia el río Sisa y una tercera hacia el río Saposa. Esta zona está caracterizada por una sucesión de cerros alineados, con pendiente brusca a un lado y más suave en el opuesto.

2. Hidrografía de la Zona

El drenaje de la zona corresponde a la gran Cuenca Hidrográfica del río Huallaga, conformada además por las subcuencas de los ríos Mayo, Sisa, Saposa y Biabo.

a. Cuenca del Río Huallaga

Es un río consecuente que recorre la zona de SO a NE, recibiendo en su margen izquierda a los afluentes principales subsecuentes Mayo, Sisa y Saposa y, en su margen derecha, al río Biabo; además, es colector de varios tributarios menores. El gran caudal formado discurre en un cauce amplio, con perfil de escasa pendiente y sin interrupciones en la zona depresionada, donde se forman numerosos meandros e islas pero, en el paso encañonado con que corta a la cordillera Escalera Azul, presenta un incremento del perfil de drenaje y da lugar a la formación de rápidos cortos.

El drenaje general de la zona es de forma paralela, variando a oblicua en las proximidades de las desembocaduras de los afluentes.

b. Cuenca del Río Mayo

La zona de estudio involucra solamente la parte baja de la cuenca del río Mayo, en la cual éste tiene una orientación NO-SE, cambiando bruscamente, cerca de la desembocadura, hacia el NE, donde recibe la afluencia del río Cumbaza y de otros menores, presentando en forma general un drenaje paralelo - insecuente.

El perfil longitudinal del río Mayo es de mayor pendiente que el del río Huallaga. Tiene un cauce definido y un valle angosto, disminuyendo considerablemente la pendiente en el lugar próximo a su desembocadura, llegando a ser meándrico.

c. Cuenca del Río Sisa

El río Sisa es paralelo al río Mayo, pero también cambia de dirección en su desembocadura. Sin embargo, el perfil transversal es más amplio que el del anterior y presenta un perfil longitudinal de menor pendiente, originando la formación de meandros. Tiene condiciones para la navegabilidad.

La forma predominante del drenaje es rectangular, donde los afluentes son de corto recorrido y algunos de éstos tienen dirección contraria al drenaje principal.

d. Cuenca del Río Saposo

Esta cuenca es también paralela a las anteriores y con características muy similares a la anterior.

e. Cuenca del Río Biabo

El río Biabo es afluente por la margen derecha del río Huallaga y tiene una orientación SE-NO. La dirección del drenaje resulta ser opuesto a la del drenaje del río Sisa y también cambia de dirección en su desembocadura hacia el NE, formando en conjunto un amplio delta en el río Huallaga, muy favorable para el desarrollo agro-industrial.

El valle del río Biabo es amplio y la pendiente longitudinal es baja, dando lugar a la formación de un cauce meándrico y navegable. El drenaje es rectangular en la margen izquierda e insecuente en la derecha.

3. Relaciones entre la Topografía e Hidrología

En forma general, existe una relación normal entre las zonas topográficas y las cuencas hidrográficas afluentes del río Huallaga con respecto a la orientación del relieve y del drenaje, con excepción de algunos casos locales. Sin embargo, el río Huallaga corta hasta en tres oportunidades la orientación del relieve en las localidades de Bellavista Picota y Shapaja - Caspizapa.

El modelado del relieve corresponde con la magnitud del volumen hídrico actual que escurre en las cuencas de la zona, con algunas excepciones pues algunas veces un valle amplio con un río pequeño puede haberse formado durante períodos climáticos más lluviosos que el actual, como son los casos del valle del río Ponaza, el Callejón Yacucatina (por donde no discurre un río) y el valle que desemboca en Pucacaca.

En la segunda zona topográfica, se presenta un alineamiento casi perpendicular a la orientación predominante del relieve de esta zona. De igual forma, en la margen izquierda del río Mishquiyacu, se presenta un alineamiento que no está de acuerdo con la orientación normal del relieve.

En el lado oriental de la tercera zona topográfica, adyacente a los ríos Sisa y Biabo, se presentan áreas de topografía más baja y con orientación del relieve E-O, o sea perpendicular a la predominante en esta zona.

4. Aspectos Geomorfológicos

a. Factores Geológicos

Geológicamente, en la zona de estudio se encuentran solamente rocas sedimentarias con edades comprendidas entre el Jurásico y el Terciario Superior y Cuaternario reciente, constituidas por lutitas, arcillitas, areniscas y calizas, tanto de origen marino como continental. En general, dichas formaciones presentan poca consistencia pero pueden agruparse en rocas blandas y rocas firmes, con interstratificación delgada de las capas que influye en el modelado del relieve.

La zona depresionada presenta una gradación en la intensidad tectónica desde la parte central más baja hacia los límites, donde existe un desarrollo tectónico fuerte llegando a la verticalidad de los estratos; por consiguiente, este factor es determinante de algunas zonas topográficas. Las estructuras observadas son monoclinales, pliegues y fallamientos.

b. Descripción de las Unidades Geomorfológicas

(1). Llanuras de acumulación

Se presentan dos tipos de Llanuras de acumulación:

- Llanuras Aluviales: Se desarrollan principalmente en ambas márgenes del río Huallaga y también en las de los ríos Sisa, Sapasa, Biabo y, muy esporádicamente, Mayo. Se caracterizan por la presencia de una sucesión de terrazas que periódicamente son afectadas por inundaciones, las que repercuten gravemente en las actividades agropecuarias y poblacionales que se desarrollan en estas planicies.

En el río Huallaga, el desarrollo de las zonas aluviales es interrumpido en las áreas donde el río corta las estructuras emergentes, como se observa en Bellavista, Buenos Aires y entre Sauce y Chazuta. En cambio, es muy amplio en las zonas de topografía baja, presentando su mayor desarrollo entre Bellavista y Caspizapa debido a la formación de los deltas de los ríos Sisa y Biabo, así como también en la zona de Juanjuí.

Las zonas aluviales se caracterizan por la presencia de escasas disecciones que, en conjunto, no modifican la condición de una llanura de muy escasa pendiente que en algunos casos es nula, propiciando un drenaje de bueno a malo, con zonas hidromórficas.

- Llanuras Coluvio Aluviales o Explanadas: Están ubicadas exclusivamente en la ciudad de Tarapoto y en la población de Tabalosos. La llanura donde se ubica la ciudad de Tarapoto es una explanada que resulta de la acumulación de sedimentos finos a medios en los abanicos aluviales de las depresiones o quebradas de recorrido corto, que se originan en el lado SO de la cadena de cerros Escalera. Esta explanada está siendo disectada por los ríos Cumbaza y Shilcayo, pero aún conserva su forma original.

El poblado de Tabalosos está ubicado sobre un gran cono de deyección, constituido por una mezcla de sedimentos finos y grandes bloques de areniscas provenientes de una quebrada afluente de la margen derecha del valle del Mayo.

Geoformas como éstas existen en gran número y deberían ser ubicadas y estudiadas en detalle para su control e incorporación a las actividades de desarrollo.

La importancia de estas llanuras o explanadas radica en que son favorables para asentamientos poblacionales tanto por su ubicación como por su poca pendiente.

(2). Colinas

- Colinas sin orientación definida: Corresponde a las formas del terreno de la se -

gunda zona (descripción topográfica - ver mapa) que se extienden a ambas márgenes del río Huallaga, en posición adyacente a la zona aluvial. En algunos casos, son el resultado del modelado en terrazas y, en otros, de terrenos arcillosos-arenosos de formaciones del Período Terciario.

El rango de altitud de estas colinas está entre 50 y 200 m. aproximadamente, con pendientes desde moderadas (20 a 30%) hasta extremadas (más del 100%). Estas colinas no son de importancia agrícola, siendo de interés resaltar el uso inadecuado de los suelos en estas zonas para la agricultura debido a la deforestación que origina esta actividad, así como el empobrecimiento de los suelos por la erosión.

- Colinas Orientadas

Ubicadas en la misma zona topográfica que las anteriores, estas colinas siguen la orientación del drenaje de las quebradas afluentes del Bajo Mayo y de la parte central del Huallaga (E a O). Tienen mayor distribución que las colinas no orientadas. También en esta zona se desarrolla actividad agrícola, lo que ocasiona el deterioro de los recursos, principalmente de suelos y forestales.

(3). Cerros Escarpados

En la zona, se distingue nítidamente, entre las demás geoformas, una faja de cerros que sigue la dirección de la Cordillera Oriental (NO-SE) entre los ríos Sisa y Saposoa, prolongándose en la margen derecha del río Huallaga.

Caracteriza a esta cadena de cerros (enfilados) la presencia de crestas agudas y simétricas originadas por plegamiento de las capas y que se encuentran formando anticlinales y sinclinales sucesivos; las pendientes pronunciadas de los flancos forman los escarpes que caracterizan a estos cerros escarpados bajos. Al Este de Tarapoto, se extiende la cadena de cerros Escalera-Azul con similares características morfoestructurales, pero que alcanzan mayores altitudes formando los cerros escarpados altos de la Cordillera Escalera-Azul.

La importancia de estas geoformas es la de expresar los períodos y grados de tectonismo y erosión que afectaron la zona.

(4). Valles y Quebradas

El curso medio del río Huallaga se caracteriza por recorrer, en su mayor parte, una extensa llanura fluvio-aluvial, interrumpida donde el río corta la configuración estructural conformada por los cerros de la parte oriental, como se observa en las cercanías de Bellavista (entre Bellavista y Juanjuí), frente a los poblados de Buenos Aires y Pilluana y cerca de Shapaja, formando pongos; en estos lugares, el valle presenta paredes empinadas pero, donde el valle es amplio, ellas son de pendientes suaves, en transición hacia la topografía alta.

Los valles que forman los ríos Sisa, Saposoa y Biabo presentan un perfil transversal amplio suave consecuentes con la estructura y la topografía dominantes. El río Mayo, principalmente su parte baja (comprendida en el área de estudio), forma un valle angosto con características de encañonamiento (entre cerros).

Una serie de quebradas mayores y menores discurren longitudinalmente y transversalmente, amoldándose a los rasgos estructurales (tercera zona), adoptando la configuración de un drenaje rectangular, aunque otras veces lo hacen paralelamente a las formas del terreno (segunda zona), resultando un drenaje paralelo.

Es importante destacar que en el valle del río Huallaga así como en los otros valles se observa una intensa deforestación así como el desarrollo de actividad agropecuaria, que se extienden desde el lecho mismo del río hasta las laderas y paredes muy empinadas, exceptuándose únicamente las zonas escarpadas.

(5). Pongos

Se refiere principalmente al Pongo de Aguirre, formado al cortar el río Huallaga a la Cordillera Escalera-Azul, en un recorrido aproximado de 13 Km.

Es un valle estrecho de paredes altas y empinadas, con un desnivel de 1,200 m. entre el fondo del valle y la cumbre de los cerros más altos. A lo largo del Pongo, se encuentran relictos de deslizamientos que en alguna época represaron el río y que es tán afectando estas zonas de fuerte pendiente.

(6). Intrusiones Salinas

En la zona de estudio, se encuentran aflorando 5 domos salinos, siendo probable que existan otros en el subsuelo, como parece deducirse de la frecuente presencia de manantiales salados. Los más importantes son los domos Pilluana y Sacanche, actual —mente explotados y que constituyen un evidente riesgo de salinidad para los suelos cercanos a estas estructuras.

Estos domos salinos se encuentran en relación con el desarrollo estructural emergente de la zona, correspondiendo a una probable edad Jurásica.

- Domo Pilluana

Está ubicado en la desembocadura de la quebrada Mishquiyacu en la margen derecha del río Huallaga y entre los poblados de Pilluana y Sauce.

El domo se encuentra relacionado a un anticlinal formado por rocas Cretácicas y Terciarias. Está en aparente actividad y sometido a un fuerte proceso de erosión fluvio-aluvial, lo que constituye un factor importante a considerarse en los Programas de Protección Medio Ambiental, principalmente en lo relacionado con problemas de inundaciones en el valle del río Huallaga.

(7). Lagunas y Zonas Hidromórficas

El origen de las lagunas principales está vinculado a factores tectónicos y topográficos, siendo de menor importancia lo relacionado con el desarrollo fluvial.

La laguna Sauce es la más grande, encontrándose sobre los 400 m. de altura con respecto al Huallaga. Tuvo su origen en la intrusión del domo de Pilluana, que alteró bruscamente la topografía pre-existente dando lugar al represamiento de las aguas de las quebradas afluentes al río Huallaga y Mishquiyacu. Se cree conveniente conservar el microclima creado alrededor de la laguna Sauce, pues puede ser aprovechado con fines turísticos.

También se encuentran otras lagunas en el interfluvio Mayo - Cumbaza que tienen fundamentalmente control topográfico con aguas procedentes de las precipitaciones y filtraciones.

Las zonas hidromórficas se desarrollan principalmente en la parte aluvial del río Huallaga, destacándose la zona situada frente a San Rafael, cerca a la desembocadura del río Biabo, y la zona próxima a la desembocadura del río Mayo, originada por inundaciones y meandros abandonados. Es necesario destacar que la generación de estas zonas es consecuencia del mal drenaje en las carreteras, sobre todo en las partes planas y depresionadas.

(8). Islas Fluviales

Un gran número de islas se encuentra en el lecho del río Huallaga, formados por la posición fluvial del río asociada con la formación de meandros y canales naturales.

Las islas son en su mayoría inundables y son aprovechadas con fines de cultivo, como lo es la isla de Shansho, una de las más grande de la zona. La posición de estas islas juega un papel importante en los fenómenos de deposición y erosión fluvial, como también en las oscilaciones laterales del río. Es un factor fundamental en el proceso de erosión lateral en ríos de poca pendiente.

5. Factores Relacionados con los Ciclos de Erosión Sucesiva

Un reconocimiento rápido de la zona permite evidenciar un solo ciclo de erosión, que ha dado como resultado la configuración topográfica actual. Sin embargo, el ciclo de erosión actual es la continuación de otro ciclo anterior pero de menor intensidad.

El factor fundamental en el ciclo de erosión está constituido por la acción fluvial desarrollada en condiciones de clima lluvioso y está estrechamente ligado a

la deformación estructural reciente.

Las superficies de aplanamiento en la zona son el resultado de procesos de deposición más que de erosión (explanada de Tarapoto y Tabalosos, llanura aluvial).

D. RECURSOS HIDRICOS

1. Generalidades

La zona estudiada comprende básicamente un tramo de 105 Km. del río Huallaga, entre los pueblos de Juanjuí y Shapaja, tramo que recibe, en su recorrido, por la margen derecha, el aporte de los ríos Biabo, Ponaza y Mishquiyacu y, por la margen izquierda, el de los ríos Saposoa, Sisa y Mayo.

La amplitud y suave pendiente de la cuenca de la margen derecha del río Huallaga ha permitido que los ríos Biabo, Ponaza y Mishquiyacu, que nacen de las estribaciones occidentales de los cerros Yanayacu y Cerro Azul, drenen a través de extensas áreas y presenten un gran desarrollo, observándose la presencia de numerosos meandros que se hacen más notables en el río Biabo. Sin embargo, en la cuenca de la margen izquierda, los ríos Saposoa y Sisa, que nacen de las estribaciones de la Sierra Japelacio, Ayumayo y Bellavista, presentan un regular desarrollo, tramos rectos con pequeños meandros, regular caudal y pendiente: mientras que el río Mayo, que nace de las estribaciones de los cerros Escalera, Cahuapanas y Japelacio, presenta un regular desarrollo, tramos rectos, gran caudal y fuerte pendiente.

2. Hidrología

El objetivo de esta parte del estudio es la evaluación de los recursos hídricos disponibles en el área Huallaga Central-Bajo Mayo, habiéndose analizado tanto su magnitud como su variabilidad a lo largo del tiempo y resaltándose sus características más importantes.

El escurrimiento superficial de la zona de estudio se origina de las precipitaciones estacionales, cuyo comportamiento es el propio de los trópicos, es decir, con dos máximos de precipitación que generalmente se producen en los meses de Marzo-Abril y Octubre-Noviembre, y con un mínimo en el mes de Agosto, lo cual hace que los ríos tengan un escurrimiento bastante regular.

Para el análisis hidrológico de las aguas superficiales, se ha considerado los registros de descargas de los ríos Cumbaza y Sisa, por tener áreas cultivadas bajo riego en las zonas de Tarapoto, Morales y Juan Guerra y en Caspizapa, San Cristóbal de Sisa y Bellavista, respectivamente. El volumen promedio anual descargado por el río Cum-

baza durante el período 1968-1978, medido en la estación Morales, es de 274.95 millones de m³., que corresponde a un módulo de 8.72 m³/seg., habiéndose estimado con esta cifra que el rendimiento medio anual de la cuenca es de 624,880 m³/Km².; la máxima descarga diaria registrada ha sido de 23.72 m³/seg., mientras que la mínima ha sido de 2.02 m³/seg. El volumen promedio anual descargado por el río Sisa durante el período 1968-1978, medido en la estación San Cristóbal de Sisa, es de 910.40 millones de m³., que corresponde a un módulo de 28.87 m³/seg., habiéndose estimado con esta cifra que el rendimiento medio anual de la cuenca es de 426,020 m³/Km².; la máxima descarga diaria registrada ha sido de 79.55 m³/seg. mientras que la mínima ha sido de 6.76 m³/seg.

a. Aguas Superficiales

(1). Sistema de Medición

La zona de estudio cuenta con cinco (05) estaciones de aforo, dos ubicadas en el río Mayo, una sobre su corriente principal y la otra sobre su afluente, el río Cumbaza; las otras estaciones de aforo están ubicadas en los ríos Sisa y Biabo y una en la laguna Sauce. Para mayor información, en el Cuadro N° II-2 se señala las principales características de las estaciones hidrométricas de la cuenca en estudio.

CUADRO II-2

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS DE LA ZONA HUALLAGA CENTRAL-BAJO MAYO

Nombre	Río Laguna	Ubicación Geográfica			Tipo de Estación
		Latitud	Longitud	Altura (m.s.n.m.)	
Shanao	Mayo	6° 26'	76° 37'	350	Limnimétrica
Morales	Cumbaza	6° 29'	76° 23'	340	Limnimétrica
San Cristóbal de Sisa	Sisa	6° 58'	76° 28'	300	Limnimétrica
Requena	Biabo	7° 03'	76° 27'	300	Limnimétrica
Sauce	Lag. Sauce	6° 45'	76° 15'	620	Linnigráfica

(2). Información Disponible

La información hidrológica existente en la zona de estudio consiste en los registros de descargas diarias controladas en las respectivas estaciones de aforo de los ríos Mayo, Cumbaza, Sisa, Biabo y de la laguna Sauce. Dichas estaciones cuentan con registros de descargas diarias desde el año 1968; sin embargo, para efectuar el análisis hidrológico de la zona de estudio, se ha considerado tan sólo la información de dos estaciones, las de los ríos Cumbaza y Sisa.

(3). Análisis General

El análisis y evaluación de la hidrología de los ríos Cumbaza y Sisa ha sido efectuado utilizando los registros de descargas mensuales de los períodos 1969-1977 y 1968-1977, respectivamente. Para los fines del análisis, se ha utilizado el año hidrológico, que se inicia en el mes de Setiembre y concluye en el mes de Agosto del año calendario siguiente.

Con la finalidad de establecer a nivel generalizado el comportamiento de los ríos Cumbaza y Sisa en los Cuadros II-3 y II-4 se presenta una relación cronológica de los parámetros anuales más importantes de los mismos.

CUADRO II-3**INFORMACION ANUAL DEL RÍO CUMBAZA**

(Estación Morales)

Año	Volumen Total Anual (millones de m ³ .)	Descarga Media Anual (m ³ /seg.)	Descarga Máxima (m ³ /seg.)	Descarga Mínima (m ³ /seg.)
1969-1970	309.733	9.81	23.72	3.02
1970-1971	298.991	9.49	19.20	2.82
1971-1972	291.198	9.21	20.18	4.28
1972-1973	310.466	9.87	21.51	3.65
1973-1974	280.536	8.90	16.89	5.49
1974-1975	309.675	9.79	19.98	4.84
1975-1976	208.630	6.60	14.67	2.62
1976-1977	247.812	7.89	23.38	2.62

Para los fines de una evaluación preliminar, se realizó un breve estudio de los caudales promedio, máximos y mínimos medios mensuales, registrados en los citados ríos para cada mes del período estudiado. El análisis de estos parámetros permite apreciar el buen grado de regularidad del régimen de descargas de los ríos Cumbaza y Sisa a nivel mensual, notándose que la diferencia no es muy grande entre los valores extremos en los meses de mayor descarga y los meses de descargas más bajas. Así, el volumen medio anual descargado por el río Cumbaza es de aproximadamente 274'950,720 m³., equivalente a un módulo anual de 8.72 m³/seg., mientras que la descarga máxima media anual es de 11.09 m³/seg. y la mínima media anual, de 6.69 m³/seg. En el río Sisa, el volumen medio anual descargado es de aproximadamente 910'405,440 m³., equivalente a un módulo anual de 28.87 m³/seg., la descarga máxima media anual es de 33.42 m³/seg. y la mínima media anual, de 24.62 m³/seg.

CUADRO II-4
INFORMACION ANUAL DEL RIO SISA
(Estación San Cristóbal de Sisa)

Año	Volumen Total Anual (Millones de m3.)	Descarga Media Anual (m3/seg.)	Descarga Máxima (m3/seg.)	Descarga Mínima (m3/seg.)
1968-1969	723.096	22.95	49.17	6.76
1969-1970	1,042.620	33.02	66.75	17.86
1970-1971	1,014.311	32.15	64.68	15.04
1971-1972	1,078.086	34.09	79.55	13.33
1972-1973	915.353	29.22	60.69	9.24
1973-1974	764.199	24.24	53.04	9.99
1974-1975	905.258	28.58	57.42	7.87
1975-1976	668.941	21.24	39.49	9.22
1976-1977	925.231	29.30	59.23	10.11

(4). Calidad de las Aguas

La calidad del agua para riego está definida por la concentración y composición de los constituyentes salinos y sódicos disueltos en ella y ha sido determinada con el fin de establecer su incidencia actual o futura en la salinización de los suelos. Para ello, se obtuvo una serie de catorce muestras de agua en diferentes puntos de la zona Huallaga Central - Bajo Mayo, tales como ríos, quebradas, drenes y pozos, las más mas que fueron analizadas por el Centro Regional de Investigación Agraria - La Molina, del Ministerio de Agricultura y Alimentación.

La determinación de la calidad del agua con fines de riego se efectuó de acuerdo con la clasificación propuesta por el Laboratorio de Salinidad del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de N. A. (Cuadro N°9 del Anexo). Los resultados de los análisis se presentan en el Cuadro N° 10 del Anexo.

Los resultados de las muestras tomadas en la zona Bajo Mayo (Muestras N° 1 a 4) permiten establecer que el agua superficial en dicha zona tiene un contenido bajo de sales y sodio (C1S1), lo que indica que es buena para el riego de diferentes cultivos y que presenta peligro de salinización sólo en suelos muy impermeables de difícil drenaje interno, no planteando ningún peligro su contenido de sodio.

El control efectuado en el río Sisa, en las filtraciones de Azúcar Selva y en el río Saposoa (Muestras N° 5 al 7 y 11), ha arrojado un contenido de sales moderado y de sodio bajo (C2S1); ello indica que, por su salinidad, con aguas de buena calidad para cultivos que se adaptan o toleran moderadamente la sal, siendo de uso peligroso en plantas muy sensibles y suelos impermeables, y que, por su sodicidad, no son de uso peligroso.

Las muestras tomadas en las quebradas Baños y Sacanche (Muestras N° 8 y 10) presentan un contenido de sales entre medio y alto y un contenido medio de sodio (C3S2); ello permite señalar que, por su salinidad, son aguas de uso limitado a suelos de buena permeabilidad y en cultivos seleccionados como tolerantes a la sal y que, por su sodicidad son de uso peligroso en suelos de textura fina a arcillosa con alta capacidad de cambio, especialmente si la permeabilidad es baja, a menos que el suelo contenga yeso, pudiendo usarse en suelos de textura gruesa, entre la arenosa y franca u orgánica con permeabilidad adecuada.

Las muestras tomadas en el pozo de EPSA y en el río Mishquiyacu (Muestras N° 9 y 14) establecen que el agua tiene un contenido de sales alto y que es excesivamente sódica (C4S4); ello permite indicar que, por su salinidad, sólo sirven para plantas tolerantes y suelos permeables y que, por su sodicidad, no sirven para riego.

Las sales imperantes en las muestras tomadas en la zona Huallaga Central-Bajo Mayo son los Bicarbonatos y Cloruros de Calcio y Sodio. El contenido de Boro, en aquellas muestras en que se realizó este control, no representa ningún peligro, estando por debajo del límite permisible, aún para cultivos no tolerantes. El pH varía entre 6.8 y 8.0.

No se ha realizado análisis de las aguas con fines potables e industriales debido a que no se dispuso de los reactivos y equipo de campo necesarios.

b. Aguas Subterráneas

(1). Situación Actual

Dentro de la zona de estudio y específicamente en el área de Tarapoto y Juan Guerra, existen pozos de agua subterránea, a tajo abierto, que sirven para abastecer una escasa demanda doméstica; en la mayoría de los casos, el agua es de buena calidad, existiendo algunos pozos con problemas de salinidad.

En el área de Bellavista, en los terrenos de Ganadera EPSA, existen pozos a tajo abier

to, con profundidades que varían de 2 a 4 metros, y que se utilizan para consumo pecuario y para riego suplementario de pastos. Como se puede notar, por la profundidad de los mismos, el nivel de agua subterránea se encuentra cerca a la superficie, por lo que la explotación de este recurso sirve como un medio de regulación de la napa freática, evitando la presencia de charcas, que son fuente de diversas enfermedades para el ganado, y el empantanamiento de tierras dedicadas a la producción de pastos.

En Tarapoto para Perulac y en Bellavista para el Parque Porcino, se han efectuado perforaciones de pozos que han llegado hasta una profundidad de 80 m., lo que han demostrado que, por las características de formación joven de los suelos, se forman bolsas de agua en los diferentes estratos, no llegándose a la fecha a un manto freático que proporcione un abastecimiento continuo de agua subterránea.

Debe indicarse, finalmente, que en la Estación Experimental Agraria "El Porvenir" se utiliza energía eólica para la extracción del agua subterránea, empleándose molinos de viento.

(2). Calidad de las Aguas Subterráneas

Durante el reconocimiento de campo, se procedió al control de la calidad de las aguas subterráneas desde el punto de vista de su contenido de sales, sodio y boro, con el objeto de detectar su incidencia actual y futura en la salinización de los suelos. Para ello, se obtuvo una muestra de agua en el pozo ubicado en los terrenos de Ganadera EP-SA, en actual explotación, y que se usa para abrevar animales y riego de pastos.

El control efectuado arroja un contenido alto de sales y excesivo de sodio (C4S4); ello indica que, por su salinidad, las aguas sólo sirven para plantas tolerantes y suelos permeables y que, por su sodicidad, no sirven para riego. Los suelos que predominan en esta área son poco permeables, por lo que se recomienda que estas aguas no sean utilizadas para riego.

La sal imperante en la muestra es el Cloruro de Sodio. El contenido de Boro y de Carbonato de Sodio Residual de la muestra permite señalar que el agua es de excelente calidad. El pH de la misma es de 7.5.

3. Uso Actual del Agua

a. Uso Agropecuario

(1). Uso Agrícola

Las áreas cultivadas de la zona de Huallaga Central - Bajo Mayo desarrollan su actividad agrícola al secano y bajo riego. Las tierras bajo riego tienen como fuente de abastecimiento de agua a las lluvias, los recursos hídricos de escurrimiento superficial y los recursos hídricos del subsuelo; mientras que las tierras de secano tienen como fuente de

- abastecimiento única y exclusivamente al agua de lluvias.

La información proporcionada por el Distrito de Riego de Tarapoto señala que la superficie cultivada bajo riego en el área de Tarapoto y Juan Guerra es de 130 Ha., extensión que se dedica básicamente al cultivo de arroz, y que en el área de Bellavista es de 201 Ha., dedicada al cultivo de caña de azúcar.

- Uso del Agua de Lluvia

La mayoría de los cultivos desarrollados en la zona de estudio aprovechan al máximo las lluvias; sin embargo, por ser éste un fenómeno aleatorio, su presencia no siempre coincide con la oportunidad de su necesidad. Además, dadas sus características de variabilidad en cuanto a su intensidad y duración, se puede presentar en mayor o menor volumen que el requerido por las plantas.

En el ámbito de Tarapoto, Morales y Juan Guerra, se produce una precipitación media anual de 1,090.6 mm., produciéndose variaciones a través del año, con dos máximas de precipitación que ocurren en Marzo-Abril y Octubre-Noviembre y con un mínimo en el mes de Julio. En el área de Picota y Bellavista, la precipitación media anual fluctúa entre 896.2 y 900.2 mm., con dos máximas en el año, que generalmente se producen en Marzo-Abril y Noviembre y con un mínimo en el mes de Julio. Este fenómeno obliga a que en las áreas de secano, la mayoría de cultivos se siembren en esas épocas, ya que no se puede desarrollar una agricultura al secano durante todo el año, teniéndose que recurrir al riego complementario.

- Uso del Agua Superficial

En el área agrícola de Tarapoto, la agricultura bajo riego se desarrolla empleando, además de las lluvias, los recursos hídricos del río Cumbaza y de la quebrada de Shilcayo; y en el área agrícola de Juan Guerra, la Estación Experimental Agraria "El Porvenir" aprovecha para el riego de arroz y de pastos, además de las lluvias, los recursos hídricos del río Mayo y de la quebrada de Shatuyagu. Los recursos superficiales son empleados con fines de riego durante ocho (08) meses del año, ya que los meses de Marzo, Abril, Octubre y Noviembre son los de mayor precipitación.

En el área de Picota y Bellavista, además de las lluvias, la fuente de agua superficial que se está aprovechando para riego es la del río Sisa, ya que los terrenos del Proyecto Azúcar Selva, sembrados con cultivo de caña de azúcar, son regados especialmente en los meses de menor precipitación.

No existen registros de las masas de agua superficial empleadas con fines de riego debido a la falta de una adecuada infraestructura de medición y control para la distribución del agua.

- Uso del Agua Subterránea

En la zona de estudio, las aguas subterráneas son poco explotadas debido a que se carece de estudios definitivos que permitan la perforación e instalación de pozos de explotación eficiente y rentable.

La Empresa Ganadera EPSA, ubicada en el distrito de Bellavista, utiliza en los meses de Julio, Agosto y Diciembre, el agua subterránea para el riego de pastos, como medio de compensar la escasez de esta época.

(2). Uso Pecuario

El agua subterránea en la zona de estudio es la única fuente empleada para satisfacer la demanda para uso pecuario a gran escala, debido a que el nivel freático es alto ya que, para utilizar el agua superficial, se hace necesario la instalación de una estación de bombeo, que funcionaría sólo durante cortos períodos del día. En el distrito de Pucallpa y Bellavista es donde con más intensidad se usa el agua subterránea con estos fines, ya que, en el primero, se encuentra establecido el Parque Porcino, y en el segundo, la Empresa Ganadera EPSA.

En los terrenos de la Empresa Ganadera EPSA, el agua subterránea se encuentra en actual explotación mediante pozos a tajo abierto, cuyas profundidades fluctúan de 2 a 4 m.; el agua se bombea con motores diesel de pequeña capacidad a unos reservorios de concreto, los cuales sirven para su regulación y almacenamiento.

b. Uso Energético

Actualmente, es nulo el desarrollo hidroeléctrico en la zona de estudio, existiendo sólo como recurso potencial, especialmente en el río Mayo, tanto por su comportamiento hidrológico como por sus condiciones topográficas.

La producción actual de energía eléctrica proviene en su totalidad de 26 centrales térmicas y pequeños grupos electrógenos, los que cuentan con una potencia total instalada y en funcionamiento de 4,044.8 KW; siendo la potencia instalada del área Tarapoto-Juan Guerra de 2,689 KW (66.5%) y la del área Picota-Bellavista de 284 KW (7.0%)

c. Uso Industrial

El desarrollo del sector industrial en la zona no es muy significativo, encontrándose concentradas las industrias existentes, en mayor grado, en el área de Huallaga Central y con menor incidencia en la ciudad de Tarapoto.

Las industrias de la ciudad de Tarapoto que consumen mayor canti -

dad de agua son las que se dedican a la fabricación de productos de arcilla para construcción y de curtiembre de cueros, las mismas que usan el agua de las quebradas de Shiriyacu y Aguashiyacu, respectivamente. En el área de Huallaga Central, están en actividad una fábrica de aguas gaseosas, un aserradero y el frigorífico Bellavista, las que emplean aguas superficiales provenientes del río Huallaga, captadas por bombeo.

No existen registros de las masas de agua empleadas para fines industriales por falta de medidores en las fábricas; tampoco se efectúa un control sobre la calidad de agua para uso industrial, lo que origina el deterioro prematuro de la maquinaria. Los desagües provenientes de las industrias son vertidos al río Chilcayo y al río Huallaga en el área de Huallaga Central, sin ningún tratamiento previo.

d. Uso Poblacional

Actualmente, todos los centros poblados de la zona satisfacen sus requerimientos de agua potable en base a la utilización de agua superficial. Dentro de este conjunto, cabe mencionar los sistemas de abastecimiento de agua potable de las localidades de Tarapoto y Juanjuí.

(1). Agua Potable

La actual red de agua potable para servicio público de la ciudad de Tarapoto data del año 1968 y el recurso proviene del río Shilcayo. La captación se realiza por medio de una bocatoma a una tubería de plástico PVC de 12" de diámetro, la misma que conduce el recurso a los estanques de sedimentación, filtración y tratamiento. En este último, se realiza el tratamiento químico, mediante un equipo automático de clorinación, de donde se bombea a un reservorio para aumentar la presión. La red de distribución a la ciudad está constituida por tuberías de plástico y eternit, en una longitud de 12 Km. y con diámetros que varían de 12" a 4"; ella sufre roturas en diversos tramos debido a la alta presión del agua.

El agua para el servicio público de la ciudad de Juanjuí es captada en la quebrada de río Blanco, por medio de una tubería de plástico de 8" de diámetro que la conduce a un reservorio de 500 m³. de capacidad, donde se efectúa un tratamiento químico de clorinación, cuyo equipo automático se encuentra en malas condiciones. Desde este punto, se realiza la distribución a la población, la misma que cuenta en un 24% con instalación domiciliaria, sirviéndose la población restante de las casas antiguas que lo poseen.

La localidad de Juan Guerra no posee servicio de agua potable, a pesar de que en el año 1973 se instaló la red de distribución y se construyó el reservorio; ello es debido a la falta de motobombas que eleven el agua del río Cumbaza al citado reservorio. Actualmente, la localidad Juan Guerra se sirve del río Cumbaza, transportándose el agua en depósitos.

- (1). Las localidades de Pucacaca y Picota, tienen instalada su respectiva red de distribución domiciliaria y reservorio, pero todavía no han adquirido las motobombas que les permita impulsar el agua del río Huallaga a sus reservorios.

El distrito de Bellavista dispone de agua potable, la que proviene del río Huallaga y que es bombeada desde éste a un reservorio elevado, donde se realiza un tratamiento con cloro. La red de distribución sirve a un 70% de la población, mediante conexiones domiciliarias.

(2). Eliminación de Desagues

La red de alcantarillado de la ciudad de Tarapoto, que abarca sólo una parte de la misma, se encuentra constituida por un conjunto de tuberías de cemento simple normalizado, cuyos diámetros son de 16", 14" y 10" y una longitud aproximada de 10 Km. Esta red vierte los desagues al río Chitayo, a través de un colector de 16" de diámetro; estos desagues, que alcanzan un volumen mensual aproximado de 11,000 m³., no reciben ningún tipo de tratamiento previo a su eliminación.

La localidad de Juanjuí tiene una red de desague que abarca la totalidad de su extensión, pero está en funcionamiento sólo un tercio, debido a que el resto se encuentra deteriorado por falta de funcionamiento. Los emisores de las instalaciones que están en actividad van a vertir sus desechos a un estanque de sedimentación, de donde sale un colector hacia el río Huallaga, vertiendo al mismo sin ningún tratamiento de tipo químico.

La localidad de Bellavista tiene instalación de desague en parte de su extensión, descargando las aguas servidas al río Huallaga.

Las ciudades de Juan Guerra, Pucaca y Picota carecen de red de desague, no existiendo ni en proyecto.

4. Administración de las Aguas con Fines Agrícolas

a. Autoridades y su Organización

La entidad encargada de la administración y distribución de las aguas de los ríos Cumbaza, Bajo Mayo y Huallaga (entre Pucacaca y Chazuta) es el Distrito de Riego Tarapoto, con sede en esta misma ciudad; y la de los ríos Huallaga (entre Campanilla y Caspizapa), Sisa, Biabo y Saposoa es el Distrito de Riego Huallaga Central, con sede en la ciudad de Bellavista, dependientes ambas de la Zona Agraria Tarapoto, de la Región Agraria XI del Ministerio de Agricultura y Alimentación.

La Jefatura del Distrito de Riego Tarapoto es ejercida por un ingeniero Agrícola, quien cuenta con personal de campo con conocimientos en hidromensura, com-

puesto por un Asistente Técnico de Distrito de Riego y tres (03) Auxiliares de Distrito de Riego. El Distrito de Riego Huallaga Central no cuenta en la actualidad con personal que cumpla las funciones de administración y distribución de las aguas.

El Distrito de Riego Tarapoto tiene bajo su control una superficie de 4,330 Km²., de la cual, 30,668 Ha. están bajo cultivo y, de éstas, 150 Ha. aproximadamente, están bajo riego (Cuadro N° II-5). Para el Distrito de Riego Huallaga Central, no se dispone de información al respecto, habiéndose podido determinar que existen 201 Ha. de tierras bajo riego, correspondientes a las dedicadas al cultivo de caña de azúcar en el Proyecto Azúcar Selva.

CUADRO II - 5

SUPERFICIE CULTIVADA EN EL DISTRITO DE RIEGO TARAPOTO

Cultivo	Superficie (Ha.)	Rendimiento (Kg./Ha.)
Arroz	1,022	1,500
Maíz	3,933	1,200
Yuca	702	15,000
Plátano	4,341	15,000
Frijol	1,265	900
Tabaco	468	1,500
Café	2,568	500
Algodón	367	800
Caña de azúcar	643	40,000
Sorgo	75	3,000
Maní	110	1,300
Frutas	233	10,000
Naranja	102	12,000
Limón	43	12,000
Pastos naturales	2,128	--
Pastos cultivados	11,668	--
Total	30,668	

Fuente: Distrito de Riego Tarapoto-Región Agraria XI, 1977

b. Reglamento de Aguas

El área agrícola del Huallaga Central-Bajo Mayo no cuenta con un reglamento de aguas específico que oriente la distribución del agua a lo largo del año. Como el agua es abundante, el riego se realiza en el momento y durante el tiempo que el regante lo desee, lo que origina una mala utilización del recurso; de allí, la necesidad de aplicar la Ley General de Aguas para implantar el sistema de reparto volumétrico. La apli-

cación de la citada Ley deberá afrontar: el problema que representa el número reducido de personal del Distrito de Riego Tarapoto y la carencia del mismo en el de Huallaga Central, la ausencia de estructuras de medición y control y el deficiente estado de la infraestructura de riego.

5. Manejo del Agua

El agua es un recurso de uso múltiple, factor de producción pecuaria, agrícola y forestal, limitante por defecto y por exceso, que influye en las tierras cultivadas, ya sean éstas de riego o de secano. En las áreas bajo riego, el proceso de regar es susceptible de generar elevadas pérdidas de agua, creando problemas de salinidad y drenaje, cuando la tecnología aplicada y la infraestructura física de la que se sirve no permiten el uso eficiente del recurso. En las áreas de secano, la acción directa del agua de lluvias sobre el suelo es capaz de originar grandes pérdidas, cuando no se dispone de una infraestructura que permita la conducción de los excedentes de agua y que evite la erosión de los suelos.

En la campiña de Tarapoto y Juan Guerra, el cultivo bajo riego es el arroz, en el cual se emplea el método de riego por inundación, realizándose la aplicación del agua en forma irracional por carecerse de un sistema de medición y control, de una adecuada infraestructura física, de programas de cultivo y de calendarios de riego.

En el área de Picota-Bellavista, se encuentra el Proyecto Azúcar Selva, donde se practica el método de riego por surcos para el cultivo de caña, los mismos que se construyen sin una pendiente uniforme. La distribución del agua se efectúa mediante el acomodo de piedras y tierra apisonada, no empleándose sifones o mangueras que permitan una aplicación uniforme y de acuerdo a la demanda del cultivo; ello trae como consecuencia el desborde de los surcos, produciéndose el anegamiento de muchas parcelas, no existiendo, por otro lado, un sistema de drenaje parcelario, solamente un colector que no tiene salida y que determina el ascenso de la napa freática.

En los pastos cultivados de Ganadería EPSA, se riega con aguas subterráneas algunas parcelas en los meses más deficitarios, empleándose el método de inundación libre, sin tomar precauciones sobre la calidad del agua que en este caso es mala. En época de lluvias se aprovechan las crecidas de la quebrada Baños, sin ningún control, con la idea de fertilizar los suelos, siendo ello la causa de su mal drenaje y salinidad.

En las áreas de secano situadas en los lugares de menor pendiente, la agricultura se realiza en parcelas de 1 a 2 Ha., por el sistema de siembra directa. Estas parcelas no cuentan con drenes superficiales ni caminos de acceso, lo que impide realizar labores culturales, como aradura, deshierbos, etc.; ésto, al producirse una intensa precipitación, origina una fuerte erosión hídrica que ocasiona la pérdida de suelos y el crecimiento de malas hierbas y, como consecuencia, una disminución en el rendimiento de los cultivos. Esta situación determina que las tierras sean puestas en descanso después de un corto período de uso, viéndose los agricultores obligados a trasladarse a lugares de mayor pendiente.

te, donde la erosión y la pérdida de suelos son más intensas. La condición antes descrita es observada en toda la zona de estudio y mayormente con los cultivos de maíz.

6. Obras Hidráulicas

a. Sistema de Distribución del Area de Tarapoto-Juan Guerra

Esta área cuenta con tres (03) pequeños sistemas de riego que en conjunto suman aproximadamente 100 Ha. y que corresponden a los sectores de Cumbacillo, Chupishiña y Shatuyacu; ello en razón de que presentan fuentes de abastecimiento de aguas distintas.

El sistema de distribución del sector de Cumbacillo está compuesto por una toma rústica, ubicada en el río Cumbaza, que alimenta a un canal construido en tierra de una longitud aproximada de 2.5 Km., con una capacidad de 200 lt/seg. y que sirve para regar cultivo de arroz. No existe instalado ningún sistema de medición y control, atravesando el canal suelos de alta infiltración, produciéndose pérdidas de agua.

El sistema de distribución del sector de Chupishiña está constituido por dos tramos rústicos ubicados en ambas márgenes de la quebrada Chupishiña, que alimentan a dos canales en tierra, cuyas longitudes son de 760 m. el canal de la margen derecha y 1,540 m. el de la margen izquierda, cada uno con una capacidad aproximada de 100 lt/seg. En el sector de Cumbacillo, no existe ningún sistema de medición y control, teniendo aguas arriba de la toma un pequeño reservorio de 200 m³. de capacidad, que sirve para almacenar su caudal disponible.

Estos dos sistemas son producto del esfuerzo e iniciativa del propio agricultor, el que los construyó sin ninguna orientación técnica, motivo por el cual los canales están mal alineados, sin una pendiente definida y se encuentran arenados y vegetados, realizándose su mantenimiento anualmente.

El sistema de distribución del sector Shatuyacu, que comprende el canal que sirve a la Estación Experimental Agraria "El Porvenir", riega una extensión aproximada de 30 Ha. de cultivo de arroz. Su estructura de captación es una toma rústica ubicada en la quebrada Shatuyacu, la que en época de escasez de agua es reemplazada por una estación de bombeo en el río Mayo. En la mayor parte del desarrollo del canal, no se hace mantenimiento, encontrándose sus bordos vegetados.

b. Sistema de Distribución del Area Picota-Bellavista

El sistema de distribución del área Picota-Bellavista está constituido por el existente en el Proyecto Azúcar Selva, el cual dispone para la captación del re -

curso de una estación de bombeo en el río Sisa, la que deriva un caudal de 100 lt/seg. por medio de dos motobombas. El canal principal tiene una longitud aproximada de 5,500 m. con una pendiente de 0.25% y una capacidad de 100 lt/seg., efectuando su recorrido por suelo de textura arenosa, lo que determina que exista pérdidas por filtración. El área bajo riego en este proyecto es de 201 Ha., aproximadamente.

7. Estudios y Proyectos Existentes

Entre los problemas que afectan el desarrollo de la zona de estudio, destacan la aleatoriedad del régimen de precipitaciones que afecta a la agricultura de secano, la excesiva abundancia de agua durante cierta época del año, que afecta a las tierras de cultivo adyacentes a los cauces, y la falta de energía eléctrica. Esta situación ha motivado la ejecución de estudios orientados a aprovechar el recurso agua, para poner tierras bajo riego y generar energía eléctrica.

El Distrito de Riego de Tarapoto ha elaborado cuatro proyectos con fines de riego, tres de los cuales tienen como objetivo fundamental la incorporación de tierras bajo riego, y el cuarto, el mejoramiento de la infraestructura de riego existente. Los proyectos antes señalados son los siguientes :

(1). Proyecto de Irrigación Cumbaza - Bajo Mayo

Este proyecto tiene los siguientes objetivos :

- Irrigación de 4,311 Ha. con aguas derivadas del río Cumbaza, mediante una bocatoma de 3.5 m³/seg. de capacidad máxima de captación y un canal principal de 38.86 Km. de longitud.
- Irrigación de 908 Ha. con aguas derivadas de la quebrada Chupishiña, mediante una bocatoma de 0.71 m³/seg. de capacidad de captación y un canal de 12.86 Km de longitud.
- Irrigación de 546 Ha. con aguas derivadas del río Shilcayo, con la construcción de una toma de 0.50 m³/seg. de capacidad de captación y un canal de 5.5 Km. de longitud.
- Irrigación de 279 Ha. con aguas derivadas de la quebrada Ahuashiyacu, mediante una toma de 0.30 m³/seg. de capacidad de captación y un canal principal de 2.54 Km. de longitud.

De estos proyectos se encuentra en ejecución, con la cooperación de los agricultores, el que prevé la utilización del río Shilcayo, habiéndose construido una toma de concreto y unos 2.00 Km. de canal. El canal presenta problemas de construcción, con tramos en contrapendiente y tramos con bordos derrumbados, debido a que el talud considerado es vertical.

(2). Proyecto de Irrigación Yacucatina

El proyecto en referencia se encuentra en actual ejecución, habiéndose construido 0.5 Km. de terraplén para el canal principal. Este proyecto consiste en derivar 1.5 m³/seg. de las aguas del río Mayo, por medio de una estación de bombeo, para vencer una altura de 100 m., a un canal de 28.5 Km. de longitud para regar una extensión de 1,668 Ha.

(3). Proyecto de Irrigación Cocatachi

Este proyecto plantea la irrigación de 200 Ha. mediante la derivación de un máximo de 300 lt/seg. de las aguas de la quebrada Chupishiña a un canal de conducción de 2.0 Km. de longitud.

(4). Mejoramiento de Riego Cumbacillo

El proyecto en referencia, en actual ejecución por los mismos usuarios, bajo la dirección técnica del personal del Distrito de Riego de Tarapoto, consiste en el mejoramiento de la represa, toma y canal principal.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), el Ministerio de Agricultura y Alimentación y la Central de Cooperativas Agroindustriales Azucareras del Perú (CECOAAP) han formulado los siguientes proyectos :

(1). Proyecto de Desarrollo de las Cuencas de los ríos Huallaga sobre Alternativas de Proyectos de Ingeniería para Irrigación.

Considera como áreas a desarrollarse, la del Bajo Mayo y la de los ríos Sisa y Biabo. En el área del Bajo Mayo, situada en Tarapoto, se requiere desarrollar el cultivo de arroz en una extensión de 4,200 Ha. con aguas del río Mayo o del río Cumbaza y, además, asegurar una fuente barata de energía eléctrica. El estudio propone tres alternativas de solución, siendo la primera la más factible, por tener el costo por m³ de agua más bajo y porque aseguraría la producción anual de 21'200,000 KWh. Esta alternativa propone combinar la generación de energía eléctrica con la irrigación, tomando aguas del río Mayo por medio de una planta de bombeo y conduciéndola hasta Maceda, mediante un canal de 17 m³/seg. de capacidad y 15.50 Km. de longitud, donde se propone la instalación de la planta hidroeléctrica con una capacidad de 6.2 MW.

En el área de los ríos Sisa y Biabo, es difícil captar agua por gravedad para las zonas a irrigarse. La ubicación de las tomas no ha sido determinada por falta de levantamientos topográficos, por lo que se recomienda efectuarlos.

(2). Plan Regional de las Cuencas de los Ríos Huallaga Central, Chiriyacu y Nieva

En el aspecto de irrigación, se considera que las obras comenzarían en el Bajo Mayo y

se continuarían después en las cuencas de otros ríos, según el siguiente esquema:

Ubicación	Extensión Irrigable (Ha.)	Sistema de distribución
Río Bajo Mayo	4,350	canal (*)
Río Cumbaza	950	gravedad
Río Sisa (margen derecha)	4,000	gravedad
Río Biabo	3,450	bombeo (**)
Río Sisa (margen izquierda) (***)	2,000	
Terrazas a lo largo del río Huallaga	4,250	
Obras menores en quebradas	1,000	
Total	20,000	

(*) Este canal, de unos 18.5 Km. de longitud y 18 m³/seg. de capacidad, servirá también a la planta hidroeléctrica de Maceda.

(**) La energía eléctrica sería provista por la central de la laguna Sauce.

(***) Esta obra quedaría pospuesta para un futuro más lejano por requerirse de obras de defensa contra las inundaciones a lo largo del río.

(3). Proyecto Específico de Reordenamiento del Bajo Sisa (Huallaga Central)

La fuente de abastecimiento de agua para la irrigación de 4,000 Ha. de tierras de cultivo del área de Huallaga Central será el río Sisa. Según los estudios hidráulicos, el abastecimiento de agua se realizaría mediante un canal localizado cerca a Paletina, el cual requeriría de una simple esclusa, construida a través del río Sisa, para asegurar una cota mínima al tirante de agua de 250 m.s.n.m., que es necesaria para asegurar una derivación de 8.0 m³/seg. durante la época de sequía.

(4). Irrigación del Biabo

Este estudio se encuentra a nivel de prefactibilidad y considera incorporar tierras nuevas a la agricultura en una extensión de 3,450 Ha., dándole una utilización racional a los recursos hídricos.

(5). Planta Hidroeléctrica Laguna Sauce

Se trata de aprovechar con fines hidroeléctricos las aguas de la laguna Sauce, mediante un tramo de canal de 2.86 Km. de longitud y una tubería de 1,500 mm. de diámetro. La casa de fuerza tendría dos (2) tuberías Pelton, para operar con un caudal de 3.5 m³/seg. cada una y contaría con una capacidad instalada de 21,000 KW y una producción de 105'000,000 KWH.

(6). Proyecto Azúcar Selva

El área seleccionada para el proyecto abarca una extensión de 12,500 Ha. de la cual 6,500 Ha. se encuentran en la margen derecha del río Sisa y 6,000 Ha. en la margen izquierda. Las fuentes naturales de abastecimiento de agua de esta zona son las lluvias y las descargas superficiales del río Sisa, esta última para el riego complementario. La irrigación de 6,000 Ha. de tierras ubicadas en la margen derecha del río Sisa no se podría hacer mediante bocatomas, ya que el barraje fijo ocasionaría inundaciones; para obviar este problema, se programa la construcción de estaciones de bombeo con una capacidad de derivación de 2.5 m³/seg.

Para el riego del área adicional seleccionada, se considera tentativamente el aprovechamiento del agua subterránea, mediante una red de una densidad de (1) pozo por Ha., una capacidad de explotación por pozo de 60 lt/seg. y con profundidades que variarían de 40 a 60 m.

Asimismo, se recomienda la instalación de un sistema de drenaje, consistente en una red de canales laterales con colectores localizados en las partes más bajas.

E. SUELOS

1. Generalidades

La perspectiva general de la zona estudiada proporciona una imagen en la que se conjugan las evidencias de un gran afán de desarrollo y, al mismo tiempo, de un creciente proceso de deterioro del recurso suelo. Contribuye a esta situación, el hecho de que, dentro de la denominada región de Selva Alta, el valle del río Huallaga, comprendido entre los pueblos de Juanjuí y Shapaja y sus afluentes como los ríos Mayo, Sisa, Saposoa y Biabo, conforma una de las mejores zonas edáficas en la que la alta fertilidad natural de los suelos ha permitido que en ella se desarrolle una actividad agrícola y pecuaria intensiva y que la mayor parte de las tierras se encuentren utilizadas. Las modalidades de uso aplicadas a las tierras están regidas en su mayor parte por la iniciativa particular de los campesinos, es decir, sin mayor orientación técnica, constituyendo raras excepciones los casos de la Granja El Porvenir en el Bajo Mayo y de las plantaciones de caña de azúcar (Azúcar Selva) y de pastos cultivados (Granja Ganadera EPSA) en el valle del Sisa.

El marco del mal uso es más notorio en la primera zona de muestreo (Tarapoto-Lamas-Tabalosos), en la que los suelos vienen soportando un uso activo desde muy antiguo, con un manejo tradicional y sin abonamientos que restituyan los nutrientes perdidos, pese a lo cual conservan todavía gran parte de su bondad. En la segunda zona de muestreo (Picota-Juanjuí), la tendencia es en general la misma, pero quedan todavía áreas que conservan su cobertura original.

Se observa que el deterioro en toda la zona de estudio está en cier

to modo estimulado también por el incentivo que está significando el actual auge de los cultivos de maíz y algodón, que cuentan con mercado seguro y precios atractivos, por lo que su implantación está llegando a ocupar tierras de aptitud impropia para cultivos en limpio.

2. Clasificación de las Tierras Según su Capacidad de Uso Mayor

Dentro del contexto geomórfico anteriormente mencionado se distribuyen las tierras cuya aptitud o vocación de uso ha sido establecida siguiendo los lineamientos propuestos por el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú, de uso obligatorio establecido por el Decreto Supremo N° 0062/75-AG, del 22 de Enero de 1975. Este Sistema de Clasificación proporciona la parte interpretativa o práctica de los diferentes suelos de la zona y suministra a los usuarios la información que expresa el uso adecuado de cada suelo, para su aprovechamiento racional dentro de una política de conservación, que evite el deterioro de la capacidad productiva de los mismos y la alteración de la estabilidad de otros recursos naturales. Este Sistema constituye un ordenamiento sistemático cuyo criterio básico está regido fundamentalmente por bases ecológicas o bioclimáticas y, dentro de cada bioclima, en función de los factores edáficos limitantes.

El sistema establece cinco categorías denominadas Grupos de Capacidad de Uso Mayor, que son las siguientes :

- Grupo A Tierras Aptas para Cultivos en Limpio.
- Grupo C Tierras Aptas para Cultivos Permanentes.
- Grupo P Tierras Aptas para Pastos.
- Grupo F Tierras Aptas para Producción Forestal.
- Grupo X Tierras de Protección.

Para un mejor ordenamiento de la apreciación sobre la situación actual de las tierras del proyecto, en lo que se refiere a sus características y uso, se ha considerado conveniente hacerlo por cada uno de los Grupos de Capacidad de Uso Mayor en que han sido clasificados, con especial énfasis en las dos zonas de muestreo seleccionadas y, complementariamente, en el resto del área.

Se ofrece a continuación la descripción de las características de las tierras y su uso presente.

a. Tierras Aptas para Cultivos en Limpio (A)

(1). Descripción

Agrupa suelos de alta calidad agrológica, cuyas condiciones ecológicas permiten la remoción periódica y continuada para sembrío de plantas herbáceas o arbustivas, anuales o de corto período vegetativo. Estas tierras podrán dedicarse a otros usos (Cultivos Permanentes, Pastos, Producción Forestal y Protección) cuando proporcionen un rendi-

miento económico superior o cuando el interés social del Estado lo requiera.

Cubren una superficie aproximada de 110,690 Ha. y se distribuyen en las llanuras y depósitos aluviales, de magnitud variable, originados por depósitos de los sedimentos a carreados por los ríos Mayo, Sisa, Huallaga, Saposa, Huallabamba, Biabo, Ponaza y Cumbaza, principalmente, y se caracterizan por tener una superficie relativamente plana, conformada por suelos estratificados, profundos, de textura predominantemente arcillosa y excepcionalmente franco arenosa, como en algunos sectores de la margen derecha del río Cumbaza. Son suelos de naturaleza neutra a ligeramente alcalina, en general de buenas condiciones de drenaje interno y de buena capacidad para el suministro de nutrientes vegetales. Son tierras fáciles de trabajar, de buena fertilidad y de alta capacidad productiva siempre que se les provea, en forma continuada, de apropiados tratamientos agrícolas. Algunos sectores distribuidos en forma discontinua sobre las márgenes de los grandes ríos, como el Huallaga, presentan ciertas limitaciones que restringen un tanto su uso para fines agrícolas intensivos y éstas están ligadas principalmente a peligros de inundación periódica de corta duración y poca intensidad.

(2). Uso de la Tierra

Se refiere a la modalidad de uso a que están sometidas estas tierras de vocación para Cultivos en Limpio. Si bien es cierto que, en términos generales, la gama de cultivos es similar para toda la zona de estudio, ha sido sin embargo posible observar alguna diferenciación, tanto por la modalidad como por la intensidad de uso que se detecta, siendo lo primero más notable en la segunda zona de muestreo.

- Primera Zona de Muestreo

Las tierras del valle del sector Tarapoto-Lamas-Tabalosos-Cañumbuque-Juan Guerra, por una mayor incidencia demográfica, se encuentran trabajadas en su mayor parte, lo que ha originado que el bosque natural haya sido rozado desde tiempo lejano. Aunque mayormente han sido trabajadas por métodos agrícolas tradicionales consistentes en rozar y tumbar el monte secundario (purma), para luego quemar y limpiar el terreno y proceder al sembrío a mano, propios de una agricultura de subsistencia, en algunos casos, como en Juan Guerra, fue posible observar algunos campos de maíz en los que se ha empleado maquinaria agrícola y se ha practicado el aporque (acumulamiento de tierra en la base de la planta), lo que se traducirá en un mejor enraizamiento y en un incremento de su producción. Los cultivos más comunes son hortalizas, maíz, frijol, algodón, soya, etc.

Igualmente, se ha observado que dentro de esta zona se están llevando cultivos permanentes y pastos. Entre los cultivos permanentes detectados se encuentra el plátano, cítricos, mango, papaya y cocotero todos ellos están muy dispersos, lo que no permite realizar una cuantificación del área ocupada por los mismos. Los pastos, tanto naturales como cultivados, al igual que los frutales, también se encuentran distribuidos en forma diseminada dentro de estos suelos y solamente en la zona ocupada por la Granja El Porvenir se puede observar que están constituyendo la mayor extensión de los terrenos de dicha granja. Los pastos cultivados que mayormente se siem-

- .. bran en la zona pertenecen a la familia de las Gramíneas, tales como pangola, castilla, etc.; en muy escasa oportunidad, se encuentran especies leguminosas que se utilizan como forrajes, como la soya forrajera. Los pastos naturales más comunes en estos suelos son el torurco, cama del niño y nudillo.

- Segunda Zona de Muestreo

En esta segunda zona, las tierras de aptitud para cultivos en limpio ofrecen algunas variaciones importantes en el uso a que están sometidas, según que se trate del valle del Sisa o del Saposoa, que son los principales componentes de este sector; se tiene así:

- (a). Las tierras del valle del río Sisa, aproximadamente desde San José de Sisa hasta Peruaté, que se distribuyen en una faja relativamente angosta situada a ambos márgenes del río, presentan en su mayor parte una cobertura arbórea natural y áreas abandonadas que en la actualidad se encuentran empuradas. Son tierras poco trabajadas y, de manera dispersa, están ocupadas por cultivos de maíz y pastos, sin mayores aplicaciones de prácticas agrícolas tecnificadas ni abonamiento.

Desde Peruaté hacia el río Huallaga, el valle se ensancha en una amplia llanura aluvial que llega a coalescer con las sedimentaciones dejadas por el río Huallaga. Es en este sector, aproximadamente desde Egipto, que se observa una intensa actividad agrícola y pecuaria, con plantaciones industriales de caña de azúcar (Azúcar Selva) y pastos cultivados (Granja Ganadera EPSA), que no corresponden a cultivos en limpio estos últimos y ocupan grandes extensiones. Los pastos están representados principalmente por gramíneas y complementados con especies leguminosas que se emplean como forrajes, como la soya forrajera. Estas dos actividades están siendo llevadas a cabo dentro de pautas técnicas que incluyen uso de maquinaria agrícola, cierta infraestructura de riego y rotación de campos de pastoreo, en el caso correspondiente. Completan el marco vegetativo, algunas áreas dispersas con maíz, sorgo, algodón y frijol; cultivos permanentes como plátano y cocoteros y algunas áreas pequeñas con bosque.

- (b). Las tierras del valle del río Saposoa, que se distribuyen en una faja angosta y discontinua, de superficie casi plana, sobre las márgenes del río de curso medio, en su mayor parte sustentan cultivos intensivos de maíz, yuca y algodón y permanentes como plátano y pastos tanto naturales como cultivados, todos ellos sin evidencias de prácticas agrícolas tecnificadas. En parte, conserva áreas de puma vieja, correspondientes a campos abandonados, dada la condición de agricultura migratoria que allí se observa por no haber todavía una gran presión demográfica. Las pumas corresponden a un bosque secundario tupido y enmarañado que aparece en las tierras abandonadas o en descanso.

- Otras tierras aluviales de vocación para Cultivos en Limpio situadas fuera de las zonas de muestreo se distribuyen en otros valles, tales como:

- (a). Valle del Río Biabo, que se asienta frente al valle del Sisa y que presenta una llanura aluvial de cierta amplitud, aunque de menor longitud que los anteriormente citados. En su porción inferior, coalesce con las sedimentaciones originadas por el río Huallaga.

El uso de estas tierras está orientado a la producción de pastos y, en menor intensidad, maíz, algodón, arroz y menestras, sin evidencias de prácticas agrícolas tecnificadas. Completa el marco vegetativo, la presencia de áreas empurmadas, por abandono de tierras cultivadas.

- (b). Valle del Río Huallaga, entre Tingo de Saposoa y Juanjuí, correspondiente a sedimentaciones originadas por el río Huallaga, de superficie casi plana y sujeto a inundaciones periódicas.

El uso de estas tierras está orientado a la producción de cultivos intensivos, principalmente frijol, y en menor escala, maíz, algodón y yuca.

Algunas especies permanentes, como plátano y coco, y áreas empurmadas correspondientes a tierras abandonadas como consecuencia del sistema de agricultura de subsistencia de carácter migratorio, completan el marco vegetativo.

- (c). Valles pequeños, como los de los ríos Ponaza, Bombonajillo, Ponacillo, etc. han sufrido una total extracción del bosque natural y están siendo ocupados principalmente por pastos naturales, como "cama del niño" y "torurco", y áreas dispersas de sembríos de maíz y algodón principalmente, sin evidencias de prácticas agrícolas tecnificadas.

Las tierras de las islas del río Huallaga que se ubican entre Juanjuí y Pilluana, por estar sujetas al riesgo de inundaciones periódicas de corta duración e intensidad en las épocas de crecidas normales del río, son utilizadas en cultivos en limpio, de corto período vegetativo, como maíz, frijol, maní y algunas especies cucurbitáceas, así como permanentes, como plátano, todo dentro de un marco de agricultura de subsistencia, sin mayor aporte técnico. Completa el cuadro vegetativo la presencia de especies arbóreas.

b. Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (C)

(1). Descripción

Agrupa suelos cuyas condiciones ecológicas y limitaciones edáficas son tales que no permiten la remoción periódica y continuada del suelo, pero que permiten la implantación de cultivos perennes o semiperennes, herbáceos, arbustivos o arbóreos, que no deterioran la capacidad productiva del suelo ni alteran el régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras podrán dedicarse a otros usos (Pastos, Producción Forestal y Protección) cuando proporcionen un rendimiento económico superior o cuando el interés social lo requiera.

Cubren una superficie aproximada de 29,691 Ha. y se distribuyen en superficies correspondientes a laderas de lomadas y de colinas bajas, en piedemontes y superficies de pendientes complejas. Las pendientes dominantes van desde inclinadas hasta moderadamente empinadas y están conformadas por suelos desarrollados a partir de materiales residuales resultantes de la edafización de la roca madre. Son profundos, de textura muy pesada y de naturaleza tanto alcalina como ácida, de buenas condiciones de drenaje interno. Los suelos de reacción alcalina, que son los predominantes, presentan mejores condiciones de capacidad para el suministro de nutrientes vegetales e, igualmente, fertilidad y capacidad productiva, siempre que se les provea de apropiados tratamientos agrícolas. Los de reacción ácida son menos frecuentes, como por ejemplo en las áreas que siguen el camino hacia San Antonio del Cumbaza. Las tierras de esta vocación de uso se encuentran dispersas en la mayor parte del área de estudio.

(2). Uso de la Tierra

Se refiere a la modalidad de uso a que están sometidas en la actualidad estas tierras de vocación para Cultivos Permanentes.

- Primera Zona de Muestreo

Las tierras de aptitud para cultivos permanentes de este sector se ubican de manera dispersa, aunque se les puede encontrar algo concentrados al Sureste y al Oeste de Tarapoto y su uso está dado por la presencia de algunas áreas con cultivos permanentes, como plátano, pero mayormente están ocupadas por cultivos en limpio, tales como maíz y algodón o por pastos, todos ellos sin mayor aporte de tecnificación. Completa el marco vegetativo pequeños restos de bosque, áreas empurradas por el abandono de tierras trabajadas y chapumbales sobre suelos ácidos, en los que se ha intensificado la pérdida de bases por un uso intensivo sin restitución de nutrientes.

- Segunda Zona de Muestreo

En esta segunda zona, las tierras de aptitud para Cultivos Permanentes ofrecen un uso similar y de distribución dispersa en los principales componentes de este sector, como son los valles del Sisa y Saposoa y, en menor extensión y no graficables, entre Sacanche y Juanjuí.

(a). En el valle del río Sisa, estas tierras están dedicadas en mayor proporción a cultivos en limpio, principalmente el maíz. También a pastos cultivados y, en menor proporción, se observa parte del bosque original. Estas tierras se distribuyen en ambos márgenes del valle entre San José del Sisa y Peruaté, en laderas de lomadas y colinas bajas, de pendientes suaves.

(b). En el valle del río Saposoa, estas tierras están igualmente ocupadas en su mayor parte por cultivos en limpio, principalmente maíz. También por pastos cultivados y, en menor proporción, se observa parte del bosque natural. Se distribuyen estas tierras en ambos márgenes del valle, predominantemente en su parte alta, en laderas de lomadas o colinas bajas, de pendientes suaves.

- (c). En el sector comprendido entre Sacanche y Juanjuí, las pocas tierras con aptitud para Cultivos Permanentes están ocupadas por cultivos de maíz y algodón, sin tecnificación alguna. Se distribuyen entre áreas colinosas y acahuí, por la naturaleza de los suelos, superficiales, ácidos y con un substrato muy gravoso, las limitaciones de pendientes y exigencias de manejo son mayores que en los otros sectores.

c. Tierras Aptas para Pastos (P)

(1). Descripción

Agrupas suelos que no deben dedicarse a cultivos en limpio ni permanentes, pero que permiten la implantación de pastos cultivados o el uso de pastos naturales, sin deteriora de la capacidad productiva del suelo ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras podrán dedicarse a otros usos (Producción Forestal cuando las condiciones climáticas lo permiten o Protección), cuando proporcionen un rendimiento económico superior o cuando el interés social del Estado lo requiera.

Cubren una superficie aproximada de 8,441 Ha. y se distribuyen en superficies casi a nivel, que pueden presentar un relieve desde ligeramente depresionado hasta ligeramente inclinado. Se les encuentra dentro de los valles, en terrazas altas antiguas o en pequeños depósitos entre colinas o lomadas. Están conformadas por suelos profundos y, en menor extensión, por suelos superficiales, con un substrato muy gravoso. La textura es predominantemente arcillosa, lo que, unido a su pendiente y relieve, le confiere características de lenta permeabilidad, escurrimiento superficial muy lento y drenaje interno restringido. Son suelos de reacción alcalina y, excepcionalmente, muy fuertemente ácidos y con problemas de aluminio cambiante, como en la terraza aluvial antigua que se ubica en la parte alta sobre la localidad de Bellavista. Las tierras de esta vocación de uso se encuentran dispersas en el área.

(2). Uso de la Tierra

Se refiere a la modalidad de uso a que están sometidas en la actualidad estas tierras de vocación para pastos.

- Primera Zona de Muestreo

El uso de estas tierras de aptitud para pastos está mayormente representado por cultivos en limpio y purma y, en escasa proporción, por pastos. No hay evidencias de una agricultura tecnificada. Estas tierras se encuentran en áreas aisladas, entre el río Cumbaza y el río Mayo, aproximadamente frente a Tarapoto.

- Segunda Zona de Muestreo

Las tierras de aptitud para pastos en este sector se presentan sólo en el valle de Si

sa, principalmente en la terraza alta que se ubica entre Peruaté y Bellavista.

El uso de estas tierras está representado principalmente por purma y bosque natural en menor grado. Sólo muy pequeños lotes de ensayo sustentan pastos cultivados (pasto Estrella). La naturaleza ácida de estos suelos ha impedido el uso para fines intensivos y permanentes.

- Otras Tierras

Otras tierras de vocación para pastos, situadas fuera de las dos áreas de muestreo, se encuentran en la porción baja del valle del Biabo, en un sector ligeramente deprimido y húmedo, en el que se observa que el uso está representado, en su mayor extensión, por bosque secundario y bosque original y sólo pequeñas áreas presentan pastos, tanto naturales como cultivados, especialmente hacia el extremo noreste de esta superficie deprimida.

Otras áreas dispersas, igualmente húmedas, se encuentran en la margen derecha del valle y su uso es similar.

d. Tierras Aptas para Producción Forestal (F)

(1). Descripción

Agrupar suelos que no deben dedicarse a pastos o pastoreo, pero que permiten su uso para la producción de maderas y otros productos forestales, manejados en forma técnica para no causar deterioro en la capacidad productiva del suelo ni alterar el régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras podrán dedicarse a Protección cuando el interés social y económico del Estado lo requiera.

Cubren una superficie aproximada de 238,307 Ha. y se distribuyen en superficies correspondientes a laderas de lomadas, colinas y montañas.

Los suelos que la conforman están desarrolladas a partir de materiales residuales resultantes de la edafización de la roca madre. Son moderadamente profundos en las áreas monticuladas y de profundidad media a superficial en las áreas colinosas y montañosas. La textura que domina es la pesada o arcillosa y sólo en aquellos lugares vecinos al Cerro Escalera son de textura media. Por su reacción, son de naturaleza predominantemente alcalina y, en menor proporción, neutros a ligeramente ácidos en las estribaciones del Cerro Escalera y en las laderas del Cerro Nipón.

Son tierras que se encuentran en toda el área de estudio pero por las restricciones de pendiente y de escaso grosor del suelo, se admite su uso forestal sólo en las pendientes empinadas (25-50%); las que sobrepasan el 50%, quedan relegadas a fines de protección.

(2). Uso de la Tierra**- Primera Zona de Muestreo**

En este sector, las tierras de vocación forestal presentan alguna variación por la intensidad de uso. Así, las laderas de Cerro Escalera mantienen casi íntegramente su cobertura arbórea; igualmente, en el flanco de las montañas que bordean este sector y que lo separan del valle del Sisa, se presentan en general bien preservadas y sólo en sus estribaciones más cercanas al río Huallaga, en sus porciones colinosas, presentan algunas áreas dispersas, con cultivos de maíz o empurmadas, en pendientes de 40%.

La formación de colinas que bordea el río Cumbaza se presenta casi desprovista de vegetación natural y ocupada por cultivos de maíz, plátanos y áreas con shapumba, en pendientes mayores de 40%. Hacia la localidad de Lamas, gran parte del bosque original ha sido eliminado para ser reemplazado con cultivos intensivos y pastos o está empurmada o con shapumba, en superficies que son de vocación forestal.

Hacia tabalosos y Cuñumbuque, algunos sectores presentan una deforestación hasta de 70% de las colinas y están ocupadas por shapumba, pastos y maíz, aún en pendientes mayores de 50%.

- Segunda Zona de Muestreo

- (a). En el sector del valle de Sisa, las tierras de vocación forestal de los flancos montañosos que bordean el valle están bien preservadas y conservan su cobertura arbórea natural.
- (b). En los flancos montañosos que bordean el valle del río Saposoa, estas tierras se encuentran en gran parte desprovistas de vegetación natural y especialmente en sus niveles más bajos que corresponden a colinas, prácticamente el 90% del bosque natural ha desaparecido, para encontrarse en el presente ocupadas casi íntegramente por purma, evidenciando un abandono de tierras que han sido trabajadas con fines de cultivos en limpio. Se observa también en la actualidad, abundantes áreas dispersas con cultivos de maíz y, en escasa proporción, pastos. Por el puente de Saposoa, se observaron cultivos de maíz en pendientes de 85%.
- (c). En el área comprendida entre Sacanche y Juanjuí, se aprecia un uso intensivo de las laderas de colinas, especialmente con cultivos de maíz y algodón, en pendientes aún mayores de 60%, sin prácticas agrícolas tecnificadas. Igualmente, se observan pastos y áreas empurmadas, evidenciando el abandono de las tierras como producto del sistema de agricultura migratoria imperante. El problema se magnifica en este sector si se considera que estas colinas sustentan un suelo ácido muy delgado (30 cm. de grosor promedio) sobre un substrato muy gravoso. Por estas limitaciones edáficas, aún la aptitud forestal sólo puede permitirse hasta pendientes que no sobrepasen de 30% en pen-

- . dientes largas y 50% en pendientes cortas..
- Otras tierras de vocación forestal, como aquellas que rodean el valle de Biabo , se encuentran bien preservadas, con su cobertura natural original. Por el contrario, los flancos montañosos que bordean la margen derecha del río Huallaga, en casi toda su extensión, presentan grandes áreas aisladas desprovistas de bosque y cubiertas con purma, pastos naturales o cultivos.

d. Tierras de Protección

(1). Descripción

Agrupar suelos que no reúnen las condiciones ecológicas ni edáficas mínimas requeridas para la producción de cultivos, pastos o forestales. Incluyen picos, nevados, pantanos, playas, cauces de ríos y otras tierras que, aunque presenten vegetación natural boscosa, arbórea, arbustiva o herbácea, su uso no es económico y deben ser manejadas con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

Cubre una superficie aproximada de 477,016 Ha., se distribuyen en toda el ámbito del estudio y están constituidas por todas aquellas tierras que, por sus limitaciones edáficas y principalmente topográficas, han quedado relegadas exclusivamente para fines de protección, especialmente en pendientes que sobrepasan de 50%. Sustentan suelos que se han desarrollado por edafización de la roca madre, muy delgados, de textura arcillosa y de naturaleza predominantemente alcalina y, en menor proporción, neutros a ligeramente ácidos (Cerros Escalera y Nipón) y que a veces desaparecen por afloramiento de la roca madre; esto último es más notorio en algunos escarpes abruptos del cerro Escalera.

En general, estas tierras están bien preservadas y se mantienen con su cobertura natural original; sin embargo, en algunas pequeñas áreas dispersas, se ha eliminado el bosque para dar paso a cultivos, especialmente maíz y algodón, o se han convertido en áreas empurmadas, como en las laderas de la margen izquierda del río Saposoa, en el Puente de Saposoa y en el sector comprendido entre Sacanche y Juanjuí. Ocasionalmente, se pueden encontrar plátanos y pastos.

En la margen derecha del río Huallaga, grandes áreas han perdido el bosque natural hasta en 40 a 90% y se muestran cubiertas por purma en su mayor parte y, en escasa proporción, por pastos y cultivos.

F. FORESTALES1. Descripción de la Flora y Faunaa. Flora(1). Recurso Forestal

No existen estudios referentes a evaluación de la composición y del potencial maderero de los bosques existentes en el área.

De acuerdo a la información contenida en los cuadros estadísticos anuales, tanto de producción controlada de madera aserrada como de permisos de extracción forestal, proporcionados por la Sub Dirección Forestal y de Fauna de la Zona Agraria de Tarapoto, se deduce que existen recursos forestales para el aprovechamiento maderero y para otros productos diferentes a la madera.

Es indudable que estos bosques, al igual que los existentes en otras regiones de la selva, son muy heterogéneos en lo que se refiere a su composición florística, lo que significa un reto de tipo tecnológico para el aprovechamiento y manejo del bosque. Esta heterogeneidad, asimismo, representa potencialmente una amplia gama de posibilidades del uso del bosque para el desarrollo de una industria forestal de variadas líneas de producción, que permitan su aprovechamiento integral, pero en una forma racional, en armonía con la conservación de este importante recurso vegetal.

Entre las especies más importantes para su aprovechamiento maderero figuran las siguientes :

caoba	<u>Swietenia macrophylla</u>
quinilla	<u>Manilkara sp.</u>
ishpingo	<u>Amburana cearensis</u>
moenas	<u>Ocotea sp., Nectandra sp., Aniba sp.</u>
tornillo	<u>Cedrelinga catenaeformis</u>
cedro	<u>Cedrela odorata</u>
espintana	<u>Oxandra sp.</u>
pashaco	<u>Schizolobium sp.</u>
pona	<u>Iriarteia sp.</u>
requia	<u>Guarea sp.</u>
marupa	<u>Simarouba amara</u>
cumala	<u>Virola sp.</u>
alfaro	<u>Calophyllum sp.</u>
machimango	<u>Brosimum uleanum</u>
capirona	<u>Calycophyllum sp.</u>
catahua	<u>Hura crepitans</u>

copaiba	<u>Copaifera officinalis</u>
charichuela	<u>Rhedia sp.</u>
huacapu	<u>Anthodiscus sp.</u>
almendra	<u>Caryocar sp.</u>
zapore	<u>Matisia cordata</u>
topa	<u>Ochroma lagopus</u>
huataja	<u>Xanthoxylum pterota</u>
chucchumbo	?
paliperro	<u>Tabebuia sp.</u>
ritari	<u>Miconia sp.</u>
cacapana	?
pinsha caspi	<u>Aspidosperma sp.</u>

Generadores de productos forestales diferentes a la madera :

chuchu huasi	<u>Heisteria pallida</u>
sangre de grado	<u>Croton draconoïdes</u>

- Bosque de Terrazas Aluviales Zonales

Estos bosques se desarrollan en suelos zonales (aluviales), sobre terrazas bajas y medias de topografía plana o ligeramente ondulada. Se encuentran en los valles de los ríos Huallaga, desde Juanjuí hasta Pilluana, Huallabamba, Saposoa, Sisa, Biabo, Pohnaza, Cumbaza, quebrada Buenos Aires y Pucacaca. Estos bosques se caracterizan por su alta variabilidad de volumen maderable. Las principales especies existentes son las siguientes, Manchinga (Brosimum uleanum), Capirona (Calycophyllum spruceanum), Añallucaspi (Cordia alliodora) y Espintana (Oxandra sp.).

- Bosques de Terrazas Aluviales Zonales y Colinas Bajas

Se desarrollan en suelos zonales sobre terrazas y colinas bajas que en conjunto ofrecen una configuración ondulada. El potencial forestal de este bosque es considerado como bueno. Existen especies comerciales tales como : caoba (Swietenia macrophylla), tornillo (Cedrelinga catenaeformis), moena (Aniba sp.), cedro (Cedrela odorata), ishpingo (Amburana cearensis), quinilla (Manilkara bidentata), etc.

- Bosques de Protección

Están ubicados sobre terrenos muy accidentados e inaccesibles, constituidos por colinas altas y estribaciones de las cordilleras central y occidental.

(2). Recurso Arbustivo

Existe en el área una gran diversidad de especies de porte arbustivo que se desarrollan en los bosques climax, bosques secundarios (purnas), matorrales, bordes de chacras y pastizales, compitiendo con las especies cultivadas o invadiendo totalmente los terrenos de cultivo abandonados, siguiendo la ley natural de la sucesión vegetacional. En-

tre las principales especies, se tiene :

ocuera	<u>Vernonia bachcharoides</u>
ucumimicuna	<u>Psychotria alba</u>
casavachico sachá	<u>Lantana moritziana</u>
paccha huasca	<u>Pyrostegia venusta</u>
gallo cresta ranto	<u>Centropogon cornofus</u>
ampihuasca	<u>Chondodendron tomentosum</u>
	<u>Cordia polycephala</u>
cruz chisca	<u>Lantana trifolia</u>
	<u>Arnabidae florida</u>
malva	<u>Malachra capitata</u>

(3). Recurso Herbáceo

La flora herbácea es numerosa y pertenece a diversas familias, como las Gramineas, Mimosaceas, Cesalpinaceas, Papilionaceas, Cucurbitaceae, Cyperaceas, Malvaceas, Solanaceas y Compuestas, entre otras. Se las halla principalmente en "purmas", malezas de cultivos en terrenos abiertos o mezclados con pastos cultivados, etc.

Entre las principales especies, se tiene :

cola de pavo	<u>Andropogón bicornis</u>
pata de gallina	<u>Chloris gayana</u>
pata de gallo	<u>Eleusine indica</u>
estrellita	<u>Eragrostis cilianensis</u>
pasto cebadilla	<u>Leptocloa domingensis</u>
ucsha	<u>Leptocloa virgata</u>
torourco	<u>Paspalum conjugatum</u>
cuna del niño	<u>Cynodon dactylon</u>
torourco	<u>Dactyloctenium aegyptium</u>
nudillo	<u>Digitaria sanguinalis</u>
remolina	<u>Paspalum virgatum</u>
arrocillo	<u>Rottboelia exaltata</u>
rabo de zorro	<u>Setaria geniculata</u>
gama blanca	<u>Trichachne insularis;</u>
ataco	<u>Amaranthus spinosus</u>
sinchipichana	<u>Malvastrum americanum</u>
cadenita	<u>Carex sp.</u>
huachica	<u>Commelina diffusa</u>
pepinillo	<u>Cucumis anguria</u>
coquito	<u>Cyperus rotundus</u>
celga kihua	<u>Corchouss orinoscencis</u>
piripiri	<u>Cyperus eragrostis</u>
nuairurillo	<u>Desmodium sp.</u>
achira	<u>Borreria laevis</u>
ishanga	<u>Cridoscolus sp.</u>

leche leche
 llangua
 pucaruro huasca
 papailla
 bolsa mullaca
 pichana albaca
 sacha frijol
 chancapiedra
 verdolaga
 oquideas

Euphorbia hista
Indigofera suffruticosa
Ipomoea purpurea
Momordica charantia
Nicandra physaloides
Ocinum micranthum
Phaseolus atropurpureus
Phyllanthus urinaria
Portulacca oleracea
Cotilleya sp.

b. Fauna

(1). Fauna Terrestre

No existen evaluaciones específicas de la fauna silvestre en el área. Sin embargo, por la información proveniente de observaciones esporádicas realizadas por especialistas y pobladores locales, se estima la existencia de las siguientes especies :

sajino
 venado
 huangana
 maja
 añuje
 ronsoco
 carachupa
 maquizapa negro
 frailecillo
 tigrillo
 lagarto blanco
 oso de anteojos
 pajiiles
 perdices
 pucacunga
 sacha-pato
 condor selva
 yacupatito
 motelo

Tayassu tajacu
Mazama americana
Tayassu albirostris
Cuniculus paca
Dasyprocta sp.
Hydrochoeris hydrochoeris
Dasypus novencinctus
Ateles paniscus
Saimiri sciureus
Felis pardalis
Caiman sclerops
Tremarctos ornatus
Mitu sp.
Crypturellus sp.
Penelope jacquacu
Cairina moschata
Sarcoramphus papa
Heliornis fulica
Geochelone sp.

(2). Fauna Hidrobiológica

En el área existen ambientes lénticos (aguas estancadas) y ambientes lóticos (aguas corrientes), aparentemente sin casos graves de polución, donde se desarrolla una variada fauna hidrobiológica. Las principales especies de valor económico son las siguientes :

boquichico

Prochilodus amazónicos

sábalo
 lisa
 gamitana
 palometa
 doncella
 zúngaro
 yulilla
 yahuarachi
 corvina
 camarón
 churo
 acarahuazu

Brycon americanus
Mujil curema
Colossoma nigrripinis
Ologoptes palometa
Elisha deauratus
Pimelina albicans
Chalenius elongatus
Curimatus sp.
Salminus affinis
Macrobrachim brasiliense
Pomacea maculata
Ocara ocellada

Además de los ambientes naturales antes mencionados, en el departamento de San Martín existen varias piscigranjas que contribuyen al autoabastecimiento familiar mediante producción de las siguientes especies :

tilapia
 paco
 añashua
 paiche
 majarra
 carachama
 boquichico
 acarahuasu
 sabalo

Tilapia sp.
Myleus sp.
 ?
Arapaima gigas
Meonkhausia ovalis
Pterygoplichtys multiradiatus
Prochilodus amazónicos
Acara ocellada
Brycon americanus

2. Aprovechamiento Actual de la Flora y Fauna

a. De la Flora

(1). Recurso Forestal

En la actualidad, son dos las modalidades del uso del área con cobertura boscosa. Una es la sustitución de la foresta por cultivos agropecuarios ampliándose cada vez más la frontera agrícola y la otra, la extracción forestal netamente selectiva. El efecto de ambas modalidades en lo que respecta a las alteraciones o cambios ecológicos de la región son desde luego muy diferentes.

Con referencia a la primera modalidad, la eliminación y sustitución de la vegetación natural, a través del rozo y la quema, es total. Inventarios realizados en bosques no intervenidos, considerando únicamente los árboles con diámetros mayores de 30 cm., arrojan volúmenes del orden de 110 a 160 m³. por hectárea, suponiéndose que los árboles cuyo diámetro es inferior a los 30 cm. deben arrojar de 40 a 90 m³/Ha. Ello significaría, por lo tanto, que el volumen total perdido por efecto de rozos y quemas es del or-

den de 200 m³. por Ha. aproximadamente, equivalente a 84,000 pies de madera en trozas.

La apertura de la comunicación terrestre con la costa ha incentivado un mayor flujo migratorio del excedente de mano de obra de la Costa y de la Sierra a esta región del Huallaga y ello se traduce en una mayor sustitución de terrenos con cobertura boscosa por cultivos agropecuarios, aún de aquellos que se ubican en pendientes empinadas.

Un ejemplo de este problema se observa en las áreas marginales de la carretera entre Sacanche y Juanjuí y en Tabalosos, en donde suelos de topografía muy empinada a extremadamente empinada y altamente susceptibles a la erosión, han sido rozados y destinados a cultivos alimenticios de corto período vegetativo (maíz), con las consecuencias que ésto significa.

La fuerte presión demográfica que viene soportando el área durante los últimos años está obligando a que la situación expuesta se generalice y sea una práctica normal ante la escasez paulatina de áreas con verdadera aptitud agropecuaria, por lo que se hace necesario adoptar las medidas correctivas a muy corto plazo tendientes a evitar problemas ambientales de tipo irreversibles.

La otra modalidad consiste en la extracción de especies maderables. Bajo este sistema, el deterioro del bosque como ecosistema no es tan grave como el anteriormente descrito, aunque sí quedan grandes masas boscosas cualitativamente disminuidas y empobrecidas. El aprovechamiento de la madera está circunscrita a unas cuantas especies de valor comercial tradicional, como la caoba, cedro, tornillo y otras que recientemente han sido incorporadas al mercado.

Se puede apreciar en el Cuadro II-6 que hay una extracción preferente de maderas rojas, tales como caoba, tornillo y cedro, las cuales tienen buenos precios en el mercado. Asimismo, el número total de especies extraídas es muy reducido ya que se circunscribe únicamente a unas 10 especies, dejándose de lado aproximadamente unas 30, actualmente utilizadas en otras regiones del país que cuentan con complejos industriales e infraestructura vial, que facilita el transporte de estas maderas a grandes centros de consumo.

Como toda actividad extractiva, la explotación forestal se ha regido básicamente por las necesidades de consumo de los centros urbanos. Son las ciudades de la costa (principalmente Lima) e Iquitos las que determinan con su demanda la orientación de la extracción. Esto se aprecia en el Cuadro II-6, donde se observa claramente el incremento de la extracción de la caoba, a partir de 1975, en un volumen superior al de 1974, incentivado tanto por la demanda interna nacional como por sus posibilidades de exportación.

La producción de tornillo hasta el año 1977 es poco significativa; sin embargo, hasta 1978, el incremento es notable, superando 20 veces aproximadamente a la producción lograda en el año anterior, llegando prácticamente a duplicar la producción de caoba para el mismo año. Esta diferencia de extracción de estas dos especies puede atribuir-

CUADRO II-6

PRODUCCION CONTROLADA DE MADERA EN m3., DISTRITOS FORESTALES DE
JUANJUI, TARAPOTO Y MOYOBAMBA

Especies Forestales	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978*
Caoba	299.32	294.52	520.21	2005.55	1443.04	2959.40	3192.32
Cedro	32.44	43.52	353.88	29.53	100.23	126.02	1602.99
Ishpingo	63.16	19.94	62.69	83.08	136.57	284.11	301.92
Cacapana	61.81	56.45	35.46	1.76	48.63	64.87	26.03
Alfaro	5.94	0.34	20.71	1.17	9.78	25.09	18.86
Bolaina	4.46	14.21	--	5.18	20.40	37.74	3.77
Cumala	54.57	13.15	5.01	5.62	10.50	23.66	69.17
Moena	111.31	14.72	160.85	33.03	173.71	203.55	936.46
Pashaco	10.96	--	--	4.72	2.50	16.76	13.51
Pona	3.93	107.38	34.05	17.32	36.37	107.83	4.98
Requia	2.57	3.98	--	--	1.42	--	13.84
Tornillo	40.01	133.98	321.75	96.61	164.70	342.42	6270.74
Otros	10.65	14.61	5.69	9.54	1999.22	1881.94	1823.38
Total	701.13	716.8	1526.30	2293.11	4158.05	6676.29	14277.88

(*) Información hasta Setiembre de 1978.

se a que las áreas en donde actualmente se ubica la caoba son de más difícil accesibilidad (pendientes empinadas) y mucho más alejadas de los centros de procesamiento y transformación.

En cambio, el tornillo, al ubicarse a la fecha en terrenos accesibles y más cercanos a los centros de aprovechamiento, permite una mayor extracción todavía en condiciones ventajosas. El tornillo es usado actualmente como complemento, en porcentajes importantes, en los productos manufacturados con acabados de caoba.

Todo lo anterior demuestra que, a medida que transcurren los años, la demanda de los productos forestales maderables varía en función de la disponibilidad de la madera de calidad, lo que incide grandemente para que se incrementen cada vez más también las ya enormes masas boscosas empobrecidas cualitativamente.

- Permisos y Contratos de Extracción Forestal

El área de estudio está comprendida dentro de la jurisdicción de los distritos foresta-

les de Tarapoto y Juanjuí. Este último tiene su sede en Bellavista. El distrito forestal de Tarapoto viene otorgando permisos de extracción forestal exclusivamente a solicitantes con certificados de posesión o títulos de propiedad en las áreas N° 3 "Bajo Mayo" y N° 4 "Alto Shanusi". Estas áreas, que tienen una extensión superficial de 109,000 hectáreas cada una, han sido propuestas a la Dirección General Forestal y de Fauna para que sean declaradas como de libre disponibilidad. En ellas, el 30 a 40% de su ámbito físico corresponden a tierras de protección, tal como se muestra en el mapa respectivo, caracterizadas por una topografía desde muy empinada hasta extremadamente empinada y altamente susceptibles a la erosión. La extracción selectiva, en estas condiciones, ocasiona los mayores deterioros en comparación a la extracción selectiva en terrenos con menor pendiente, debido a que la tumba, trozado y rodamiento en terrenos de marcada pendiente producen destrucción en la vegetación que se halla en su radio de acción y a lo largo de la trocha (vial) que conduce hasta la quebrada o carretera forestal.

Uno de los principales problemas detectados en los permisos de extracción forestal es el incumplimiento de la reforestación, hecho que ha motivado la rescisión de permisos en un 80% del total de extractores. La ley respectiva estipula la obligatoriedad de reforestar con 2 plantas de la misma especie por cada metro cúbico extraído.

Comparando la ubicación catastral de los permisos de extracción del distrito forestal de Tarapoto con el mapa de capacidad de uso de la tierra, se nota que muchos de ellos se hallan situados en tierras de protección. Esto es debido a que no se cuenta a la fecha con un documento oficial que clasifique las masas boscosas en áreas de protección y áreas de producción.

El distrito federal de Juanjuí, con sede en Bellavista, ha expedido 37 contratos de extracción de maderas en un total de 15,980 Ha.; 35 contratos de extracción de productos forestales diferentes a la madera en un total de 275,900 Ha. y 9 contratos de exploración y evaluación forestal, todos ellos en el Bosque de libre disponibilidad "Saposa" aprobado por R.M. N°957-77-AG-DGFF.

Al igual que el distrito forestal de Tarapoto, los principales problemas detectados han sido el incumplimiento de la reforestación por parte de los extractores y la extracción forestal en tierras de protección.

- Organismos Públicos de Administración y Control Forestal

El principal problema existente en la zona es la deficiente capacidad instalada que cuenta para la aplicación de las leyes vigentes sobre extracción y protección del recurso forestal. Esta circunstancia es sumamente importante dado que el éxito de cualquier medida de protección ambiental y esencialmente la preservación y uso racional de este ecosistema dependerá tanto del número como del nivel de capacitación del personal de que dispongan las agencias encargadas de su aplicación y vigilancia.

El distrito Forestal de Tarapoto cuenta con el siguiente personal: 1 ingeniero forestal; 1 perito forestal y 3 técnicos agropecuarios.

El distrito Forestal de Juanjuf (Bellavista) cuenta con el siguiente personal : 1 ingeniero forestal y 3 técnicos agropecuarios.

La policía forestal de Tarapoto y Bellavista cuenta actualmente con el siguiente personal: Jefatura del destacamento fijo de Policía Forestal de Tarapoto; 1 Teniente; 1 cabo y 4 guardias.

La policía forestal de Bellavista dispone de : 1 cabo y 4 guardias.

El reglamento y función de la Policía Forestal estipulan, entre otras cosas, el control de la eliminación de los bosques para destinar las tierras a la actividad agrícola o ganadera que no tienen autorización del Ministerio de Agricultura, el control de las extracciones forestales y/o de fauna silvestre con la correspondiente autorización y la transformación y comercialización de dichos productos.

Se ha mencionado estas principales funciones debido a que son importantes, primero, para evitar el incremento constante de áreas deforestadas para ser destinadas a las actividades agrícolas y/o pecuarias, y segundo, para controlar la extracción indiscriminada de especies de valor comercial de las áreas correspondientes a tierras de protección.

Actualmente, las funciones de la policía se limitan a controlar el movimiento de los productos forestales y de fauna silvestre en garitas de control, algunas de ellas con una ubicación no estratégica, es decir, alejada de la carretera principal, tal como ocurre por ejemplo en el pueblo de Morales.

En lo referente a la preparación del personal, la mayoría no ha recibido la instrucción y entrenamiento forestal correspondiente.

(2). Recurso Arbustivo

Básicamente, consiste en el aprovechamiento de las denominadas sogas o bejucos, siendo la principal el "ampihuasca" Chondodendron tormentosum, del que se extrae el "curare", nombre local como se le conoce comercialmente a este producto usado en la industria farmacéutica.

Las ventajas económicas que ofrece su exportación ha incentivado su aprovechamiento. Así, en 1977 el distrito forestal de Bellavista concedió 10,500 Ha. en contratos de extracción forestal diferentes a la madera (curare) y en el año 1978 esa extensión se ha llevado hasta 275,900 Ha.

Se considera que es necesario prever las posibles alteraciones de tipo ecológico que puedan originarse por efecto de una extracción masiva e irracional de esta especie forestal.

- La ley contempla que en los contratos de extracción forestal para productos diferentes a la madera (P.D.M.), es obligación del extractor ejecutar los programas de reforestación con las especies que determine la Dirección General Forestal y Fauna.

Sobre este aspecto, durante el reconocimiento de campo, se ha constatado que no se llevan a cabo programas de esta naturaleza, no obstante la creciente extracción de "cure" de la denominada "ampihuasca".

(3). Recurso Herbáceo

El aprovechamiento actual de este tipo de vegetación se hace en base a pastos naturales y orquídeas (Bromeliaceas), especies epifitas propias de los bosques naturales.

Algunas de las gramíneas nativas existentes en el área tienen aptitud forrajera, sobresaliendo entre ellas el *Cynodon dactylon*, conocido con el nombre local de "cuna de niño". Las estadísticas indican una extensión aproximada de 9,000 Ha. de pasturas naturales. Un gran porcentaje de este hectareaje corresponde a la especie antes mencionada, distribuido primordialmente en áreas de pequeña ganadería. Los problemas que generarían debido al uso irracional de estas pasturas, en este caso el sobre pastoreo, están en razón directa de la pendiente de los terrenos en que se ubican, siendo así que en pendientes empinadas o extremadamente empinadas, como sucede con pastizales instaladas en las partes altas de Sisa y Agua Blanca, en donde ocupan laderas de fuerte pendiente y cumbres de los cerros adyacentes, una excesiva carga animal por unidad de área, expone al suelo a violentos procesos erosivos de tipo pluvial y eólico de mucha mayor gravedad que en terrenos de menor pendiente.

La comercialización de las orquídeas es una actividad que todavía se encuentra en su etapa inicial; sin embargo, habrá que prever las consecuencias futuras cuando las extracciones se realicen en mayor escala.

De la Fauna

(1). Terrestre

Es una realidad que, alrededor de los centros poblados ubicados en la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, la fauna silvestre es muy escasa debido a que se ha destruido su habitat con la continua ampliación de la frontera agrícola. Sin embargo, en los bosques existentes, especialmente en aquellos denominados de protección, habitan especies tan variadas que bajo un plan de manejo podrían ser aprovechadas adecuadamente.

Desde hace muchos años, los principales beneficiarios de la fauna silvestre han sido los exportadores de pieles, cueros y animales vivos. Esta actividad propició una caza indiscriminada de las especies de mayor valor, encontrándose varias de ellas prácticamente extinguidas en el área, como el (*Panthera onca*) otorongo y muchas otras.

El uso de métodos de caza o captura altamente destructivos afecta enormemente la fauna, tales como el uso de linternas o faros para la caza nocturna, incendio de vegetación, empleo de cebos envenenados, caza de mamíferos con sus crías, recolección de huevos de aves para el consumo humano y destrucción o alteración de nidos o madrigueras para capturar crías.

Según declaración de los técnicos de la Subdirección de Forestal y Fauna y de agricultores locales, la población de algunas especies de fauna silvestre se ha incrementado, recuperándose en cierta medida la población original, como consecuencia de la dación de la Ley Forestal y de Fauna y la aplicación de las vedas de caza.

Actualmente, los distritos forestales sólo otorgan licencias de caza con fines de subsistencia, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 934-73-AG, que prohíbe por tiempo indefinido la caza y/o captura de todas las especies de animales silvestres, con excepción de las siguientes :

Venado rojo	<u>Mazama americana</u>
Sajino	<u>Tayassu tajacu</u>
Huangana	<u>Tayassu albirostris</u>
Sachavaca	<u>Tapirus terrestris</u>
Majaz o picuro	<u>Cuniculus paca</u>
Añuje o cupte	<u>Dasyprocta sp.</u>
Machetero o pacarana	<u>Dinomys branickii</u>
Ronsoco	<u>Hydrochoeris hydrochoeris</u>
Carachupa armadillo	<u>Dasypus novencinctus</u>
Paujil	<u>Mitu spp.</u>
Pucacunga	<u>Nothocrax sp.</u>
Pavas de monte	<u>Penelope spp., Ortalis spp.</u>
Perdices de selva	<u>Crytorellus spp.</u>
Palomas de selva	<u>Columba spp., Columbigallina spp.</u>
Motelos	<u>Geochelones spp.</u>

Las posibilidades que ofrece un aprovechamiento racional de la fauna silvestre son promisorias porque constituye una fuente suplementaria de proteínas de calidad en la dieta humana y porque proporciona un ingreso económico a través del comercio y transformación de las pieles. Asimismo, la caza organizada sería una fuente de atracción turística y generadora de otro renglón de ingresos económicos para el poblador de la zona, por servicios de guía, venta de municiones, alimentación, hospedaje, venta de artesanías, etc.

(2). Hidrobiológica

Los ambientes lóticos y lénticos del área han permitido el desarrollo de un gran número de especies de la fauna acuática.

Uno de los principales factores que puede hacer variar el equilibrio biológico de la fauna

na acuática es el sistema de captura. Es costumbre muy generalizada el uso de la dinamita, con el cual la mortandad de peces es elevada mientras que el aprovechamiento es muy selectivo en comparación con el volumen total de peces muertos, aprovechándose para el consumo sólo aquellos que tienen tamaño comercial.

Este sistema de captura tiene aún efectos negativos más graves en la época del "mijano" o desove, que es cuando en realidad se requiere de un mayor control por las autoridades respectivas, porque de lo contrario se corre el riesgo de reducir a niveles críticos los volúmenes poblacionales de fauna acuática y alterar los ciclos biológicos.

Otra forma de captura negativa es la utilización del barbasco, porque afecta a todos los peces en las diferentes etapas de su desarrollo, aprovechándose sólo aquellos con tamaño comercial.

G. ASPECTOS AGROECONOMICOS

1. Actividad Agrícola

a. Características Generales

La superficie total bajo estudio en las cuencas del Huallaga Central y Bajo Mayo es de aproximadamente 864,000 Ha. De acuerdo a los datos estadísticos proporcionados por el Ministerio de Agricultura y Alimentación, Región Agraria XI- Moyobamba, - el área de producción agropecuaria cubre una superficie de 146,000 Ha., que representa el 16.9% del área física total. La diferencia está cubierta por tierras de protección y tierras forestales, que participan con el 54.2 y 24.3%, respectivamente, y por el área urbana de la zona estudiada, que alcanza al 4.6%. Esta distribución de uso está mostrada en el Cuadro N° II-7.

En el mencionado cuadro, se considera como área de producción a las superficies cubiertas por cultivos alimenticios, industriales, frutales y pastos, así como las purmas jóvenes y las áreas disponibles para la agricultura. Del total de esta superficie, 46,000 Ha. se encuentran sometidas a la explotación agrícola y 40,000 Ha. se encuentran cubiertas de pastos, representando ambas apenas el 10% del área física total, mientras que casi el 5% son terrenos con purmas jóvenes y 19,000 Ha., que constituyen algo más del 2%, son terrenos con aptitud agrícola pero no utilizados.

Las tierras forestales y las tierras de protección se encuentran sometidas a actividades económicas que comprometen el equilibrio ecológico y la rentabilidad de los recursos disponibles. La extracción forestal es de carácter selectivo, mientras que las tierras de protección son sometidas a las actividades de carácter agropecuario.

CUADRO N° 11-7DISTRIBUCION DE USO DEL AREA EN ESTUDIO.

(Ha.)

Descripción	Superficie	%
1. <u>Area de Producción</u>	<u>86,382</u>	<u>16.9</u>
a. Cultivos alimenticios	39,760	4.6
b. Cultivos industriales	3,742	0.4
c. Frutales	3,150	0.4
d. Pastos	40,000	4.6
e. Purmas jóvenes	40,618	4.7
f. Areas disponibles	19,000	2.2
2. <u>Tierras Forestales</u>	<u>210,129</u>	<u>24.3</u>
3. <u>Tierras de Protección</u>	<u>468,016</u>	<u>54.2</u>
4. <u>Area Urbana</u>	<u>40,000</u>	<u>4.6</u>
Total	864,145	100.0

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación - Región Agraria XI-Moyobamba.

De acuerdo al Cuadro 11-8, de la superficie total cultivada en la campaña 1976-1977 sobresalieron las áreas cubiertas de pastos con 46.3%. Los cultivos de maíz y de plátano siguieron en orden de importancia con una cobertura de 18.5% y 16.2%, respectivamente. Los demás cultivos dispersaron el uso del área de producción agropecuaria, destacando los cultivos de arroz con 4.3%, frutales con 3.7% y frijoles con 3.2%.

La actividad agrícola en la zona se caracteriza por ser migratoria, estacional, de subsistencia y débilmente ligada a la economía de mercado. La mayoría de los agricultores desarrolla una explotación de tipo migratorio nómada, que se practica en casi toda la selva peruana. El sistema de uso de la tierra consiste en el desmonte manual y la quema del rastrojo, seguida de uno a tres años consecutivos de cultivos y un posterior abandono de las parcelas que entran en un período de descanso indefinido. Estos terrenos en descanso son cubiertos rápidamente por una vegetación secundaria, denominada "purma" en toda la región amazónica.

En las zonas de Bellavista, Caspizapa, Picota y Pucacaca, donde se encuentran ubicados la mayor parte de los fundos ganaderos, la agricultura cumple una función de abastecimiento local, que provee de productos agroalimenticios a la población de la zona, desempeñando una función complementaria a la actividad pecuaria, que constitu-

CUADRO II-8**SUPERFICIE Y VOLUMEN DE LA PRODUCCION AGRICOLA**

Campaña 1976 - 1977

Cultivos	Area Actual de Produc.		Rendimiento	Volumen Total	
	Ha.	%	Kg./Ha.	TM	%
I. Industriales	3,472	4.0		2,602	0.1
Café	1,475	1.7	350	516	0.0
Tabaco	1,285	1.5	1,200	1,542	0.1
Algodón	680	0.8	780	530	0.0
Cacao	32	0.0	450	14	0.0
II. Alimenticios	42,910	49.7		281,956	15.0
Maíz	16,000	18.5	1,900	30,400	1.6
Plátano	14,000	16.2	12,000	168,000	8.9
Arroz	3,700	4.3	2,100	7,770	0.4
Frutales	3,150	3.7	15,000	47,250	2.5
Frijol	2,800	3.2	800	2,240	0.1
Yuca	2,200	2.5	10,000	22,000	1.2
Sorgo	500	0.6	2,000	1,000	0.1
Hortalizas	300	0.4	10,000	3,000	0.2
Maní	180	0.2	1,200	216	0.1
Soya	80	0.1	1,000	80	0.0
III. Pastos y Forrajes	40,000	46.3		1'600,000	84.9
Pastos	40,000	46.3	40,000	1'600,000	84.9
Total	86,382	100.0		1'884,567	100.0

Fuente: Ministerio de Agricultura - Región Agraria XI - Moyobamba.

ye la fuente generadora de ingresos económicos.

Entre los principales cultivos de la zona, se tiene el del plátano, que es considerado como un cultivo de subsistencia. Su explotación se conduce en forma tradicional, existiendo variedades que se emplean en las dietas alimenticias, como el "Inguiri", el "Bellaco" y otras que se consumen directamente como fruta, pero en menor escala.

Los frutales diversos comprenden una serie de frutos tropicales que se cultivan a nivel de huerto familiar y son utilizados, a veces, como cercos de la propiedad. Entre los principales, destacan el Taperiba, el Marañón, el Coco, las Ciruelas, la Vid, los Mangos, la Pomarrosa, la Piña, la Papaya, etc.

El maíz ocupa la mayor extensión del área de cultivos alimenticios, distribuyéndose en todo el ámbito de la zona y ocupando tanto tierras para cultivos en limpio como tierras de protección. Su producción se incrementó a partir del año 1976, debido al incentivo que significa la regulación de los precios y la seguridad de comercialización a

cargo de las oficinas regionales de la Empresa Pública de Servicios Agropecuarios (EPSA), a demás de la mayor fluidez del crédito otorgado por parte del Banco Agrario.

El cultivo de yuca es también básico en la dieta alimenticia del poblador de la zona, encontrándose en todas las propiedades rurales. La preparación del terreno para el sembrío tiene lugar entre los meses de Junio y Agosto, la siembra en Agosto- Setiembre y la cosecha, nueve meses después de la siembra. La yuca es atacada por gusanos de hoja, pero el problema de mayor significación económica es el ataque de roedores por las grandes pérdidas que ocasiona.

El arroz es otro de los cultivos que en los últimos años experimentó un notable incremento. En el año 1976, EPSA comercializó 2,220 TM, mientras que en el año 1977 alcanzó a 3,900 TM, esperándose para el año 1978 movilizar un volumen de 6,500 TM. La mayor superficie cultivada se encuentra localizada en el sector del Huallaga Central.

El frijol es un cultivo de primera importancia regional por ser otro de los productos básicos en la dieta alimenticia del poblador de la zona. Las variedades más difundidas son el frijol "Huallaguino", el "Huascaporoto" y el "frijol Chiclayo", utilizándose para la siembra, semillas seleccionadas familiarmente. La preparación del terreno para el sembrío tiene lugar entre los meses de Marzo, Abril y Mayo; la siembra se efectúa entre los meses de Mayo y Junio y el deshierbo se realiza a mano. No se utilizan fertilizantes en todo el proceso vegetativo. La cosecha se efectúa a mano y tiene lugar entre los meses de Agosto y Setiembre. Las enfermedades que afectan a este cultivo son el "Oidium" (*Erysiphe polygoni*) y la roya (*Uromyces phaseoli*); sin embargo, no se utilizan pesticidas para el control de las plagas y enfermedades.

b. Factores de la Producción

(1). Tierra

En la zona de estudio, fueron detectadas diferentes modalidades de la tenencia de la tierra, cuyos sistemas se detallan a continuación :

- Propietarios Titulados con la Ley 1220, que son los agricultores beneficiarios de la Ley de Tierras de Montaña y que se encuentran en la actualidad trabajando sus tierras.
- Invasores de terrenos, constituidos por agricultores que se posesionaron de los terrenos titulados con la Ley 1220, cuyos beneficiarios originales abandonaron las tierras.
- Ocupantes precarios, conformados por agricultores nómadas o migrantes que ocupan terrenos de libre disponibilidad del Estado, originando una explotación agropecuaria plenamente identificada con la región amazónica del Perú.

- Ocupantes ribereños, representados por pequeños agricultores que aperturan sus "chacras" en áreas fiscales y marginales, como las islas y las riberas de los ríos, constituyendo poseionarios temporales de las playas, conocidas con el nombre de "barriales".
- Adjudicaciones Asociativas, que corresponden a las posesiones de las Cooperativas Agrarias de Producción (CAP) y de Servicios (CAS), que fueron adjudicados de acuerdo a los D.L. 17716 y D.L. 20653.
- Adjudicaciones Individuales, que constituyen posesiones individuales otorgadas por el Estado a favor de conductores directos que se acogieron a los D.L. 17716 y D.L. 20653.

En el Cuadro N° II-9, se muestra la distribución de la propiedad y las acciones de Reforma Agraria referidas al año 1977. La pequeña propiedad está representada por 9,697 unidades agrícolas que cubren una superficie de 87,488 Ha., mientras que la mediana propiedad está constituida solamente por 584 unidades agrícolas que tienen posesión de 81,164 Ha. En lo concerniente a las adjudicaciones asociativas e individuales, únicamente cinco empresas asociativas fueron adjudicadas con 3,287 Ha. y 915 conductores directos operan en 24,889 Ha. Por otro lado, existe una disponibilidad de 627,316 Ha. que se encuentran bajo dominio del Estado, cuya posesión y uso están sujetos a las leyes vigentes sobre esta materia.

La superficie operada por la pequeña agricultura es casi similar a la que maneja la mediana agricultura, pero las unidades agrícolas en la primera son 9,697, mientras que las de la segunda sólo llegan a 584. Esta gran diferencia entre el número de asentamientos rurales, agregada al desorden de la tenencia de la tierra y a las acciones limitadas de reforma agraria, constituyen elementos fundamentales para el análisis del reordenamiento de la propiedad rural, al que debe ser sometida la zona de estudio.

CUADRO II-9

DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD

Tipo de Propiedad	Unidades Agrícolas	Superficie Ha.
Pequeña Propiedad	9,697	87,488
Mediana Propiedad	584	81,164
Adjudicación Asociativa	5	3,287
Adjudicación Individual	915	24,889
Area Urbana y de Centros Poblados	367	40,000
Area de dominio del Estado		627,317

Fuente: Ministerio de Agricultura - Región Agraria XI - Moyobamba.

(2). Tecnología

En la zona de estudio, la capacidad empresarial es variable, dependiendo del tipo de explotación, de la ubicación geográfica, de la disponibilidad de recursos financieros y del talento individual del agricultor.

Los pequeños agricultores, que conforman la mayor población rural de la zona, poseen una baja capacidad empresarial como consecuencia de las dificultades que afrontan para obtener una capacidad técnica adecuada y una financiación oportuna. Esta situación se agrava aún más si se consideran los bajos índices de reinversión en el predio, la baja productividad de los cultivos estacionales, el empleo de técnicas agropecuarias tradicionales y la deficiente asistencia técnica que se le proporciona a la agricultura.

La mecanización agrícola en el área de estudio es poco difundida, como consecuencia de la gran dispersión de la propiedad y de las limitaciones técnicas y financieras de los conductores agropecuarios. En el Huallaga Central, existen 2,000 Ha. mecanizadas y, en el Bajo Mayo, otras 1,000 Ha., de las cuales la mayor parte está orientada al cultivo de tabaco. En la campaña 1976-1977, este cultivo ha sido reducido más o menos en el 50% y se espera que, en las próximas campañas, sea reemplazado por otros cultivos más rentables. Ante esta situación, el grado de mecanización tiende a reducirse, sino se adoptan las medidas necesarias para adecuar la mecanización agrícola a las características de los cultivos, tenencia de la tierra y condiciones orográficas de la zona estudiada. Sin embargo, el Servicio Nacional de Mecanización Agrícola (SENAMA) ha incrementado de 9 tractores a 19 unidades en el período de 1975-1978.

El uso de los productos fitosanitarios es poco difundido en la zona, a pesar de que es necesaria su aplicación, especialmente en los cultivos del arroz, del maíz, del frijol, de la soya y del tabaco, siempre y cuando ella sea orientada por una adecuada asistencia técnica. El uso restringido de estos productos se debe a la insuficiente asistencia técnica que se imparte, al bajo nivel cultural de los agricultores y a la escasa capacidad económica de los mismos.

c. Factores Institucionales

(1). Asistencia Técnica

El Ministerio de Agricultura y Alimentación - Región Agraria XI - Moyobamba, presta asistencia técnica a través de la Zona Agraria - Tarapoto, la cual, por intermedio de sus Agencias Agrarias, lleva a cabo las siguientes acciones :

- En el área de la Producción Agraria y Comercialización, la promoción de la producción agraria a través del asesoramiento técnico destinado a la consolidación socio-económica de las unidades de producción. En forma paralela, se ejecutan labores de inspección, control y sanidad animal, tanto en la población pecuaria de las empresas campesinas como de los conductores directos.

En el Area de Reforma Agraria, la tramitación de títulos, adjudicaciones, rescisión de contratos de adjudicación de tierras y otorgamiento de los Certificados de Posesión a los ocupantes precarios, con fines de tramitación de créditos. Adicionalmente, lleva a cabo la delimitación de los proyectos de asentamiento rural en la zona estudiada.

- En el Area de Recursos Naturales, el control forestal y de caza, así como el de la tala comercial de árboles maderables.
- En el sector de Apoyo a las Empresas Campesinas, la organización de Cooperativas Agrarias de Producción (CAP) y las Cooperativas Agrarias de Servicios (CAS) integradas por pequeños y medianos propietarios. Además, se brinda asesoramiento administrativo en aspectos crediticios y técnico-contables y en la formulación de planes de explotación a las empresas asociativas constituidas.

Sin embargo, debe remarcarse que la intensidad de estas acciones se ve limitada por la capacidad instalada del organismo responsable, que resulta insuficiente para cumplir con los objetivos señalados, siendo notorio el déficit de técnicos, equipos e instalaciones, así como de recursos económicos para permitir una operatividad eficiente.

(2). Crédito

La principal fuente de crédito es el Banco Agrario del Perú, que opera a través de una Agencia tipo "A" en Tarapoto y otra Agencia de tipo "B" en Bellavista.

La Agencia tipo "A" aprueba las solicitudes de préstamos hasta por un monto de S/. 600,000.00 y las Agencias tipo "B" hasta por un monto de S/. 150,000.00. Los pedidos que sobrepasan la cifra señalada para la Agencia de tipo "B" son elevados a la Agencia "A" y ésta a su vez, eleva los suyos a la Sucursal de Iquitos, que aprueba las solicitudes de préstamo hasta por un monto de S/. 5,000,000.00.

Los préstamos otorgados por el Banco Agrario son generalmente avío-agrícola a corto plazo, que impiden la capitalización de la actividad agropecuaria.

El arroz y el maíz son los cultivos que gozan de mayor ayuda crediticia, siguiéndoles los de sorgo y soya. Son muy restringidos los préstamos otorgados a los demás cultivos, como el plátano, frijol, yuca, etc., por no tener canales que aseguren su comercialización.

2. Actividad Pecuaria

a. Características Generales

La región del Huallaga Central y Bajo Mayo muestran condiciones e

cológicas excepcionales para la explotación pecuaria, facilitando la crianza de vacunos (carne y leche), porcinos, equinos y aves. La crianza de vacunos constituye la actividad pecuaria de mayor importancia en la zona.

De acuerdo a la información proporcionada por la Región Agraria XI-Moyobamba, las tierras clasificadas como aptas para pastos abarca solamente una extensión de 8,441 Ha., las que se encuentran en su totalidad trabajadas. Sin embargo, el total de pastos en el ámbito del proyecto cubre una superficie de 40,000 Ha. y representa el 46.3% del área total cultivada, observándose que los pastos se encuentran instalados tanto en las tierras aptas para cultivos en limpio como en las tierras de protección.

El sistema más frecuente de conducción de un pastizal en la zona es la siembra de pastos asociados con maíz al inicio de su instalación. Después de la cosecha de los granos, quedan los pastos disponibles para la explotación pecuaria, la que se caracteriza por ser practicada en forma extensiva y con una tecnología rudimentaria y tradicional.

Las principales especies de los pastos existentes en la región se muestran en el Cuadro II-10, donde destacan, por su mayor uso, los pastos estrella, castilla, elefante y toro-urco.

CUADRO II-10

PRINCIPALES ESPECIES DE PASTOS EN LA ZONA

Pastos	Nombre Común	Nombre Técnico
Pastos Naturales	Toro-Urco	Paspalum conjugatum
Pastos Cultivados	Bermuda	Cynodon dactylen
	Castilla	Panicum maximun
	Estrella	Cynodon preclostochyum
	Elefante	Pennisetum purpureum
	Pangola	Digitaria decumbens
	Nudillo	Panicum purpurascens
	Brachiaria	Brachiaria decumbens
	Yarogua	Hyperbenia rufa

Fuente: Ministerio de Agricultura - Región Agraria XI - Moyobamba.

La capacidad de carga de los pastos cultivados, de acuerdo a los estimados de la FAO, es de 2.1 UA/Ha., equivalente a 750 Kg. de peso vivo, y la duración de un pastizal mejorado es de 10 años, con un rango de vida útil que va de hasta 20 años de explotación.

La crianza de ganado vacuno es una de las principales actividades de la zona, practicándose el sistema de crianza al pastoreo, con un manejo ganadero poco

técnico pero muy tradicional, predominando el ganado criollo y cebuizado en su explotación. El incremento de la producción operada en el año 1977, en relación con el año 1976, fue del 9% anual, incremento que no es resultado de un mejoramiento tecnológico en el manejo sino consecuencia de la introducción de vientres en Tarapoto.

El sistema tradicional de la explotación del ganado vacuno destina la crianza a la producción de carne. Sin embargo, la política sectorial está orientada a modificar el sistema, tratando de llegar a una explotación de doble propósito para la producción de carne y leche, ya que la explotación de ganado de carne no es lo más aconsejable para la zona por su elevado costo de producción. Los principales valles ganaderos de la zona son el Biabo, Sisa, Saposoa, Cuñumbuqui, Picota, Tarapoto y Lamas, donde pastan, aproximadamente 83,000 cabezas con una producción de 1,845 TM. de carne, en la campaña 1976-1977, de acuerdo al Cuadro II-11.

La crianza de porcinos es otra de las actividades económicas representativas de la zona, pero la producción no cuenta con técnica alguna para su explotación. El tipo de tecnología es de carácter empírico y la producción es llevada a nivel familiar. La población porcina está estimada en 90,000 cabezas, con predominio de ganado criollo. El sistema de crianza tradicional en las zonas rurales y semi urbanas es llevado por las familias campesinas, que disponen de un corral o "chiquero", donde los animales son alimentados con desechos de cocina y todo tipo de desperdicios del campo. En algunas áreas, utilizan la yuca y el maíz en la alimentación de los cerdos, como alimento complementario para su engorde. Las áreas de mayor producción están ubicadas en los distritos de Buenos Aires, Pucacaca, Tingo de Ponzaza, Biabo, etc., estimándose su producción en 2,250 TM para la campaña 1976-1977.

CUADRO II - 11

VOLUMEN DE LA PRODUCCION PECUARIA

Especie	Población	Producción (TM.)
Vacunos	82,000	1,845.0
Porcinos	90,000	2,250.0
Aves carne	320,000	691.2
Aves huevo	111,000	475.7
Leche	6,000	3,240.0
Ovinos	5,000	22.1

Fuente: Ministerio de Agricultura - Región Agraria XI - Moyobamba.

La fuerte demanda de productos avícolas en la ciudad de Tarapoto y centros poblados dio origen a la implantación de granjas avícolas con capacidad comercial, empleándose para la crianza técnicas adecuadas a este tipo de explotación. La mayor parte de las granjas están ubicadas en Tarapoto, Morales, Lamas y Cacatachi, siendo la línea

principal la producción de aves parrilleras, participando en menor escala la de pastura. A nivel de chacra, la crianza se efectúa en forma extensiva y tradicional a base de razas criollas, con una alimentación de tipo doméstico. La producción de carne en la explotación avícola, para la campaña 1976-1977, se estimó en 691.2 TM y la de huevos en 475.7 TM, destinándose la producción al abastecimiento del mercado regional.

b. Factores de Producción

La capacidad empresarial de las explotaciones pecuarias en la zona de estudio depende, esencialmente, de la naturaleza de la explotación, de su ubicación geográfica, de la disponibilidad de recursos financieros y del interés individual del ganadero en su actividad económica.

Entre los pequeños conductores, la explotación pecuaria opera con una capacidad empresarial mínima, como consecuencia de las dificultades para obtener una adecuada financiación así como del bajo grado cultural de los campesinos. Ello impide llevar a cabo una explotación pecuaria eficiente, limitándose a una actividad de tipo casero o doméstico, orientada preferentemente al autoconsumo, con ligeros excedentes que ayudan a la subsistencia familiar.

Las parcelas de tipo agrícola-pecuario y pecuarias corresponden a los medianos agricultores que cuentan con una administración adecuada, observándose los resultados en los beneficios socioeconómicos que aporta la explotación combinada a través de la complementación que existe entre las actividades agrícolas y pecuarias. Este comportamiento es atribuido al mejor uso de la disponibilidad de recursos, a la accesibilidad al crédito de fomento agropecuario y a los mejores conocimientos técnicos del campesino.

En las explotaciones pecuarias, los insumos de mayor uso están representados por las vacunas, los medicamentos para combatir los endo y exoparásitos así como también por los implementos de uso veterinario. El uso de estos insumos implementados están generalizados en los fundos donde hay accesibilidad vial, no así en los que se encuentran alejados de los centros poblados.

La deficiente estructura de comercialización y la limitada disponibilidad de equipos de conservación de productos veterinarios contribuyen a esta anormal situación de abastecimiento y distribución, que afecta al desarrollo de la actividad pecuaria en la región.

c. Factores Institucionales

(1). Asistencia Técnica

El Ministerio de Agricultura y Alimentación, por intermedio de la Región Agraria XI-

- **Moyobamba-Zona Agraria de Tarapoto**, que cuenta con 3 Agencias Agrarias ubicadas en Tarapoto, Yurimaguas y Bellavista, presta la asistencia técnica necesaria a través de los servicios de sanidad animal y de comercialización de productos ganaderos e insumos veterinarios. Los servicios de sanidad animal tiene particular importancia, realizándose campañas de vacunación anti-aftosa en ganado vacuno y, en forma parcial, contra el carbunco sintomático y otras enfermedades, como el cólera porcina, por ejemplo.

Las funciones que cumplen las diferentes Agencias Agrarias son importantes pero no guardan relación con el área atendida. Por este motivo, se observan deficiencias en la asistencia técnica e investigación pecuaria, atribuyéndose ello a la falta de personal técnico, presupuestos bajos e inadecuada infraestructura de transporte.

(2) Crédito

El Banco Agrario, a través de su Agencia "A" de Tarapoto y de su Agencia "B" de Bellavista, es la única entidad crediticia que otorga préstamos Avío - Pecuarios, siendo éstos otorgados a altas tasas de interés (30%), sin llegar a cubrir las necesidades crediticias de la zona.

(3) Investigación

El Centro Regional de Investigación Agropecuaria del Nor Oriente (CRIA) depende del Ministerio de Agricultura y Alimentación y está dedicado a la investigación agrícola y pecuaria, contando con instalaciones apropiadas para tal fin en la granja "El Porvenir", que se encuentra ubicada en el distrito de Juan Guerra. La organización cuenta con diversos departamentos que se dedican a la investigación agropecuaria, realizando los siguientes trabajos:

- Pastos: introducción de especies, manejo, ensilaje, control de plagas y malezas.
- Vacunos de leche: evaluación de razas.
- Vacunos de carne: engorde.
- Cerdos: evaluación de razas y engorde.
- Cuyes: evaluación de líneas y engorde.
- Sanidad animal: control de garrapatas.

La Empresa Pública de Servicios Agropecuarios (EPSA) realiza un plan de promoción y fomento ganadero a través de la Empresa Ganadera EPSA, S.A. de Bellavista, la que se dedica a la producción y comercialización de reproductores puros y cruzados de las razas Gyr, Brahman y Brown Swiss. En la actualidad, cuentan con una población de 6,000 cabezas y 2,000 Ha. de pastizales, las que se encuentran cubiertas de pasto estrella, pangola, gramalote y pasto elefante.

La mayor población del ganado corresponde al tipo de carne, pero en la actualidad se está desarrollando un programa de cruzamiento del ganado existente con Brown Swiss, para introducir la línea de producción lechera en el ganado de carne. El ganado con tendencia lechera favorable recibirá un sistema de alimentación semi-intensivo de pastos más concentrados, con el fin de obtener una mejor producción, a través de un animal

de doble propósito.

3. Estructura de la Comercialización Agropecuaria

La comercialización de los productos agrícolas y ganaderos constituye uno de los graves problemas que afronta no sólo el área de estudio sino toda la región, lo que frena y estrangula el desarrollo agrícola regional.

El origen de esta situación, entre otras razones, se debe a los siguientes factores :

- La naturaleza y destino final de los productos agrícolas, así como la estructura de producción.
- El aislamiento geográfico del área con respecto a los principales centros nacionales de consumo y la deficiente red de la infraestructura vial, que se complica con la falta de conservación y mantenimiento de la misma.
- La desorganización de los productores, que genera la presencia de intermediarios, quienes aprovechan de su mayor capacidad negociadora para someter a los productores a sus intereses especulativos.
- La deficiente red de información relativa al mercado de los productos y el desconocimiento de los requisitos mínimos para efectuar la comercialización de éstos.
- La ausencia de un organismo distribuidor de insumos agropecuarios.
- La escasez de centros de acopio descentralizados.
- La ausencia de infraestructura de transformación primaria y almacenes de distribución de productos básicos.

Estos factores, unidos a la deficiente divulgación y capacitación de los agricultores en materia de comercialización, crean un desconcierto en la producción, que complica la planificación de cultivos. La comercialización no es un factor aislado de desarrollo, sino más bien un elemento de integración para satisfacer las necesidades del consumo regional y motivar la participación de los conductores agrarios en el abastecimiento de las comunidades establecidas en la región.

Los productos como el arroz, el maíz, el sorgo y la soya tienen precios regulados por el Estado y su comercialización está asegurada a través de EPSA. Igualmente, la comercialización del tabaco está monopolizada por ENATA. Sin embargo, ambas empresas carecen de la implementación suficiente para hacer más efectiva sus operaciones comerciales.

La comercialización de los productos pecuarios en su totalidad se realiza del productor a los intermediarios y de éstos al consumidor. En la gran mayoría de operaciones, el criador vende el ganado por debajo de los costos de producción. Los volúmenes comerciales, especialmente de ganado vacuno y porcino, se transportan en pie a la ciudad de Iquitos a través del río, utilizando balsas y botes. Igualmente, se envía ganado beneficiado (carne) por vía aérea a las ciudades de Iquitos, Trujillo y Lima.

4. Actividad Agroindustrial

a. Características Generales

La política del Gobierno está orientada a aumentar la producción y perfeccionar la estructura productiva del país, reducir gradualmente los desequilibrios socioeconómicos y urbano-rurales, incrementar al máximo posible el nivel de ocupación propiciando un adecuado uso de la mano de obra en el proceso productivo y en el inicio de actividades que generen mayores posibilidades de empleo, para buscar el desarrollo integral de las distintas zonas del país.

El establecimiento de una sólida agroindustria beneficiará al área donde se ubica el Proyecto en apoyo de los siguientes objetivos: satisfacción de algunas necesidades básicas de la zona con sus propios recursos productivos, articulación de la estructura productiva regional en el contexto de proyectos integrales de desarrollo, integración de la actividad industrial a las otras actividades económicas de la región, incremento de la producción de alimentos de origen agropecuario, aumento del valor agregado a través de la industrialización de recursos disponibles y potenciales de la zona, creación de nuevas fuentes de trabajo así como un mercado seguro para los productores locales, ampliando consistentemente la frontera agrícola y contribuyendo a la descentralización industrial.

La actividad industrial en la zona se encuentra en un estado incipiente, con una infraestructura orientada al procesamiento simple de materia prima proveniente del sector agrario. El ínfimo desarrollo industrial se debe principalmente a la falta de recursos económicos financieros, tecnológicos y energéticos, así como por el aislamiento de los mercados de la costa, la difícil accesibilidad terrestre y la debilidad del mercado local, caracterizado por el bajo poder adquisitivo de la población.

La actividad industrial del departamento de San Martín, ámbito donde se ubica parte del área de estudio, tiene estrecha relación con la producción agropecuaria y, según el Censo Nacional Económico del año 1974, el sector manufacturero utilizaba un 74% de insumos propios de la zona. Por su importancia en la generación del valor bruto de producción, resaltan las industrias de pilado de arroz, desmote de algodón y elaboración de aguardiente, que aportan el 57% del valor bruto de la producción departamental.

La participación de la industria en el producto bruto nacional se ha mantenido prácticamente estática durante los últimos años. La estadística industrial del año 1975 muestra que el departamento de San Martín tuvo un valor bruto de producción industrial de S/.143'513,000.00, que generó un valor agregado de S/.68'277,000.00; estas cifras representan el 0.1% del valor bruto de producción industrial nacional y revelan la mínima incidencia de esta actividad en la economía nacional.

Las industrias que tienen preponderancia en la región, tanto por su valor agregado como por el número de trabajadores que emplean, son las de pilado de arroz, desmote de algodón, elaboración de aguardiente, panaderías, fabricación de aguas gaseo -

sas, aserrío de madera, carpinterías, elaboración de chupetes y helados, manufactura de la drillos y escobas, notándose la ausencia de producción de bienes de capital.

La mayor parte de estas industrias cuentan con equipos anticuados u obsoletos, que trabajan con una eficiencia muy baja y con altos costos de producción; mu chas de estas actividades son de tipo artesanal o de procesado doméstico, que agrupan a nu meras personas que laboran con bajísima productividad.

b. Programa de Desarrollo Agroindustrial

La limitada implementación industrial en la zona y la necesidad de propiciar su desarrollo integral han llevado a formular la instalación de varias plantas agroindustriales orientadas a consolidar la actividad agropecuaria con la industrial. Con este objeto, se utilizó las ventajas comparativas de la zona, principalmente de carácter ecológico y de producción agrícola, haciendo que el sector agropecuario asuma un papel más di námico y reemplace al tradicionalmente ejercido, de simple abastecedor de materias primas

El funcionamiento de las plantas agroindustriales y del complejo pecuario Parque Porcino está condicionado a la implementación del Programa de Desarrollo que comprende irrigaciones, carreteras, acondicionamiento de tierras, disponibilidad de cultivos, centros de mecanización agropecuaria, energía, organización y capacitación del campesino, investigación, viveros y semilleros y obras de infraestructura, como centros de acopio y almacenaje, que se encuentran entrelazados e íntimamente relacionados con la e ficiencia operativa.

Las principales plantas agroindustriales propuestas en el Programa son la de Azúcar Selva, la planta procesadora de aceites, una planta lechera, una planta de alimentos balanceados y el Complejo Pecuario Parque Porcino, cuyas implementaciones se harán paralelas al incremento de la producción, tratando de generar el mayor valor agregado posible para obtener beneficios económicos y sociales de gran magnitud. En el Cuadro 11-12, se presenta los volúmenes de productos agrícolas necesarios así como las superficies requeridas para abastecer con eficiencia a las plantas mencionadas.

(1). Azúcar Selva

La localización propuesta cubre una extensión explotable de 12,500 Ha., situadas entre las localidades de Bellavista y Picota, en ambas márgenes del río Sisa, abarcando 6,500 Ha. en la margen derecha y 6,000 Ha. en la izquierda, zona que se encuentra incluida en el Proyecto Integral de Reordenamiento y Asentamiento Rural del Huallaga Central.

El proyecto requiere una inversión total de 3,863 millones de soles (soles de 1976) y tiene como objetivos: mantener una producción azucarera de 56,000 TM. anuales para abastecer el mercado regional y evitar las posibilidades de un déficit futuro; incrementar el ingreso de divisas, al permitir la ampliación de las exportaciones, y apertu-

rar la posibilidad de promover el incremento del consumo per-cápita de este producto.

De acuerdo al proyecto, se deben implementar 12,500 Ha. de cultivo para lograr un abastecimiento a la fábrica de 1' 200,000 TM. anuales de caña de azúcar, con una necesidad de personal de 2,473 plazas para campo y fábricas. Las operaciones agrícolas comprenderán labores de deforestación, conducción de semilleros, preparación de tierras, siembra, labores culturales, cosecha y transporte de caña. Se ha planteado la necesidad de desarrollar obras de riego y drenaje para suministrar agua de riego a una superficie de hasta 12,000 Ha. mediante obras de derivación de aguas del río Sisa, boca tomas, estaciones de bombeo y complementándose, tentativamente, con pozos de bombeo. Actualmente, existen 300 Ha. sembradas de caña de azúcar cuyo desarrollo técnico cuenta con el asesoramiento de CECOAAP, probándose diferentes variedades con el objeto de buscar la más adecuadas para su cultivo intensivo, destacando la Chica - ma 32, Phil 533, NCO 310 y CO 622.

(2). Planta Procesadora de Aceites

Se propone instalar este proyecto en el distrito de Tarapoto, con una inversión total de 74.033 millones de soles (soles de 1976) y tiene como objetivos propiciar el desarrollo agrícola de oleaginosas y reducir las importaciones de aceites crudos y granos oleaginosos.

La producción de aceite debe cubrir el déficit de la demanda interna de la zona, que requiere actualmente de 1,600 TM. de aceites al año, para lo que se dispondrá de 5,000 TM anuales de materia prima compuesta por soya, girasol y ajonjolí, equivalente a mantener 5,500 Ha. dedicadas a la producción de oleaginosas, con un rendimiento de 1,381 TM de aceites vegetales para consumo humano y 3,676 TM de tortas para alimentación animal.

La planta tendrá una capacidad inicial de procesamiento de 15 TM. de materia prima por día, con posibilidades de ampliarse hasta 50 TM. si se incorpora nuevas tierras de cultivo.

(3). Planta Lechera

Este proyecto ha sido propuesto por el Ministerio de Agricultura y Alimentación y COOPERHOLTA (Cooperación Perú-Holanda para el mejoramiento de la agricultura y ganadería tropical en Tarapoto) y está ubicado en la ciudad de Tarapoto, requiriendo una inversión total de 14.286 millones de soles (soles de 1976).

Tiene como objetivos lograr una utilización eficiente de la leche producida y establecer un canal de comercialización para aumentar la productividad lechera de la zona, difundir en la zona el consumo de quesos y leche de mejor calidad, satisfacer la demanda de leche pasteurizada de la ciudad de Tarapoto y sus alrededores e industrializar los excedentes en forma de quesos de alta calidad. Como meta, se proyecta producir anualmente 730,000 litros de leche y 73,000 kilos de queso, utilizando una planta con una capacidad máxima de procesamiento de 4,000 litros por día.

(4). Planta de Alimentos Balanceados

Está proyectada para ser instalada en la ciudad de Tarapoto, con una inversión total de 93.686 millones de soles (soles de 1976). Tiene como objetivos, abastecer la demanda local de alimentos balanceados para vacunos, cerdos y aves, servir como factor de estabilización y seguridad para los precios de las materias primas de origen agrícola de la región y dinamizar la producción agrícola regional garantizando la comercialización e industrialización del maíz y otros que carecen de un mercado seguro y próximo.

La planta producirá alimentos balanceados de diferentes formulaciones de acuerdo a las necesidades de los diversos tipos de animales, principalmente para ganado vacuno de carne y de leche, para crianza y engorde de porcinos y para aves de postura y de carne, siendo la mayor parte de la materia prima proveniente de la producción local, importándose solamente algunos suplementos proteicos, como harina de pescado, minerales y vitaminas.

La producción anual será de 11,600 TM. de alimentos para vacunos, 9,100 TM para porcinos y 6,500 TM. para aves de postura y carne, totalizando 27,200 TM. que servirán para alimentar una población de 8,300 vacunos de carne, 15,500 vacunos de leche, 20,000 cerdos y 192,000 aves.

La planta tendrá una capacidad máxima de procesamiento de 10 TM por hora, con una capacidad diaria de 64 TM por día durante los primeros seis años, incrementándose paulatinamente hasta llegar a estabilizarse en 128 TM por día a partir del noveno año. Los requerimientos máximos de materia prima serán de 15,500 TM de maíz, 6,000 TM. de polvillo de arroz y 3,800 TM de pasta de algodón proveniente de la producción de la zona, que comprometerá el cultivo de 34,258 Ha. anuales.

El análisis tecnológico, económico y financiero demuestra la factibilidad técnica y económica de la planta, con una tasa interna de retorno de 19% (referida al año 1975).

(5). Complejo Pecuario Parque Porcino

Proyecto a ubicarse en el distrito de Juan Guerra, cerca a la localidad de Pucacaca, requiere una inversión (a soles de 1976) de 581.646 millones (dimensionamiento original). Tiene como objetivos promocionar los sistemas de producción a través de las empresas de Propiedad Social, producir carne de cerdo de calidad exportable y distribuir la carne tanto fresca como congelada a los principales centros nacionales de consumo. Las instalaciones abarcarán un área de 240 Ha. requiriendo un abastecimiento de materia prima de 21,400 TM. de maíz, equivalentes a cultivar 11,900 Ha. anuales, para alimentar una población de 366,000 porcinos, de los cuales 276,000 serán enviados anualmente al mercado.

El proyecto se desarrollará en forma integrada a través de un sistema de granjas compuesto por 43 módulos, una planta de alimentos balanceados con una capacidad de producción de 120,000 TM. anuales y un matadero frigorífico industrial con una capacidad de beneficio de 125 cerdos por hora, que representa una población de 300,000 cerdos al

año, equivalentes a una producción de 20,000 TM. anuales de carne para satisfacer el mercado interno.

CUADRO II-T2

PRODUCCION Y SUPERFICIE AGRICOLAS NECESARIAS PARA ABASTECER LAS

PLANTAS AGROINDUSTRIALES

Proyectos	Producción (TM)	Superficie (Ha.)
Planta de Aceite	<u>5,148</u>	<u>5,500</u>
Soya	2,400	2,000
Ajonjolí	1,960	2,800
Girasol	788	700
Planta de Balanceados	<u>10,827</u>	<u>34,258</u>
Maíz (grano)	6,130	3,405
Arroz (polvillo)	2,768	25,629
Algodón (pasta)	1,929	5,224
Azúcar Selva	<u>1'200,000</u>	<u>12,500</u>
Caña de azúcar	1'200,000	12,500
Parque Porcino	<u>21,400</u>	<u>11,900</u>
Maíz	21,400	11,900
Total		64,158

Fuente: Programación Micro-Regional Huallaga Central y Bajo Mayo.
INP - Oficina Regional del Oriente - Oficina Zonal de Tarapoto.

CAPITULO III

IMPACTOS ACTUALES Y POTENCIALES

Teniendo como fondo el panorama general de las principales características de los recursos naturales y de la actividad socioeconómica que se desarrolla actualmente en la zona, proporcionado por la información que se consigna en el Capítulo anterior, a continuación se presenta una descripción, también de tipo generalizado, de los más saltantes impactos sobre el medio ambiente que ha sido posible identificar durante la realización de este estudio.

Esta reseña incluye no sólo las posibles causas que están generando dichos efectos ambientales, sean ellas de origen natural o producidas por la actividad humana, sino también una apreciación sobre la posibilidad de su acentuamiento futuro o sobre la aparición de otros nuevos impactos, como consecuencia de la aplicación del Plan de Desarrollo previsto para la zona en estudio.

En algunos casos, los impactos detectados se refieren exclusivamente a las dos áreas seleccionadas como muestras y, en otros, la descripción de los mismos es ampliada a toda la zona en estudio. En todos ellos, se notará una estrecha interrelación entre los impactos sobre los distintos recursos naturales originados por una misma causa, poniendo una vez más en evidencia la real y natural interacción que existe entre uno y otro, como expresión contundente de que la naturaleza obra y actúa como una verdadera unidad viviente.

Para una mejor comprensión de la magnitud y alcances de los impactos ambientales a describirse para el área, se los va a enfocar en dos subacápites, correspondiendo el primero a impactos actuales y el segundo a impactos potenciales.

A. IMPACTOS ACTUALES

1. Impactos del Clima

Entre los principales elementos de orden climatológico que ejercen influencia palpable y mensurable sobre determinados componentes del medio ambiente y sobre las actividades que desarrolla el hombre, pueden mencionarse la precipitación y la temperatura.

Previous Page Blank

En cuanto a la precipitación, es posible señalar que, mediante el análisis del Balance Hídrico de Thornthwaite en el sector situado entre el Bajo Mayo y el Huallaga Central, se observa que durante la mayor parte del año se presenta una deficiencia de humedad en el suelo que se agudiza entre los meses de Julio y Octubre. También, mediante el análisis de la información que presenta el Cuadro N° 8 del Anexo " Promedios de días de lluvia y promedio de precipitación por día de lluvia ", se observa que durante la época lluviosa se presentan precipitaciones de alta intensidad en un tiempo relativamente muy corto que causan erosión, deslizamientos y derrumbes sobre todo en aquellos terrenos de topografía accidentada y desprovistos de vegetación protectora.

En cambio, desde el punto de vista de las variaciones térmicas, parece no existir ningún peligro en el desarrollo de las actividades agrícolas. Más aún, los promedios de temperatura (26° C) se encuentran cerca al punto óptimo que se señala como indicado para obtener el máximo rendimiento en la producción agrícola. Sin embargo, las temperaturas promedio mensual máximas (36° C), que se presentan en el verano, pueden ejercer cierto efecto negativo sobre ciertas razas de vacunos, sobre todo las de propósito lechero, en razón esencialmente de que dichas temperaturas favorecen una mayor incidencia de plagas y enfermedades.

2. Impactos de los Fenómenos Geodinámicos

Los aspectos más importantes a tratar en este subcapítulo se refieren a fenómenos de movimientos naturales de tierra o rocas, producidos por procesos naturales y/o por la actividad del hombre, que alteran bruscamente la morfología actual y que constituyen riesgos de gran repercusión en la conservación del medio natural.

a. Procesos Morfodinámicos

(1). Deslizamientos y Derrumbes

Los deslizamientos observados ocurren generalmente en las partes bajas de las laderas de los valles, como es el caso del río Mayo en las zonas de Cuñumbuqui y San Antonio, así como en los valles de Sisa, Saposoa y Huallaga, principalmente en los sectores de estrechamiento (Pongo de Aguirre). También se producen importantes deslizamientos en los cerros Escalera y en las zonas empinadas de los interfluvios.

Los factores que originan estos deslizamientos están relacionados con los procesos de erosión lateral de los ríos, como el de San Antonio, en la margen derecha del río Mayo, producido en rocas blandas, y con la brusca deforestación en terrenos de fuerte pendiente, como se puede observar en una zona próxima a San Antonio del Río Cum-baza, producido después de un incendio del bosque, y cerca a la desembocadura del río Mayo, a consecuencia del uso agrícola.

- En el sector donde el río Huallaga corta la Cordillera Escalera-Azul, existen evidencias de la ocurrencia de antiguos deslizamientos de gran magnitud, que probablemente llegaron a represar el río y que actualmente contribuyen a formar los malos pasos o rápidos. Existen también, en esta zona, otros deslizamientos menores recientes, que probablemente originan inundaciones graves aguas arriba. Consecuentemente, los deslizamientos constituyen fenómenos naturales de principal cuidado con fines de preservación medio ambiental de la zona.

Los derrumbes son fenómenos de menor significancia en la zona que ocurren principalmente en áreas de fuerte pendiente de los cerros Escalera, ocasionados por acción de la gravedad y de la erosión diferencial motivada por el contraste litológico así como por la vibración sísmica del terreno.

Sin embargo, la construcción de carreteras y la deforestación pueden producir desequilibrios que, asociados con las fuertes precipitaciones y con la inconsistencia de las rocas que caracterizan la zona, originan derrumbes de consideración, como se ha observado en los cortes de la Carretera Marginal entre Tarapoto y Moyobamba y en la zona situada entre Pilluana y Juanjuí.

(2). Erosión Lateral Fluvial y Carcaveo Pluvial

Estos son fenómenos de degradación muy importantes que deben ser estudiados en detalle y considerados con prioridad en los planes de protección de los recursos naturales y de preservación medio ambiental, ya que afectan a toda la zona de estudio, están en franca actividad y, en muchas áreas, están siendo acelerados por la actividad humana.

Los fenómenos de erosión lateral, que se producen en todos los ríos y quebradas grandes, son de mayor significancia en las partes bajas de los valles pues comprometen principalmente a las zonas aluviales en donde se sitúan los poblados y las actividades agropecuarias. Pueden ser observados en los pueblos de Bellavista y Pilluana y en la margen derecha del río Cumbaza, donde afectan áreas de pastos tanto en las zonas aluviales como en las zonas colinosas.

La constitución litológica relativamente blanda (capas rojas) de la zona, que soporta un fuerte régimen de lluvias, y las formas topográficas accidentadas favorecen el desarrollo de carcaveo o incisión de la morfología preexistente, fenómeno que ocurre en toda el área de estudio.

Este fenómeno es acentuado peligrosamente por la acción del hombre, debido a la deforestación motivada por la expansión agrícola hacia zonas de fuertes pendientes así como por el sobrepastoreo de estas áreas, como ocurre con mayor peligrosidad en el sector situado entre Bellavista y Juanjuí. También la construcción de carreteras genera fenómenos de carcaveo en los taludes, como ocurre en la bajada hacia Cuñumbuque, y en las cunetas de drenaje sin revestimientos y sin mantenimiento, como sucede en la carretera que se dirige hacia Lamas.

3). Inundaciones

Estos fenómenos ocurren como consecuencia del incremento anormal de las descargas de los ríos en épocas de fuerte precipitación pluvial. En algunos casos, llegan a producir grandes desastres tanto en el medio rural como en las poblaciones que se ubican principalmente en las márgenes del río Huallaga y en las partes bajas de sus afluentes.

La sucesión de los fenómenos de inundaciones mayores no tienen un comportamiento periódico. Después de 40 años de normalidad, se tiene referencias que en 1972 ocurrió una inundación que originó graves daños. Sin embargo, en 1978 ocurrió la última y la más grave de las inundaciones, afectando severamente los cultivos, ganaderías y a casi todos los pueblos ubicados en las márgenes del río Huallaga. El nivel de las aguas llegó hasta 1.5 m. sobre el piso de las casas, originando derrumbamiento y/o inhabilitación de las construcciones de caña y barro y de tapiales, que conforman más del 80 por ciento del total de viviendas. Un caso muy singular ocurrió en el pueblo de Juan Guerra, que fue inundado debido a que la creciente del río Huallaga represó las aguas del río Mayo y éste a su vez represó las aguas del río Cumbaza.

Las causas de las inundaciones en la parte media del río Huallaga están íntimamente relacionadas con la morfología general de la zona, la morfología del valle y los procesos fluviodinámicos en el lecho del río, los mismos que deben ser estudiados detalladamente.

En las partes altas de toda la gran cuenca del río Huallaga, existe una fuerte actividad erosiva actual, de manera que los sedimentos colmatan el lecho del río en las zonas amplias del valle que anteceden a zonas de estrechamiento, como sucede en Bella Vista, Pilluana (domo salino) y el Pongo de Aguirre con sus malos pasos. En épocas de lluvias excepcionales, las zonas de estrangulamiento del valle hacen represar las aguas produciendo extensas inundaciones en el lecho colmatado del río.

Es latente el peligro de que en el Pongo de Aguirre ocurran deslizamientos que originen el represamiento de las aguas y por consiguiente la inundación de todo el valle del Huallaga medio. Asimismo, si el domo salino Pilluana continúa activo, estrangulará aún más el río en esa zona y las inundaciones aguas arriba se harán más continuas sin necesidad de fuertes precipitaciones anormales.

4). Intrusiones Salinas

En la zona, existen varias intrusiones salinas, tanto aflorantes como en el subsuelo, que podrían generar problemas de salinidad de los suelos y/o afectar el desarrollo de algún tipo de vegetación. Ellos aparentemente no ocurren todavía, pero es necesario estudiarlos detalladamente.

Por otro lado, el domo salino Pilluana constituye un fenómeno geotécnico que genera impactos medioambientales relacionados con las inundaciones y con la colmatación del lecho del río Huallaga. Este domo, situado en la margen derecha del río Huallaga, parece generado después de que se instaló la red hidrográfica actual, afectando el lecho

- mismo del río y de las quebradas afluentes, o sea que es de reciente formación y parece estar en actividad. Las razones que explican esta actividad son :
- El domo está estrangulando el cauce del río, de modo que la corriente choca contra él y cambia de dirección. La reacción de este enfrentamiento está ampliando el cauce aguas arriba y compromete al pueblo de Pilluana.
 - No obstante que la masa rocosa del domo es muy blanda y fácilmente erosionable y que la erosión lateral del río en el domo es intensa, éste no logra ampliar su cauce.
 - El casquete del domo está inclinado hacia el río y esta forma sugiere que existe un desplazamiento o flujo plástico del domo hacia el lado libre, ya que en el lado opuesto está la roca encajonante. Este movimiento contribuye al estrangulamiento del cauce del río.
 - En el contacto entre la roca encajonante y el domo (lado oriental), existen afloramientos de Aguas Termales, que indican altas temperaturas en profundidad y que estarían relacionados con la actividad tectónica del domo, ya que en la zona no existen evidencias de actividad volcánica.
 - El emplazamiento del domo ha dado lugar a la formación de la Laguna Sauce y su levantamiento progresivo ha generado otras lagunas en distintos niveles en la zona de desagüe de esta laguna.

Todo lo antedicho evidencia que este domo salino puede generar problemas geotécnicos que pueden afectar gravemente la actividad socioeconómica de la zona y la preservación del medio ambiente, por lo que es necesario estudiarlo con mucho detalle.

(5). Otros Impactos

Todo tipo de construcciones o cambios en la base estructural del terreno causados por la actividad del hombre genera desequilibrios, acelerando los fenómenos morfodinámicos y alterando el ecosistema en sí. Estos cambios son graves en áreas de equilibrio crítico, como los taludes de valles; las construcciones con material noble sobre terrenos con arcillas explosivas, que son comunes en la zona; la construcción de terraplenes en áreas de drenaje crítico que generan áreas hidromórficas, como lo ocurrido en la carretera entre Tarapoto y Moyobamba, y los asentamientos en roca blanda por alteración de la presión litostática e hidrostática por la perforación de pozos. Todos ellos son otros tanto fenómenos que se dan en la zona y que requieren de un estudio más detallado.

Los fenómenos generados por la explotación de los recursos minerales son insignificantes en la zona, pues ellos se refieren particularmente a la explotación temporal y a escala reducida de la sal. No se conoce ningún yacimiento de minerales metálicos. Sin embargo, a más de 300 Km. al sur del área, en las nacientes del río Huallaga, existen algunos yacimientos en explotación y plantas de concentración que vierten sus desechos a esta cuenca.

b. Fenómenos Sísmicos

La actividad sísmica revela que el Perú está comprendido entre las regiones especialmente notables en sacudimientos de tierra en el Mundo. En el país, se diferencian tres zonas o focos sísmicos, que están relacionadas al desarrollo geotectónico de Sudamérica; uno se ubica al Norte de Chile y la Fosa de Arica; otro en la Fosa de Lima y el tercero entre Perú y Ecuador. Este último se origina en la acción de una falla transformante continental llamada deflexión de Huancabamba y se complica aún más con la actividad del sistema de Fallamiento Subandino. En esta región, es donde precisamente se encuentra la zona del presente estudio.

Por ello, se considera la zona como una de las más sísmicas del Perú y su historia indica que la ocurrencia de terremotos ha sido frecuente. Tal es así que en los últimos 50 años se han producido 5 terremotos fuertes en esa región con intensidades que varían entre 6 y 10 MM y que han originado pérdida de numerosas vidas humanas y la destrucción a veces total de pueblos. En la zona de estudio, los pueblos más afectados han sido Saposoa y Juanjuí, especialmente con el sismo del 22 de Marzo de 1972, de magnitud 6.5. En el Cuadro III-1, se muestra la ocurrencia de los últimos sismos mayores en los Departamentos de San Martín y Amazonas.

CUADRO III-1

TERREMOTOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN MARTIN Y AMAZONAS

Lugar	Fecha	Grado	Características
Juanjuí y Saposoa	22-3-72	6.5	22 heridos, 500 casas destruidas, fenómenos de licuefacción, sumideros, asentamientos, derrumbes, agrietamientos.
Moyobamba	19-6-68	7	15 personas murieron, agrietamientos con eyección de agua, deslizamientos, etc.
Moyobamba	6-8-45	6	Destructor en Moyobamba
Chachapoyas	18-7-28	7	Destructor
Chachapoyas	14-5-28	7-10	Destructor en 100,000 Km ² ., devastación y muerte en muchas poblaciones del Norte, casi total destrucción de Chachapoyas, agrietamientos, grandes derrumbes, etc. (se sintió hasta Colombia, Brasil y Lima).

En la zona de estudio, el Sistema de Fallamiento Sub-andino ha generado una depresión geotectónica comprendida entre las zonas de fallamiento: una que la separa de la Cordillera Oriental y la otra del anticlinorio de la Cordillera de Cerros Escalera-Azul, que se orientan longitudinalmente NW-SE. El fallamiento Sub-andino se manifiesta a través de las zonas del sobrecurrimiento Saposoa, asociado a los anticlinales de la

parte Oriental.

La sismicidad de la zona depende pues tanto de los rasgos geotectónicos mayores como de las estructuras más localizadas que limitan la fosa tectónica y que constituyen zonas inestables activas o que se reactivan por la influencia de las estructuras mayores. No se ha reconocido ningún tipo de actividad ígnea en la zona.

Los movimientos sísmicos, según informes (terremotos de Marzo de 1972 y Junio de 1968), han producido una serie de fenómenos en relación al comportamiento del terreno, cuya constitución es principalmente arcillosa y arenosa. Estos fenómenos principalmente son :

- Derrumbes y deslizamientos en taludes de fuerte y moderada pendiente, como ocurrió en los cerros de Saposoa a raíz del sismo de Marzo de 1972.
- Fracturamientos y agrietamientos superficiales del terreno con eyección de agua y arena que llega a durar hasta 2 días; este fenómeno es generalizado en toda la zona.
- Licuefacción de arenas, como ocurrió entre Saposoa y Juanjuí también a consecuencia del sismo último que afectó la zona.
- Asentamientos y encombamientos en el terraplén de la Carretera Marginal debido a la constitución arcillosa del terreno que le otorga características de alta plasticidad y expansividad.

En la zona estudiada, la construcción de casas se realiza con tres tipos de materiales: de madera con paredes de caña y barro; de tapiales o adobones de tierra con material del mismo piso (arena arcillosa) y de cemento y ladrillo. El techo de las casas es de paja, tejas o calamina, con sostenimiento o armazón de madera a dos aguas; las pocas casas con material noble tienen techo de concreto armado. Las casas de tapiales y material noble en su gran mayoría no tienen en las esquinas columnas de concreto y fierro, por lo que presentan poca resistencia a los sismos. Sin embargo, en las ciudades principales, como Tarapoto, Bellavista y Juanjuí, se observa una mayor tendencia a construir con material noble con techos y columnas de concreto y fierro.

La observación general es de que los pobladores de la zona no han desarrollado técnicas adecuadas para una edificación sólida bien estructurada. Si a ello se añade las variaciones litostáticas del terreno arcilloso, en la mayoría de los casos, o de material aluvial de poca compactación sobre el que están asentados los pueblos, se encuentra la respuesta a los efectos que ocasiona un sismo fuerte.

Desde el punto de vista de la resistencia de las construcciones a los efectos de los sismos, las más afectadas y peligrosas son las de tapiales y las de ladrillo con cemento sin columnas de concreto. En cambio, las casas de quincha y barro ofrecen mayor estabilidad ante las vibraciones sísmicas, por su armazón de gran flexibilidad.

3. Impactos Relativos a los Recursos Hídricos

a. Contaminación de las Aguas

La descarga de aguas servidas al río Shilcayo, por el emisor de la red de desagüe de la ciudad de Tarapoto, contamina sus aguas, lo que limita su uso para fines poblacionales y agrícolas (riego), ya que existen poblaciones y áreas de cultivo localizadas aguas abajo. Actualmente, se está construyendo una toma en el citado río para regar 546 Ha., lo que afectará o limitará la implantación de cultivos de tallo corto (hortalizas, frijoles).

El emisor de la ciudad de Bellavista descarga sus aguas al río Huallaga, a la altura de la ciudad, contaminando cierto tramo en donde está ubicado el puerto de Bellavista, que se utiliza con fines recreacionales.

Las aguas del río Sisa se utilizan para regar el cultivo de caña de azúcar, lo que podría ser la fuente de salinización de estos terrenos, ya que la muestra tomada en éste arroja un contenido de sales moderado (C2S1).

La quebrada Baños ha creado un problema de salinidad en los terrenos agrícolas de Ganadería EPSA, toda vez que estas aguas, de salinidad entre media y alta y de sodicidad media (C3S2), son utilizadas como fuente de sedimentos para enriquecer el suelo; ello se evidencia por la calidad del agua subterránea existente en los terrenos de dicha Ganadería (C4S4), superior a la de dicha quebrada.

b. Deficiente Manejo del Agua

Las tomas son destruidas por las descargas del período de avenidas, creando interrupciones en la captación del agua para riego, lo que origina una escasez temporal que impide el riego oportuno de los cultivos, incidiendo en sus rendimientos. Los daños en la red de distribución y el empantanamiento de las tierras se deben al mal diseño de los sistemas de riego y a la captación, conducción y aplicación excesiva de agua.

El sistema de conducción y distribución existente en el área de Tarapoto-Juan Guerra tiene una eficiencia operacional baja, traduciéndose en una permanente incertidumbre respecto al abastecimiento de agua.

Los canales del sistema de conducción y distribución de Azúcar Selva presentan fuertes pérdidas de agua por filtración, como consecuencia de la alta permeabilidad de los suelos.

La aplicación excesiva de agua a las parcelas genera problemas de drenaje interno por la presencia de una napa freática alta, como es el caso de los terrenos agrí

colas del Proyecto Azúcar Selva y Ganadería EPSA.

La deficiente implementación de los organismos de control y administración de las aguas incide en un mal uso del recurso, en la falta de mantenimiento de la infraestructura instalada y en la desorganización de los usuarios.

c. Sequías

La precipitación, en la zona de estudio, constituye la fuente principal de suministro de agua para el crecimiento de las plantas; es por esto que se ha tratado de determinar, en forma generalizada, la magnitud de los problemas derivados de la variabilidad natural del régimen de precipitaciones mediante un Balance Hídrico del suelo, es decir, a través de una comparación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial de las áreas agrícolas más importantes, teniendo en cuenta, además, la capacidad de almacenamiento del suelo.

El balance hídrico del suelo ha sido realizado para las tierras agrícolas desarrolladas, con el fin de determinar la evapotranspiración real de los cultivos y el déficit de los suelos; ello evidencia si es necesario poner las tierras bajo riego con miras a proveer a los cultivos del agua necesaria para obtener el rendimiento óptimo.

El balance hídrico ha sido realizado para las áreas agrícolas de Tarapoto-Morales-Juan Guerra y Picota-Bellavista, para cuyo fin la disponibilidad de agua ha sido referida a la precipitación media mensual del área específica en estudio; habiéndose empleado, para la primera, la información de la estación de "El Porvenir" y, para la segunda, la información de la estación de Bellavista, del período 1972-1976.

La evapotranspiración potencial ha sido estimada aplicando la fórmula de Hargreaves, la que relaciona dicho parámetro con el porcentaje mensual de horas anuales de brillo solar, la temperatura media mensual y la humedad relativa media al medio día. Los resultados obtenidos del estimado de la evapotranspiración potencial mensual para las áreas antes citadas, se presentan en el Cuadro N° 11 del Anexo. El balance hídrico ha sido realizado mediante el método de Thornthwaite y considerando una capacidad de almacenamiento del suelo de 100 mm., lo que permite establecer la evapotranspiración real del área estudiada y el déficit agrícola.

El resultado obtenido permite señalar que el área agrícola de secano de Tarapoto-Morales-Juan Guerra tiene una deficiencia total anual de 337.5 mm., cifra que representa el 23.6% de la evapotranspiración potencial estimada; siendo nueve meses del año deficitarios, en los que los meses de Julio, Agosto y Diciembre acusan mayor déficit medio mensual (55.3% del total), no siendo deficitarios los meses de Enero, Marzo y Abril.

Para el área agrícola de Picota-Bellavista, el balance hídrico realizado demuestra que son tierras que necesitan durante todo el año de la aplicación de riego complementario, ya que los doce meses del año son deficitarios, siendo el déficit total anual

de 769.6 mm., que representa el 46.1% de la evapotranspiración potencial estimada, y los meses de Julio, Agosto y Diciembre los que acusan el mayor déficit medio mensual (41.3% del déficit total).

Para mayor detalle con relación a los resultados obtenidos en el balance hídrico de estas áreas, ver los Cuadros N° 12 y 13 del Anexo.

Los efectos actuales de la escasez temporal de precipitación, se reflejan en un bajo rendimiento en los cultivos. La Estación Experimental Agraria "El Porvenir" ha realizado ensayos con cultivos de arroz y alfalfa, entre otros, habiendo obtenido los siguientes resultados :

<u>Cultivo</u>	<u>Rendimiento</u> (Secano) (Kg./Ha.)	<u>Rendimiento</u> (Riego) (Kg./Ha.)
Arroz	1,500	4,500
Alfalfa	8,000	10,000
Arroz	1,500	6,000 (*)

(*) Información proporcionada por el Distrito de Riego Tarapoto.

Asimismo, la misma Estación Experimental obtuvo como resultado que la soya sembrada en el mes de Enero, cuyo déficit es cero, tiene mejores rendimientos que la sembrada en los otros meses y que la sembrada en el mes de Abril, cuyo déficit es mayor, tiene menor rendimiento que la sembrada en los otros meses.

Las tierras dedicadas a cultivos de corto período vegetativo (maíz, frijol, arroz, algodón, sorgo, etc.) se trabajan sólo en el período de mayor precipitación, dejándose en descanso durante el período de sequía (época de déficit); ello da origen a la existencia del subempleo entre los agricultores.

d. Inundaciones

No existe información sobre la ocurrencia de las inundaciones ni sobre los daños ocasionados por las mismas, a excepción de la acaecida el 23 y 24 de Marzo de 1978, que se produjo como consecuencia de la creciente anormal del río Huallaga, que dio origen al embalsamiento de los ríos Mayo y Cumbaza, extendiéndose la inundación aproximadamente 2 Km. a ambas márgenes de los ríos mencionados:

El Ministerio de Agricultura y Alimentación realizó la evaluación de los daños, llegando a las siguientes conclusiones :

- El área afectada fue de 40,000 Ha., aproximadamente.
- Los distritos afectados han sido los siguientes :

<u>Provincia</u>	<u>Distrito</u>
Mariscal Cáceres	: Pajarillo, Juanjuí
Huallaga	: Bellavista, Huallaga
San Martín	: Shapaja, Juan Guerra, Picota, Buenos Aires, Caspizapa, San Hilarión, San Cristóbal, Pilluana, Pucacaca, San Rafael, Chazuta, Papaylaya, Chipurana, Huimbayoc.

- La localidad más afectada fue la de Juan Guerra, donde el agua llegó en promedio hasta una altura de 1.50 m. sobre el piso de las construcciones y éstas, en su mayor parte de tierra apisonada, se humedecieron rápidamente y se desplomaron.
- En el área rural, fueron afectadas 2,000 familias aproximadamente, perdiendo sus viviendas, centros educativos, ganado y área agrícola. En total, se perdieron 2,881 Ha. de tierras agrícolas y 1,181 cabezas de ganado, que en términos monetarios equivale a S/. 87'426,340.00, al año 1978.

e. Déficit de Energía

Por los altos costos de instalación y de servicio, existen muchas viviendas que no hacen uso de la energía eléctrica.

Existen muchas localidades que, en tiempo de mayor precipitación se quedan sin energía debido a la falta de combustible por interrupción de las carreteras.

Existen sistemas de riego que usan energía térmica para operar los motores que captan el agua de los ríos o que impulsan el agua subterránea, hecho que genera interrupciones temporales, disminuyendo el rendimiento de los cultivos.

f. Carencia de Instalaciones de Agua Potable y Alcantarillado

En la zona de estudio, existen poblaciones como Juan Guerra, Picota, Lamas y Pucacaca, que carecen del servicio de agua potable, a pesar de tener instalada la red de distribución y su respectivo reservorio, debido a la falta de una motobomba para la impulsión del agua. Asimismo, existen otras que carecen por completo de este servicio; tal es el caso de las localidades de Cacatachi, San José de Sisa y otros asentamientos rurales.

Las poblaciones antes mencionadas no cuentan con red de desague, su mándose a éstas las ciudades de Juanjuí, Bellavista y otras.

La población, para abastecerse del agua para consumo doméstico, realiza grandes esfuerzos, corriendo el peligro de consumir agua contaminada, debido a que no

4. Impactos en el Recurso Suelo

a. Generalidades

El suelo, esa capa delgada y viviente que cubre gran parte de la superficie terrestre, es uno de los más útiles e importantes de los recursos naturales y es esencial tanto para la supervivencia del hombre como para su progreso y prosperidad.

En la zona de estudio, la conservación de los suelos y la preservación contra la erosión son variables cruciales en su desarrollo y si bien es cierto que, para fines de clasificación, se separan en tierras de aptitud para cultivos en limpio, permanentes, pastos, producción forestal y protección, debe entenderse que todas las tierras de la región constituyen una unidad indivisible, en la que, de acuerdo a leyes naturales, cada suelo mantiene a los otros y es a su vez mantenido por ellos. Una zona no puede, así, conservar sus verdaderos suelos vegetales si descuida sus montañas y sus bosques.

Estos principios básicos no se han cumplido enteramente en la zona de estudio; así, un análisis del uso que se ha dado y se continúa dando a la región muestra que la ocupación del territorio no ha seguido una política de manejo que se adecúe a una buena administración del recurso edáfico. Ha contribuido a ello, el uso y abuso de la tierra, bajo muchas combinaciones de condiciones físicas, económicas y sociales, fomentadas muchas veces por entidades públicas y con la aprobación popular.

La presión sobre los recursos naturales fue impuesta desde antiguo, no tanto por necesidades imperiosas cuanto por un inquieto empeño de expansión y explotación rápida, regida en principio por el espíritu de iniciativa particular de los campesinos, bajo el patrón de prácticas empíricas y tradicionales, dentro de un marco de agricultura migratoria, dando lugar a que ésta sea una de las zonas de mayor deterioro en la selva peruana. De persistir esta tendencia, no se puede esperar que una agricultura itinerante se torne más eficiente, ya que siempre fue un sistema básicamente de subsistencia, incapaz de contribuir a una sensible mejora en el patrón de vida del agricultor. La gran presión demográfica, cada vez más creciente, habrá de incrementar en el futuro el desgaste de la zona en este sentido, si no se adoptan las medidas más adecuadas para impedirlo.

b. Impactos Observados

La visualización del deterioro actual proporciona una información útil sobre los impactos que ha ocasionado el uso dado a las tierras de la región estudiada. Se tratará de incidir en lo observado en las dos zonas de muestreo, aunque existen algunos aspectos generales que ocurren en ambas zonas y en general en todo el ámbito del estudio. Algunos de los aspectos más visibles, tales como la deforestación, evidencias de erosión, inundación, etc., son analizados a continuación.



Fotografía N° 1

Vista de una colina en la zona de Sacanche, con pendientes de 60%, cuya Capacidad de Uso Mayor es para Forestales. Nótese el mal uso que se le está dando con el cultivo intensivo de maíz, propiciado así la erosión.

Fotografía N° 2

Vista de una serie de colinas en la zona de Maceda, con pendientes de 70%, cuya Capacidad de Uso Mayor es para Forestales, las mismas que han sido completamente deforestadas para implantar en ellas pasturas y cultivos intensivos.



(1). Deforestación

A la primera toma de contacto con la zona, lo primera que se aprecia en gran parte de ella es una gran deforestación en laderas y cimas que deben conservar su cobertura arbórea original ya sea para una explotación racional del recurso forestal o para fines exclusivamente de protección. La destrucción deliberada de estos bosques naturales ha sido hecha con el fin de dedicar estas tierras a cultivos agrícolas, bajo la modalidad tradicional de tumba, quema y limpia del terreno, para luego llevar cultivos durante 2 o 3 años, especialmente maíz, algodón y pastos y, luego, ser abandonadas. Este abandono se debe a que el suelo pierde sus condiciones de fertilidad natural, propia de suelos vírgenes, y carece de atractivo para los intereses del campesino.

En las áreas deforestadas de pendientes más suaves, menores de 25%, de vocación para cultivos permanentes o pastos, el uso que se les está dando es por lo general para cultivos en limpio (maíz y algodón, principalmente). Cuando hay pastos, éstos acusan un fuerte sobrepastoreo, que ocasiona denudamiento y compactación del suelo y, por lo tanto, incremento del escurrimiento y erosión.

La presencia de purma, muy extendida en la zona, si bien significa una protección contra la erosión en las pendientes, significa también que son tierras abandonadas que tuvieron un inadecuado uso agrícola anterior.

(2). Erosión, Pérdida de Fertilidad e Inundaciones

La eliminación de la vegetación original no sólo implica la pérdida de fertilidad sino, lo que es más grave, un atentado contra el equilibrio que debe existir en la unidad física de la región. Como consecuencia de la falta de cobertura arbórea, se ha originado un proceso intensivo y creciente de erosión hídrica en grados moderados y fuertes, cuyo factor principal es el escurrimiento, cada vez mayor como resultado del impacto de las lluvias con mayor fuerza y velocidad sobre los suelos desnudos y en el que el agua, favorecida por las pendientes fuertes, acrecienta su capacidad de transporte de partículas arrancadas al suelo. Evidencia de esto es que, en la época de creciente de los ríos después de las lluvias, éstos presentan un intenso color rojo en el río Saposoa y marrón en los demás, por la gran cantidad de sedimentos que están acarreado, además de la presencia de cárcavas y derrumbes en algunas áreas.

La erosión lateral de los ríos está casi generalizada en la mayor parte de ellos y es más notoria en algunos lugares determinados. La acción erosiva natural de los ríos se ha incrementado grandemente porque las riberas, por su fácil acceso desde tiempos en que no existían carreteras, han sido deforestadas en toda su superficie y dedicadas a cultivos, en una faja que debió más bien ser preservada para protegerlas de la fuerza de las aguas.

La pérdida de fertilidad es una forma de erosión muy sutil y que por lo general no ofrece a la vista resultados espectaculares. Se está produciendo inexorablemente en todas las tierras que tienen uso agropecuario, en las que el suelo, expuesto a los elementos climáticos, al sobrecultivo y a la implantación de especies agotadoras de nutrientes del

el suelo, como por ejemplo el maíz, está sacrificando su fertilidad por pérdida de bases y materia orgánica. Por lo general, estos suelos no reciben una restitución de nutrientes bajo una política adecuada de abonamiento. Aún en los suelos dedicados a pastos, por el predominio de especies gramíneas, no se restituye el nitrógeno extraído, lo que podría lograrse con la introducción de especies leguminosas.

Esta pérdida de fertilidad es, por ejemplo, notoria en algunas áreas por la presencia de shapumba, que es un helecho arbustivo que, si bien da una cobertura protectora contra la erosión física, constituye un testigo indicador de que esas tierras han sufrido una intensa desbasificación por lavaje de sus elementos nutritivos, más aún en tierras que, por su reacción ácida, merecían un trato más cuidadoso.

Otro aspecto importante en la zona de estudio está constituido por las inundaciones periódicas, propias de las épocas de creciente normal de los ríos. Las principales áreas de inundación dentro de la zona de estudio se extienden aproximadamente entre Cuzco y la desembocadura del río Mayo, el tramo entre Juanjuí y Pilluana en el río Huallaga y, por represamiento, en las zonas correspondientes a la desembocadura del río Cumbaza en el río Mayo y a la del río Sisa en el Huallaga. Estas inundaciones periódicas son por lo general ligeras a moderadas y tienen un efecto poco dañino en los cultivos de corto período vegetativo y más bien, en cierto modo, contribuyen a incrementar la fertilidad con su aporte de sedimentos ricos en nutrientes.

Consideración especial merece la inundación excepcional que afectó parte de la zona en el mes de marzo de 1978, en que afectó a muchas localidades y tierras aledañas, como se señaló anteriormente.

Si bien es cierto que los suelos en sí no muestran evidencias visibles de deterioro por las inundaciones, no debe dejar de tenerse en cuenta que la capacidad del agricultor para destinar dinero y esfuerzo a la conservación del factor principal de su capital, que es el suelo, se restringirá, en desmedro del recurso como tal.

Es importante recordar que las inundaciones que aquí se producen son el reflejo del deterioro de las cuencas, aún desde sus fuentes más lejanas, fuera de la zona de estudio, debido a la depredación del bosque, mal manejo de las tierras, etc.

(3). Efectos del Riego

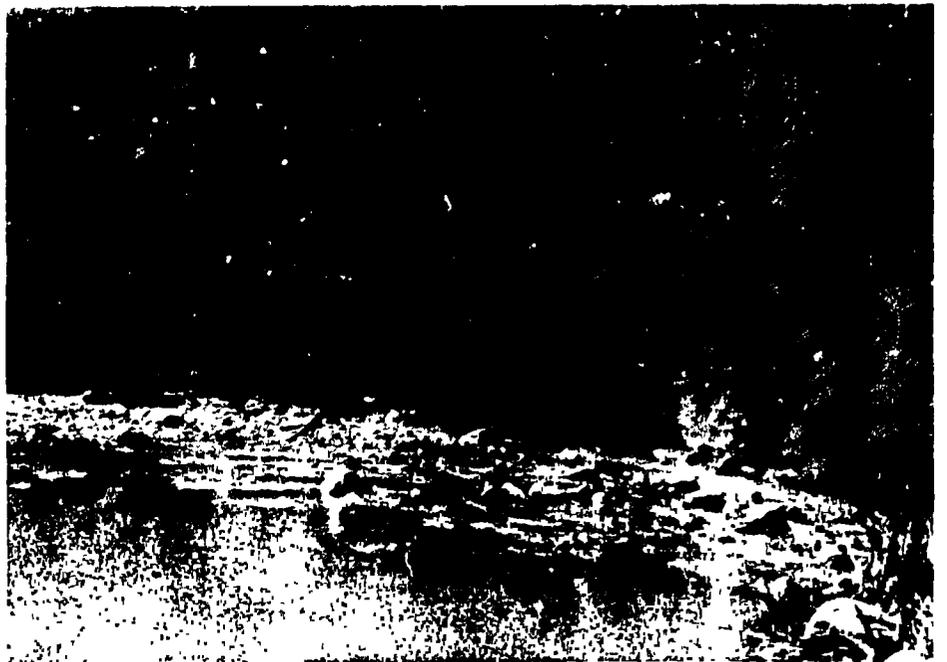
Por estar asentada la zona en un marco climático seco, se requiere de riego suplementario para un mejor rendimiento de muchas especies vegetales.

Estos riegos se vienen aplicando en algunas áreas de las dos zonas de muestreo seleccionadas y, por no estar aplicadas con toda la técnica conveniente, están originando algunos encharcamientos que, aunque pequeños por el momento, atentan contra las condiciones físicas del suelo, especialmente de drenabilidad.



Fotografía N°3

Efectos de la erosión lateral ocasionados por las aguas del río Cum-baza. La falta de bosque ribereño de protección ha favorecido el proceso erosivo y la reducción de la terraza aluvial.



Fotografía N°4

Vista tomada en la quebrada Chispinita, que muestra los efectos de la erosión lateral activa sobre rocas arcillosas blandas. Nótese que el tipo de vegetación secundaria no ha podido detener la erosión de las aguas.

944

(4). Ubicación de las Areas Deterioradas

A continuación, se hace una breve mención de los principales lugares en que se observan los impactos de deterioro mencionados, en ambas zonas de muestreo.

- Primera Zona de Muestreo

Los impactos de deforestación se observan principalmente en las montañas y colinas comprendidas en el sector situado entre Tarapoto y Lamas así como en todas las lomas de esta primera zona. Otras evidencias de esta deforestación existen hacia el Este de Tarapoto, frente a Morales y el desvío a Lamas, y en la margen derecha del río Cumbaza, donde se observan áreas de protección con pendientes hasta de 70% cubiertas con shapumba. En ambos márgenes del río Zapatero, se aprecia superficies desprovistas de vegetación en pendientes mayores de 70%. En los siguientes lugares. Quebrada de Chupisña; en Zapatero; áreas cercanas a San Antonio de Cumbaza y en las colinas vecinas a la quebrada de Ahuashiyacu, se observan superficies empurradas en pendientes de 50 y 70%, que corresponden a áreas de protección. Las colinas vecinas a Ahuashiyacu sólo conservan un 10% del bosque original y, frente a San Antonio de Cumbaza, sólo un 40%.

La presencia de cultivos y pastos asume características más saltantes, pues ocupan tierras que deben ser dedicadas exclusivamente a fines de protección, es decir, aquellos que sobrepasan de 50% en pendientes largas o 75% en pendientes cortas (no mayores de 50 m. de longitud en el sentido de la pendiente). Se tiene así, por ejemplo, que al Este del desvío a Lamas hay tierras con cultivos y pastos en pendientes mayores de 50%; en Zapatero, maíz en pendientes mayores de 50%, en tierras de protección y pastos en pendientes mayores de 30%, en tierras de vocación forestal; en Cuñumbuque y en el Cumbaza, pastos, plátano y maíz en pendientes mayores de 45 por ciento; en San Pedro en Cumbaza, maíz en pendientes de 60%, es decir, en tierras que deben ser preservadas para fines de protección y, en el Abra de Machungo, se observaron algunas áreas con cultivo de maíz en pendientes de 70%, en tierras de protección.

Las superficies planas, con aptitud para cultivos en limpio, presentan una gama de cultivos al secano pero, por no haberse contemplado la evacuación de los excesos de agua de lluvia, en algunas áreas se está propiciando condiciones que desmejoran el drenaje natural. Esta situación se magnifica en pequeños campos de la margen derecha del Cumbaza, donde se cultiva arroz con riego suplementario y sin un sistema adecuado de evacuación del agua. Es frecuente también observar la subutilización que se da al suelo por dedicarlo a cultivos permanentes (frutales) y pastos; en este último caso, el pastoreo no es llevado a cabo con una incorporación de leguminosas y no se le da una adecuada rotación de campos de pastoreo, lo que está propiciando una compactación del suelo y alteración de la estructura y de las condiciones de drenabilidad.

Los cultivos en general no reciben mecanización, control fitosanitario ni abonamiento, salvo excepciones, como en Juan Guerra y en la Granja El Porvenir. En general,

se emplean operaciones simples de preparación del terreno, sin herramientas adecuadas ni aplicación de métodos tecnológicos.

En lo que se refiere a las evidencias visibles de erosión, ha sido posible detectar la formación de cárcavas en el Km. 5 del camino a Lamas; derrumbes en las laderas montañosas al Oeste de Las Flores, al norte de Cufumbuque y en el Cerro Escalera, principalmente.

La erosión lateral se manifiesta de manera insensible en casi todo el recorrido de los ríos, pero es más notorio al Sur de Cufumbuque, donde está destruyendo algunas pequeñas terrazas aluviales de buen suelo; igualmente, al Norte de Las Flores, al Norte de San Miguel del río Mayo y frente a Juan Guerra, a orillas del río Cumbaza, se observa un fuerte deterioro en lomadas y pequeñas terrazas aluviales.

Cabe anotar, como dato adicional, que la construcción de la carretera en áreas planas está ocasionando, en algunos lugares, empozamientos en la base de los taludes, por deficiencia de alcantarillado y de cunetas; asimismo, afecta la integridad de tierras de buen potencial agrícola. Igualmente, en su recorrido por las laderas, hay algunos derrumbes en los taludes, ocasionados por la falta de medidas de protección.

- Segunda Zona de Muestreo

En esta segunda zona de muestreo, los impactos de deforestación se observan principalmente en las laderas montañosas vecinas al recorrido de la Carretera Marginal, como en Pucacaca, Picota y Puerto Rico, principalmente, donde se encuentran cubiertas en su mayor parte por pastos naturales de escaso crecimiento.

En las laderas montañosas que bordean la margen izquierda del valle del río Saposoa, se aprecia una deforestación hasta de 90%. Es igualmente intensa en las colinas que se alzan en la margen derecha del valle del río Saposoa, donde se aprecia una deforestación de 70%. Mayor grado ha sido comprobado en las colinas y lomadas que, sobre un aluvial antiguo, se desarrollan entre Sacanche y Juanjuí. Estas áreas deforestadas se encuentran cubiertas con purma o con cultivos y pastos.

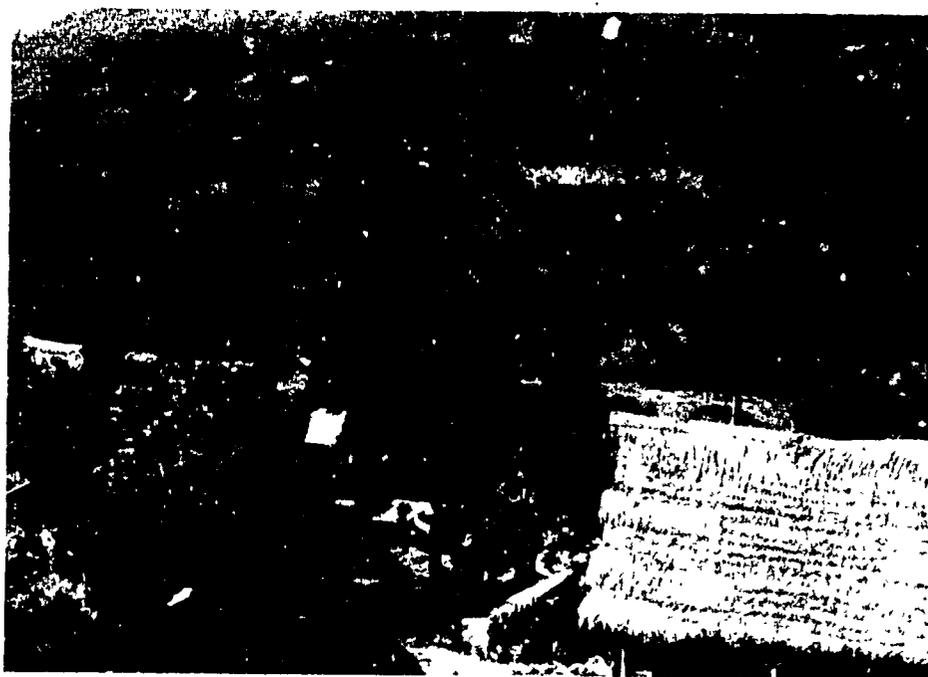
La presencia de cultivos y pastos asume características más notorias en laderas, ocupando tierras que no son aptas para cultivos en limpio y aún en tierras que deben ser exclusivamente preservadas para fines de protección. Se tiene así, por ejemplo, cultivos de maíz en las vecindades del Fundo El Paraíso en el valle del Sisa, en pendientes mayores de 40% y purma en 60%; por el puente de Saposoa, en pendientes de 80%; áreas cercanas a Tingo de Saposoa, en pendientes de 100% y pastos en pendientes mayores de 60% en Picota.

Este uso es más grave en el sector comprendido entre Sacanche y Juanjuí, constituido por colinas y lomadas desarrolladas a partir de materiales aluviales antiguos. En este sector, el suelo es muy delgado y reposa sobre un substrato muy gravoso, limitaciones edáficas y topográficas que permiten el uso para cultivos en limpio sólo hasta en pendientes de 8% y, sin embargo, se observan cultivos de maíz y algodón en pen-



Fotografía N°5

Un Sector de la zona Tabalosos, que muestra los efectos de la erosión laminar y el carcaveo fuerte en rocas blandas, por efectos del inadecuado manejo de las tierras.



Fotografía N°6

Vista del caserío San Antonio, en el río Mayo. Nótese los desizamientos producidos por el inadecuado uso de los suelos y la eliminación del bosque ribereño.

dientes mayores de 60% e igualmente pastos en pendientes mayores de 40%. En este sector, toda pendiente mayor de 50% en pendientes cortas y 30% en pendientes largas, por sus fuertes limitaciones edáficas, deben quedar dedicadas exclusivamente para fines de protección.

Las superficies planas de los valles, aptas para cultivos en limpio (Huallaga, Sisa, Saposoa), presentan menores problemas que en la primera zona de muestreo, por no estar sometidas a cultivos; sin embargo, es frecuente observar una subutilización de las mismas, por sustentar cultivos permanentes (frutales) y pastos en algunas áreas; esto último no es llevado a cabo con tecnificación que incluya incorporación de especies leguminosas ni rotación de campos de pastoreo, lo que propicia una compactación del suelo, con la consiguiente alteración de la estructura y de las condiciones de drenabilidad. Los cultivos en general no reciben mecanización, control fitosanitario ni abonamiento.

Cabe anotar que escapa a estas consideraciones generales, la parte baja del valle de Sisa, en la que los pastos del fundo ganadero EPSA reciben un adecuado manejo. Igualmente, en este sector, los cultivos industriales de caña de azúcar son mecanizados y tienen una infraestructura de riego, pero se observa, en algunas áreas, pequeños empozamientos, debido a que el riego no está complementado con un adecuado sistema de drenaje que elimine los excesos de agua.

En lo que se refiere a las evidencias visibles de erosión, ha sido posible detectar algunas áreas con formación de cárcavas, tales como algunas cerca de Tingo de Saposoa en laderas de colinas bajas, con pendientes de 60% y entre Sacanche y Juanjuí. Se observan también derrumbes entre Sacanche y Juanjuí, en laderas de colina baja.

La erosión lateral, acrecentada por la deforestación de las riberas, se manifiesta en casi todo el recorrido de los ríos pero es más notorio a un kilómetro antes de Saposoa, en Bellavista, en Barranquito y en Chinchá Alta.

La inundación excepcional de Marzo de 1978, entre Juanjuí y Pilluana, ha afectado a las localidades de Bellavista, Cazpizapa, Picota, Pucacaca y Buenos Aires, dañando especialmente las viviendas y las áreas en cultivo. En el valle del Sisa, el agua inundó hasta 3 1/2 Km. tierra adentro.

Es igualmente notorio el empozamiento que se observa en algunos lugares, en los bordes de la carretera, por deficiencia de alcantarillado.

El resto del área situada fuera de las zonas de muestreo está afectada por los mismos problemas de deterioro ya mencionados, generalmente en menor grado, por estar alejadas de las vías de comunicación terrestre o fluvial, como por ejemplo en las partes altas y alejadas del río Saposoa, donde se está implantando cultivos en limpio. Igualmente, en la margen derecha del río Huallaga, desde la zona del Biabo hasta Pilluana, se puede observar algunas áreas discontinuas deforestadas hasta en un 90% y cubiertas, en la actualidad, por purma y, en menor proporción, por pastos naturales.

5. Impactos Sobre los Recursos Forestales y de Fauna

a. Deforestación

Como se acaba de señalar, uno de los impactos más severos que ha sido detectado en el área bajo estudio consiste en la deforestación de los bosques, especialmente en la sustitución del ecosistema boscoso ubicado en tierras de protección por áreas dedicadas a la actividad agrícola y/o pecuaria.

Este fenómeno está asociado al detectuoso patrón general de colonización que se ha venido practicando en toda la selva peruana desde que se produjeron los primeros avances humanos sobre esta región. Indudablemente, es fruto de la falta de adecuados planes de colonización, del desconocimiento de la fragilidad del ecosistema, de la carencia de todo tipo de estudios sobre el aprovechamiento racional de los recursos selváticos y de la poca capacidad operativa de las instituciones gubernamentales para implementar un mínimo control sobre la actividad colonizadora.

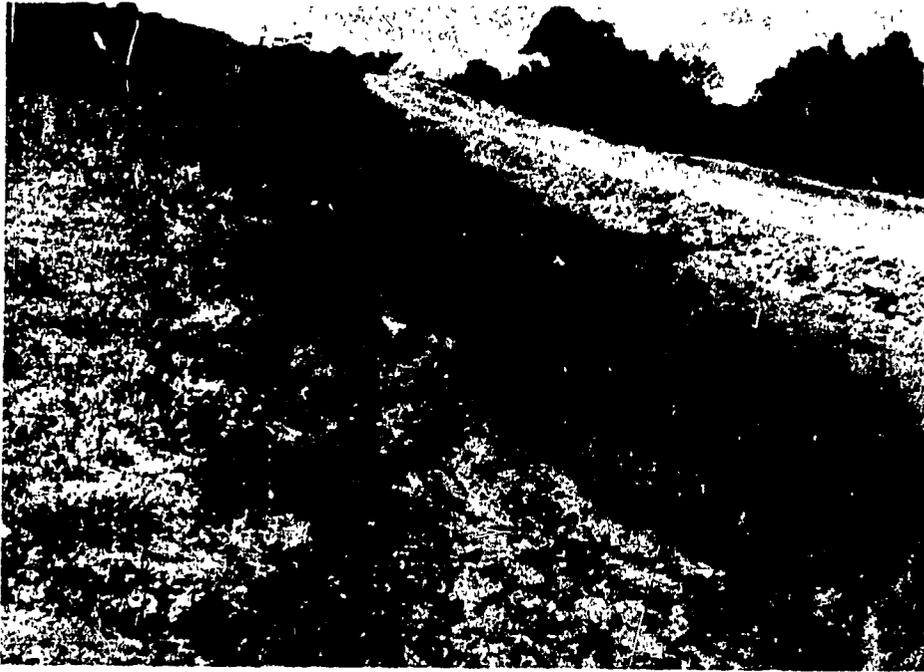
La zona del Huallaga Central y Bajo Mayo no ha constituido una excepción a ese modelo para resguardarse contra los efectos del asentamiento espontáneo de miles de familias campesinas cuya enorme presión sobre los recursos existentes, aunado a la ausencia de patrones de desarrollo, ha generado y está generando el lamentable deterioro de la foresta y fauna silvestre que hoy es posible detectar. Por otra parte, la implantación de métodos de aprovechamiento que están en desacuerdo con la real capacidad de uso de los suelos y la no existencia de un eficiente sistema de protección y de control están atentando seriamente contra la conservación y el futuro uso racional del ecosistema boscoso.

Entre los principales efectos de esta errada acción colonizadora, es posible detectar la pérdida de considerables volúmenes de madera, estimada en 200 m³/Ha., como consecuencia de las acciones de rozo y quema para la habilitación de nuevas tierras para las actividades agrícolas y/o pecuarias. Es destacable también la extensa área deforestada en tierras de pendiente empinada a extremadamente empinada con alta susceptibilidad a los procesos erosivos de tipo eólico y pluvial.

El efecto de la actividad erosiva sobre los suelos de las indicadas áreas origina un notorio incremento en el arrastre de materiales sólidos y contribuye decisivamente a una veloz colmatación del lecho de los ríos, lo cual, a su vez, tiene una incidencia cada vez más directa en la ocurrencia de inundaciones, como ya ha sido posible verificar en determinados sectores del área bajo estudio.

b. Incremento de Areas de Niveles Críticos de Productividad

Este impacto sobre el medio ambiente de la zona de estudio se refiere a la peligrosa expansión de áreas cuyos suelos presentan muy baja capacidad de regenera



Fotografía N° 7

Un tramo de la carretera que conduce a la población de Lamas. Nótese el tipo de erosión producido por las aguas en la cuneta lateral, debido a la falta de revestimiento.



Fotografía N° 8

Vista del sector alto de la localidad de Tabalosos. Nótese los terrenos con pastos en áreas de fuerte pendiente, apropiados para producción forestal y para protección.

98a

ción natural y ostentan niveles críticos de productividad. Fundamentalmente, su origen puede ser atribuido a la presencia de colonizaciones constituidas por personas que provienen de otras regiones, generalmente la andina, en donde los medios ecológicos respectivos son totalmente diferentes a los de la región selvática.

Por lo general, el poblador nativo explota la tierra basado en un sistema de agricultura temporal o migratoria, en la que los períodos de uso se alternan con grandes períodos de descanso o barbecho, durante los cuales los suelos se cubren con la vegetación secundaria conocida con el nombre de "purma", la cual obra en forma beneficiosa por constituir una renovación natural de la fertilidad de las tierras. En cambio, el poblador no nativo acorta excesivamente las épocas de barbecho o simplemente no permite su existencia, de manera que, después de varias campañas agrícolas, las tierras son convertidas en pastales a los que aplica repetidas quemas anuales, degradando el suelo hasta llegar a niveles sumamente críticos de fertilidad y productividad.

Como consecuencia de ello, los suelos sometidos al indicado sistema descienden a una condición edáfica y vegetal tan pobres que no son capaces de soportar más que una baja densidad vegetal, generándose consecuentemente las áreas conocidas con el nombre de "shapumbales", constituidas predominantemente por una especie de helecho, propia de suelos muy ácidos. Los bosques originales o climax presentan pocas probabilidades de regenerarse al desaparecer las fuentes productoras de semillas y el medio natural adecuado.

c. Generalción de Ecosistemas Boscosos de Baja Calidad y Productividad.

La extracción altamente selectiva e indiscriminada en bosques de producción ha generado la aparición de ecosistemas boscosos cualitativa y cuantitativamente disminuidos.

El empobrecimiento de los bosques tiene como causa principal la gran demanda de especies maderables de alta calidad, determinada por los mercados de consumo. A ello, se agrega el incumplimiento de los programas de reforestación por parte de los extractores, estimulado por la ausencia de un eficiente control.

Por otra parte, la extracción selectiva se ha convertido en una práctica generalizada que se spoya en el desconocimiento de las propiedades tecnológicas de la mayoría de las especies forestales existentes. Si estas últimas fueran objeto de una adecuada divulgación tanto en los mercados de consumo como en los lugares de producción, sería posible pensar en una extracción más racional de los productos maderables de los bosques de la selva peruana, redundando en una sensible elevación de la productividad económica de estos ecosistemas y alentando a la intensificación de los indicados programas de reforestación.

Finalmente, no debe dejar de mencionarse que el perjuicio al ecosis

tema boscoso se está extendiendo a los bosques ubicados en tierras de protección, en base al inexplicable otorgamiento de permisos y contratos de extracción forestal en las áreas ocupadas por ellas.

6. Aspectos Socio-Económicos

En la zona estudiada, es evidente el proceso de emigración nativa hacia la Costa al mismo tiempo que el de inmigración de pobladores serranos, significando ello un notable cambio de hábitos y de comportamiento que genera graves impactos sobre el manejo de la tierra agrícola. Otro factor que ha atentado contra la rentabilidad del sistema de esta área es la apertura de la Carretera Marginal de la Selva y de las carreteras secundarias sin una adecuada planificación de la ocupación económica del espacio, generando asentamientos humanos espontáneos a lo largo de las mismas, que establecieron explotaciones agropecuarias en tierras aptas y no aptas para estas actividades. Así, por ejemplo, en el sector situado sobre el eje Tarapoto-Lamas-Tabalosos, la elevada concentración poblacional está causando un serio proceso de deterioro de sus recursos naturales así como una seria limitación en el apoyo de los servicios sociales, culturales y económicos.

La improvisación que ha prevalecido en el asentamiento y crecimiento de los grupos humanos es causa de que la mayoría de los centros poblados carezcan de servicios de agua y desagüe y esta situación constituye el punto de partida para problemas sanitarios de gran cobertura. Estos problemas son agravados aún más por la ausencia de recursos humanos calificados en el área de salud así como por el deficiente abastecimiento de medicinas y la precaria implementación de los puestos sanitarios.

En cuanto a la ocupación y uso económico del espacio, las normas legales vigentes y los criterios tradicionales de la región auspician la instalación de unidades de producción bajo diversas modalidades de la tenencia de la tierra, generando ordenes normativos en los regímenes de la propiedad y en la conducción económica de la actividad agropecuaria.

Las dificultades económicas del poblador campesino derivadas de esta situación se complican con la presencia de una inadecuada y deficitaria infraestructura de comercialización, que actúa como un verdadero cuello de botella en el proceso económico del área de estudio y no permite compensar o superar las coyunturas desfavorables en la oferta de la producción comercial. De esta manera, el agricultor se ve obligado a ofertar a bajos precios y a recurrir a un exagerado uso de los recursos, con el consiguiente y natural deterioro de los mismos.

Finalmente, debe señalarse que, debido al incipiente desarrollo industrial de la zona, los impactos ambientales por esta causa no son notorios, es decir, que las pequeñas industrias existentes no presentan, por el momento, riesgos de contaminación ni de polución.

B. IMPACTOS POTENCIALES

1. Impactos del Clima

Se prevé una mayor agudización de los índices de deficiencia de humedad en el suelo debido a la tendencia del clima a presentar deficiencias notables de precipitación en los meses invernales, coadyuvado esencialmente por el incremento constante de las áreas en proceso de deforestación.

Igualmente, relacionado con lo anterior, se prevé efectos altamente erosivos ocasionados por los cortos períodos de lluvias intensas que caen sobre los suelos denudados.

Con relación al aspecto térmico puede preverse que la incidencia de enfermedades y plagas, especialmente sobre las razas de vacuno de propósito lechero, motivadas por las temperaturas máximas extremas de alrededor de 36° C, pueden intensificarse en la medida que el área continúe soportando mayores procesos de deforestación. Esto implica efectuar estudios detallados con relación a los programas de desarrollo ganadero basados en razas lecheras seleccionadas.

2. Impactos de los Fenómenos Geodinámicos

Hablando geológicamente, no es fácil establecer cuales de los fenómenos geodinámicos que actualmente se suceden pueden ocurrir en el futuro o si es que pueden ser reemplazados por otros, puesto que estos cambios bien pueden suceder luego de grandes períodos de tiempo o bruscamente. Sin embargo, dada la ubicación de la zona de estudio es una región tectónicamente activa, cada uno de los procesos morfodinámicos identificados actualmente, así como los fenómenos sísmicos, constituyen impactos potenciales de gran riesgo. Se destacan por su gravedad los siguientes:

- a. Deslizamientos de gran magnitud pueden ocurrir principalmente en el Pongo de Aguirre y en las partes empinadas del río Mayo y otras áreas, debido a los procesos de erosión lateral y movimientos sísmicos que podrían originar represamientos de los ríos, con consecuencias catastróficas.
- b. Si no se controlan prontamente las actividades de deforestación y sobre pastoreo de las áreas de fuertes pendientes, los procesos de erosión laminar y carcaveo sobre las rocas blandas que dominan la zona amenazan con alterar profundamente el modelado geomorfológico y, por consiguiente, la ecología y los recursos naturales. La fuerte erosión traería como consecuencia la acelerada colmatación de lechos de ríos en las partes bajas y consiguientemente inundaciones anuales de mayor gravedad que las actuales.

- c. La gran Laguna Sauce, que constituye un recurso natural muy importante para la agricultura, piscicultura y turismo, podría estar en peligro de desaparecer, debido a que el domo Pilluana está siendo fuertemente erosionado por el río Huallaga y varias otras quebradas, todo lo cual tiende a intensificarse aún más con la explotación de la sal. Si el desarrollo futuro de la zona exige la explotación de sal en gran escala y si no se toman medidas para evitar el estrechamiento del cauce del río y el desecamiento de la laguna, son de esperarse problemas muy serios de inundaciones y desaparición de la laguna Sauce.
- d. La construcción de la carretera Shapaja-Chazuta, cortando el talud empinado del cañón Aguirre, constituido por roca relativamente firme, podría alterar el estado de equilibrio relativo de ésta, favoreciendo la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes y carcaveo, que pueden significar mucho riesgo para la estabilidad de la obra y de las personas.
- e. El alto riesgo sísmico de la zona constituye un impacto potencial de primer orden, ya que de él se derivarían una serie de fenómenos impredecibles que podrían llegar a cambiar bruscamente la morfología y el drenaje, así como originar la destrucción de pueblos, la pérdida de recursos naturales y de productos agropecuarios, e.c. En este sentido, la infraestructura habitacional, que es característica en la zona, constituye una víctima potencial de gran riesgo.

3. Impactos Relativos a los Recursos Hídricos

a. Contaminación de las Aguas

Por efecto del mayor crecimiento de las poblaciones, los volúmenes de agua servidas aumentarán, lo que llegará a hacer difícil el control de la contaminación del agua, especialmente en el río Shilcayo, cuyas aguas van a vertir al río Cumbaza, fuente de abastecimiento de agua potable de otras localidades, principalmente la de Juan Guerra.

Las aguas con elevado contenido de sales y sodio en los ríos Sisa y Saposoa y en las quebradas Sacanche y Baños van a incrementar el problema de salinidad y drenaje en los suelos que tienen riego complementario, así como en las aguas subterráneas. Existiendo proyectos para aprovechar las aguas del río Sisa y las aguas subterráneas, especialmente en los terrenos de Tipisquillo, la calidad de estas aguas podría influir en el rendimiento de los cultivos y en la formación de suelos salinos y sódicos.

El incremento de las áreas de cultivo, conjuntamente con la intensificación del uso de productos químicos en la agricultura, elevarán la carga de contaminantes de algunos ríos. Ello podría ocasionar problemas en el abastecimiento de agua de algunas poblaciones, además de alterar las condiciones en que se desarrolla la flora y fauna.

b. Deficiente Manejo del Agua

La infraestructura de riego existente, de no tomarse las medidas necesarias, se seguirá deteriorando y los rendimientos de los cultivos bajo riego serán cada vez menores.

Las pérdidas de agua en los canales de riego del área actualmente irrigada en Tipisquillo irán aumentando los problemas de salinidad y drenaje y el costo de mantenimiento de la estación de bombeo.

Al no existir personal técnico suficiente en el Distrito de Riego, las técnicas de uso y conservación del recurso, así como el mantenimiento de la infraestructura, seguirán siendo ignoradas por los agricultores. En este sentido, la intensificación del riego podría alterar en algunas áreas las condiciones ecológicas actuales al variar el nivel del freático y cambiar el régimen de los ríos.

La pérdida de suelos por erosión hídrica, en las áreas de secano, y su consiguiente abandono por parte de los agricultores al empobrecerse, es un problema que continuará agravándose de no tomarse las medidas adecuadas.

c. Sequía

La amenaza de las sequías en el agro, por anomalías en el régimen de precipitación pluvial, es latente. Si se considera que el área agrícola se sigue incrementando como consecuencia del aumento de la población económicamente activa, los efectos de las sequías serán mayores; por tal motivo, urge pensar en la realización de irrigaciones que salvaguarden el agro coadyuvando al mismo tiempo a la estabilización del agricultor en el área.

d. Inundaciones

La carencia de obras de control que permita atenuar las inundaciones, así como la falta de estudios para predecir la ocurrencia de las mismas, determina que el área de estudio esté sometida a un riesgo latente de ser inundada en época de avenidas, sufriendo daños la agricultura y las poblaciones, cuya recuperación demandaría un alto costo y un tiempo considerable.

Por otra parte, de no existir un manejo racional de los recursos naturales de las cuencas, es de esperarse un agravamiento de los problemas de inundaciones al incrementarse el uso de tierras inadecuadas para el cultivo y la extracción forestal.

e. Déficit de Energía

Mientras subsista el déficit de energía, el proceso de desarrollo del área será lento, debido a que existen proyectos industriales y agropecuarios que requieren para su funcionamiento el uso intensivo de energía (irrigación con bombeo, uso de agua subterránea y funcionamiento de maquinaria en el Parque Porcino en Bellavista y Perulac en Tarapoto).

f. Instalaciones de Agua Potable y Alcantarillado

La red de distribución instalada en algunas localidades del área va a continuar deteriorándose debido a que al estar sin uso no recibe el mantenimiento necesario.

La carencia de instalaciones de desague en otras poblaciones es fuente de enfermedades contagiosas, lo que se agrava debido a que el clima de la zona es propicio para el brote y propagación de epidemias.

4. Impactos en el Recurso Suelo

Lo lógicamente previsible para toda la zona de estudio es la intensificación del deterioro de las tierras por efecto del mal uso de las mismas. La creciente presión demográfica, la tendencia que siguen las corrientes de colonización, el auge de algunos rubros agrícolas tales como el maíz y el algodón y el crecimiento indiscriminado del área urbana hacen posible prever este incremento de deterioro, si es que no se adoptan medidas de precaución y no se establecen mecanismos de control.

Como consecuencia de este deterioro, se corre el peligro de perder la fertilidad natural de las laderas, por una lixiviación intensa y pérdida de nutrientes originales, consecuencia que se acrecienta en donde los suelos son de naturaleza ácida y en lo que el proceso de desbasificación es cada vez más intenso, lo que se evidenciará con un incremento continuo de "shapumbales" bloqueando de esta manera la regeneración del bosque en forma natural.

La subutilización de las tierras con cultivos que deberían ubicarse en suelos de menor categoría constituye a no dudarlo una forma de deterioro del mismo, puesto que estas tierras sufren cambios en su estructura al estar sometidas por los cultivos que soportan, a sistemas de manejo que técnicamente no corresponden a su condición; éste se ve más agravado todavía por la baja rentabilidad económica de su producción, ya que si ellas estuvieran bien utilizadas se podría obtener un rentabilidad mayor, acorde con su nivel de calidad. Dadas las actuales circunstancias de sub uso en que se encuentran algunas áreas de estas tierras de buena calidad y previendo que ésto puede continuar acentuándose en el fu-

turo, se debe pensar en estructurar, a la brevedad posible, una adecuada zonificación ecológica de las actividades agropecuarias.

El incremento del área agrícola y consecuentemente su mayor tecnificación podría traer consigo una contaminación del recurso suelo y del medio ambiente en general debido al abuso de la técnica fitosanitaria, con el excesivo empleo de sustancias químicas para el control de plagas y enfermedades. Asimismo, en el área agrícola en que se desarrollará una infraestructura de riego, es latente el peligro de la aparición de áreas de mal drenaje y del ensalitramiento de algunas de ellas, tal como ha ocurrido en otras zonas del país; este problema puede intensificarse si se construye toda la red vial de la zona sin adoptar las precauciones necesarias para la evacuación de los excedentes de humedad.

Algunos aspectos más específicos de cada zona de muestreo se considerarán a continuación.

a. Primera Zona de Muestreo

La deforestación puede avanzar hacia pendientes más empinadas en las laderas montañosas, por ser ésta la tendencia que prevalece.

Las superficies planas de vocación agrícola, por el uso continuado de cultivos, especialmente maíz, que es una especie muy agotadora, pueden sufrir un decrecimiento en las condiciones de fertilidad de los suelos, más aún si se tiene en cuenta que el uso de abonamiento es una práctica que no se lleva a cabo dentro del sistema de agricultura de subsistencia imperante. De persistir la tendencia a cultivar maíz y algodón en extensiones cada vez mayores, podrá asumir caracteres significativos la presencia de plagas y enfermedades, lo cual, al crear la necesidad de empleo de pesticidas, puede alterar el ambiente, de no ser aplicados en forma racional.

La implantación de pastos en las tierras con aptitud para cultivos en limpio (sub uso), si es que éstos no son conducidos bajo normas técnicas adecuadas, podrá afectar la estructura natural del suelo por pisoteo y compactación, con la consiguiente alteración de la drenabilidad del mismo; lo que puede originar encharcamientos y, además, pérdida de la calidad de los pastos y descenso de la soportabilidad por unidad de superficie.

De ser implantada una infraestructura de riego, pueden crearse condiciones de exceso de humedad o encharcamientos, si no se adecúa un eficiente sistema de evacuación de los excedentes de humedad.

Si las tierras con aptitud agrícola son destinadas a uso urbano o industrial, surgirá la tendencia a trasladar la agricultura a las laderas, con las consiguientes consecuencias anteriormente citadas.

La erosión lateral tiene la tendencia a incrementarse, en parte por la deforestación de las riberas; igualmente, las inundaciones excepcionales producirán deterioro

ro de infraestructura en poblados muy vecinos al río, como lo apreciado especialmente en Juan Guerra y otros lugares ubicados en las riberas de los ríos Mayo y Cumbaza.

b. Segunda Zona de Muestreo

La deforestación en este sector puede ser incrementada porque, si bien es cierto que aún esta zona no presenta una gran presión demográfica, ya en la actualidad existen evidencias de un flujo migratorio que a cierto plazo ocupará las laderas bastante bien preservadas del valle del Sisa y del Biabo, o contribuirá a acrecentar el ya fuerte deterioro de las márgenes del valle del Saposoa y del sector Sacanche-Juanjuí; en este último con caracteres irreversibles y espectaculares por la especial naturaleza pedregosa del substrato edáfico.

Las superficies planas con vocación agrícola, por el incremento de áreas de cultivo, especialmente maíz, sufrirán una disminución en sus condiciones de fertilidad natural por las razones antes mencionadas. Escapan a esta consideración los cultivos industriales de caña de azúcar, que tienen prevista la incorporación de abonos. Sin embargo, de incrementarse los cultivos de maíz, algodón y caña de azúcar, la presencia de plagas y enfermedades obligará al empleo de pesticidas, cuyo irracional uso puede alterar el ambiente.

Existe una infraestructura de riego en la parte baja del valle del Sisa, pero por no ser completa y no tener un adecuado sistema de drenaje puede propiciar acumulaciones de excesos de humedad en mayores áreas que las actuales.

Por otra parte, se sabe que las aguas del subsuelo en este valle son salobres y que la tabla freática está relativamente alta. Estas circunstancias, de no mediar un riego cuidadoso y una infraestructura de drenaje adecuada, pueden en el futuro traducirse en un incremento del contenido de sales solubles en el suelo, en cantidades que pueden llegar a afectar el normal crecimiento de las plantas.

En los otros valles, como el Saposoa y Biabo, no existen riesgos de salinidad pero, en general, quedan latentes las posibilidades de desmejorar las condiciones de drenaje natural de los suelos si se aplica riego sin bases técnicas.

La erosión lateral tiene la tendencia a incrementarse, en parte por la deforestación de las riberas; igualmente, las inundaciones excepcionales producirán deterioros en la infraestructura de los numerosos poblados que se asientan en las márgenes de los ríos, especialmente el río Huallaga, entre Juanjuí y Pilluana.

5. Impactos sobre los Recursos Forestales y de Fauna

Los impactos potenciales previstos serían consecuencia del acentua-

miento de la deforestación indiscriminada que determinaría el deterioro permanente y continuado de los bosques naturales, afectando su cantidad y calidad originaria, así como su capacidad de regenerarse natural y rápidamente. Dichos impactos potenciales han sido agrupados de la siguiente manera :

- a. Impactos potenciales originados por el agotamiento o pérdida cuantitativa de la masa boscosa, ligadas directamente con la tala total o "rozo" de los bosques, para destinar las tierras a la actividad agropecuaria, en áreas tomadas al azar o arbitrariamente, siendo en la mayoría de casos tierras pobres, erosionables y con pendientes críticas incapaces de soportar una agricultura próspera y económica. Entre estos impactos se tienen los siguientes :
- Expansión desmedida de áreas deforestadas empobrecidas y con el riesgo de una imminente y acelerada destrucción de sus suelos, que puede derivar en el abandono para todo uso económico, inclusive el forestal.
 - Iniciación y avance inexorable hacia un posible proceso de desertificación.
 - Deslizamiento masivo y consecuente pérdida de grandes cantidades de suelos y sub-suelos.
 - Daños y destrucción de pueblos, casas, carreteras, terrenos agrícolas u otras obras por efecto de deslizamientos y huaycos.
 - Destrucción de valiosos bosques con potencial comercial maderero en terrenos con vocación netamente forestal de producción o de protección.
 - Eliminación del hábitat natural de un sinnúmero de animales y plantas silvestres.
 - Peligro de extinción de algunas especies de plantas y animales silvestres.
 - Destrucción de valores escénicos y recreativos.
 - Presencia de áreas incapaces de regenerarse espontánea y naturalmente, debido a la degradación que ha sufrido el suelo y a la falta o carencia de árboles semilleros.
- b. Impactos potenciales originados por las alteraciones desfavorables que causan la pérdida cualitativa de los bosques, ligados directamente con la explotación selectiva de las especies consideradas actualmente económicas. Los impactos potenciales previstos son los siguientes :
- Empobrecimiento del bosque residual disminuyendo su valor comercial y potencial para abastecer en forma permanente de materia prima industrial.
 - Degeneración genética o eventual extinción de la especie extraída selectiva e indiscriminadamente.

- Empobrecimiento de la calidad del bosque, creando un ambiente propicio para el predominio poblacional de especies menos útiles y deseables al hombre.
- Aumento del costo de la madera que se extrae selectivamente debido a que cada vez se aleja más de los centros de procesamiento y de consumo.
- Drástica desaparición de especies vegetales cuyos frutos o cogollos sirven de alimento a los pobladores de la zona y, asimismo, de cortezas de árboles, bejucos y lianas, cuyos usos medicinales siguen siendo muy importantes.

6. Aspectos Socio-Económicos

La promoción de que es objeto el cultivo del maíz en el área de estudio, sin estar acompañada de una justa evaluación de los daños que causa y de la intención para repararlos, puede generar una creciente actitud "depredadora" y "devastadora" del ecosistema boscoso, que anteriormente fue respetado por ofrecer escasas condiciones económicas para su uso.

Si bien es necesario extender el uso de plaguicidas y fertilizantes, el irrestricto empleo de estos elementos puede determinar un desequilibrio en las interrelaciones de los factores medioambientales, comprometiendo el comportamiento de los ecosistemas.

De continuar la eliminación de la cubierta vegetal autóctona en grandes extensiones, es previsible la generación de perturbaciones climáticas a mediano plazo, atentando decisivamente contra la estabilidad y/o recuperación de los recursos. Al mismo tiempo, ello podrá alterar irreversiblemente las principales rutas por las que transitan las especies silvestres en sus migraciones naturales.

El cambio de explotación extensiva a otra de tipo intensivo puede generar un peligroso éxodo rural, con el consiguiente hacinamiento de la población en las aldeas rurales debido al establecimiento de unidades de producción alrededor de éstas.

La instalación incontrolada de plantas de procesamiento industrial puede representar peligros de polución a partir de los efluentes producidos por ellas, afectando los sistemas hídricos de la zona, destruyendo la vida animal y vegetal e imposibilitando el uso del agua para el consumo humano.

La incesante presión del hombre sobre la tierra para la producción de alimentos requiere la incorporación de diversos adelantos tecnológicos como el uso de fertilizantes, pesticidas, maquinaria y equipo agrícola, crianza de ganado exótico, diferentes modalidades del uso de la tierra, nuevos cultivos y variedades de alto rendimiento, nuevas agroindustrias, asentamientos de pobladores de otras zonas, etc., que siendo indispensable para el desarrollo económico acarrearán impactos al medio ambiente difíciles de prever. Esta situación exige considerar la incorporación de la variable medio ambiental como elemento

básico para la planificación del desarrollo.

Como consecuencia de la emigración de los grupos jóvenes de la población, se prevé que a corto plazo puede presentarse una grave crisis en la formación de los cuadros laborales para el desarrollo de las actividades económicas en general y de la agricultura en particular.

Se estima que si en la zona en estudio continúa la ausencia de equipos y de implementos de uso sanitario, la falta de recursos humanos para la salud, el desabastecimiento de medicinas y la inercia en materia de educación sanitaria se afianzarán peligrosamente las pobres condiciones generales de salud en que vive el poblador medio de la misma.

Mientras no se resuelve el problema social generado por la economía de subsistencia, los efectos del mismo tendrán consecuencias negativas en la formación de una actitud de protección medioambiental en el poblador de la zona. Será inútil pretender que un campesino empobrecido tenga deseos de contribuir con parte de su tiempo o de sus esfuerzos a controlar o mejorar la calidad de los recursos naturales de que hace uso.

----- o -----

CAPITULO IV

OBJETIVOS Y LINEAMIENTOS DE POLITICA AMBIENTAL

A. GENERALIDADES

La información reunida y los datos obtenidos en las operaciones de campo, tal como se consigna en los Capítulos precedentes, confirman la existencia de un considerable potencial económico en la zona que se extiende entre los ríos Huallaga Central y Bajo Mayo y justifican que esta área sea considerada como una de las que ofrecen mejores perspectivas de desarrollo en la Selva Peruana. Al mismo tiempo, esa información contiene abundantes evidencias de que en la indicada zona, que ha sido objeto de explotación en diverso grado desde hace muchos años, la acción conjunta de la actividad humana y de varios procesos naturales está causando serio deterioro en los elementos componentes de sus ecosistemas, habiendo llegado a degradar peligrosamente algunos de sus recursos, principalmente el suelo y los bosques, en determinados sectores.

Las indicadas circunstancias son suficientemente determinantes para suer la necesidad de adoptar de inmediato las medidas de protección que se juzgue indispensables para detener el proceso de deterioro, reparar los daños causados y controlar el uso de los recursos naturales en resguardo de su calidad y, por ende, de su rentabilidad. En consecuencia, si se considera además que prácticamente existe la decisión de impulsar el desarrollo de esta zona mediante la financiación conseguida a través de un préstamo que ha otorgado la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), vigorizando y aún extendiendo a otras ramas la actual actividad económica, entonces la necesidad de implantar adecuadas medidas de protección a los ecosistemas naturales adquirirá un verdadero carácter imperativo. El conjunto de estos dispositivos de defensa de los ecosistemas naturales de la zona es lo que constituirá el Plan de Protección Ambiental.

Se entiende claramente que la óptima eficiencia del Plan de Protección Ambiental quedaría asegurada si las medidas contenidas en él están basadas en los resultados de observaciones e investigaciones que definan con exacta rigurosidad los fenómenos degradantes que ocurren en los diversos recursos naturales cuando están sometidos a un irracional o deficiente manejo. Por razones que no es el caso señalar en este documento, no ha sido posible disponer del tiempo necesario para la realización de dichas investigaciones, pero, teniendo en cuenta la urgencia de contar con una herramienta que controle el uso de los recursos naturales evitando el proceso de deterioro actual durante las primeras etapas del

Plan de Desarrollo de la zona, se ha convenido en elaborar un Plan Básico de Protección Ambiental, el mismo que será perfeccionado oportunamente cuando investigaciones de mayor detalle permitan su mejoramiento y amplíen su operatividad. Es decir, el Plan Básico de Protección Ambiental tendrá un carácter temporal, con vigencia hasta el momento en que se elabore el Plan Definitivo de Protección Ambiental, cuya preparación deberá ser iniciada de inmediato.

El Plan Básico de Protección Ambiental para la zona en estudio ha sido concebido fundamentalmente a base de los criterios desarrollados por un equipo técnico multidisciplinario en función de la experiencia recogida directamente en el campo y las medidas principales que es necesario aplicar para hacer efectivo dicho Plan están contenidas en los Lineamientos de Política Ambiental que se describen en el presente Capítulo. La política ambiental a desarrollar contiene Lineamientos para el Uso de la Tierra como elemento básico y un conjunto de medidas complementarias destinadas a detener el proceso de deterioro actual que se advierte en los recursos naturales de dicha zona. Igualmente, reúne una serie de recomendaciones para la realización de determinados estudios de detalle cuyos resultados serán de indudable valor para la confección del Plan Definitivo de Protección Ambiental.

B. OBJETIVOS

La política ambiental a ser aplicada en el área busca alcanzar los siguientes objetivos:

1. Adecuar el uso de las tierras a las condiciones ecológicas de la zona y específicamente a la aptitud de los suelos. Este reordenamiento debe hacerse de acuerdo con la clasificación de Capacidad de Uso Mayor del Suelo establecida en el Reglamento de Clasificación de Tierras vigente en el país.
2. Implementar acciones para detener el proceso de deterioro de los recursos naturales de la zona producido por las actividades humanas y los fenómenos naturales.
3. Mejorar las condiciones de abastecimiento de agua y energía.
4. Aplicar las normas vigentes para el aprovechamiento racional de las especies de fauna silvestre para evitar el peligro de extinción de éstas.
5. Estudiar la aplicación de tecnologías adecuadas a los ecosistemas de la zona, de modo de garantizar la rentabilidad económica y el equilibrio ecológico.

C. LINEAMIENTOS DE USO DE LA TIERRA

1. Lineamientos Generales

Todo tipo de actividad humana, en el grado que sea, provoca desequilibrios en el comportamiento de los elementos medioambientales y, entre éstos, es el factor suelo el que soporta las manifestaciones sociales, culturales, políticas y económicas del hombre, además de constituir el sostén básico de todas las comunidades biológicas. De ello deriva la gran importancia de la racional utilización de los suelos no sólo para el aprovechamiento de su potencial económico sino también para la correcta distribución del hombre en la ocupación del espacio.

Estos conceptos han incidido en que el Plan Básico de Protección Ambiental para la zona de Huallaga Central y Bajo Mayo rige alrededor de la Política de Uso de la Tierra, en la que se recomienda los lineamientos básicos a los que debe ceñirse la utilización y el reordenamiento del manejo del recurso suelo, de acuerdo a su aptitud natural para la producción, de manera de permitir su óptimo aprovechamiento económico sin el menor menoscabo de la rentabilidad ecológica. En este sentido, se considera que el recurso suelo es el factor preponderante que determina el adecuado equilibrio que debe necesariamente existir en su interrelación con los factores aire, agua, flora y fauna, dentro del marco de las actividades humanas.

2. Lineamientos Específicos

Los lineamientos básicos para el uso racional de la tierra han sido determinados en función del Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú aprobado por el D.S. N° 0062/75-AG del 22 de Enero de 1975, en base al cual se ha procedido a clasificar las tierras de la zona en estudio.

De acuerdo a lo anterior y utilizando como referencia el uso que actualmente se está dando a la tierra en la zona bajo estudio, ha sido posible determinar que, en general, el aprovechamiento del recurso suelo presenta claras evidencias de un deficiente manejo en prácticamente toda el área de estudio. Por estas razones, se ha estimado conveniente diferenciar, en la Política de Uso de la Tierra, los lineamientos básicos correspondientes al uso de las tierras aptas para cultivos en limpio, para cultivos permanentes, para pastoreo, para aprovechamiento forestal y para bosques de protección, en forma separada.

a. Lineamientos de Uso de las Tierras Aptas para Cultivos en Limpio

En la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, las tierras aptas para

cultivos en limpio están siendo utilizadas para el sustento de una amplia gama de cultivos a apropiados y no apropiados a su calidad, los cuales están siendo conducidos con un manejo que podría ser denominado "tradicional", cuya consecuencia ha sido generar una degradación prematura de los suelos, haciendo descender los rendimientos a niveles antieconómicos y comprometiendo seriamente el ecosistema de la zona.

Se considera que la irracionalidad detectada en la utilización de las tierras aptas para cultivo en limpio conduce a señalar los siguientes lineamientos básicos pa ra su manejo:

- (1). Propiciar la siembra de cultivos en limpio como el arroz, el frijol, la yuca, el maíz, el maní y el tabaco, los cuales están plenamente identificados con las condiciones bio climáticas del área, con el manejo y/o consumo tradicional de los pobladores y con el interés económico de los mismos.
- (2). Evaluar la producción de los cultivos de soya, ajonjolí, girasol y otras en tierras aptas para cultivos en limpio, con el fin de proporcionar al proyecto oleaginoso la materia prima que requiere, sin dejar de considerar al cultivo de maní - cuya adopción está descontada - como una de las alternativas de comparación o como un cultivo complementario.
- (3). Efectuar la evaluación económica y de comportamiento de la conservación de los suelos cuando las tierras aptas para cultivos en limpio están ocupadas con cultivos permanentes, con pasturas y con cultivos propios de su aptitud, con el objeto de determinar los cultivos con mayor eficiencia económica y ecológica en el manejo actual de los suelos.
- (4). Aplicar las normas legales vigentes para que las autoridades regionales impidan el uso de las tierras aptas para cultivos en limpio en las expansiones urbanas o en nuevos asentamientos humanos dentro del área de estudio, orientando a estos últimos hacia los terrenos aptos para cultivos permanentes o para pastos.
- (5). Analizar, desde el punto de vista técnico, el manejo tradicional de los suelos así como los instrumentos nativos de labranza, con el objeto de que esta información sirva como alternativa de comparación ante la introducción de una agricultura de carácter intensivo y tecnológico.
- (6). Realizar las investigaciones que permitan establecer la conveniencia de utilizar la práctica tradicional de quemado de la vegetación a la de desbroce mecánico de terrenos para cultivos en limpio, de manera de causar el menor daño posible a los suelos.
- (7). Utilizar la tecnología de la rotación de cultivos considerando el uso de las leguminosas (kudzu y crotalaria), con el propósito de que éstas sirvan como cobertura vegetal en las áreas no irrigadas o como abono verde en las superficies irrigadas.
- (8). Adoptar los requerimientos de las especies que se usan para cultivos en limpio a las

- condiciones bio-climáticas y de suelos del área del proyecto, mediante trabajos de selección de campo en el plazo inmediato y de genética en el mediano y largo plazo, con el objeto de incrementar la producción y de usar el recurso suelo sin someterlo a modificación alguna.
- (9). Analizar la repercusión social derivada de la implantación del plátano en las tierras aptas para cultivos en limpio, teniendo en cuenta la incidencia de este frutal en la dieta alimentaria de la población. Se considera que la transferencia progresiva del plátano a las tierras aptas para cultivos permanentes constituye una alternativa para el mejor uso del recurso suelo.
- (10.) Difundir a través de todos los medios de comunicación masiva así como en campañas escolares, las ventajas económicas y ecológicas que se desprende del uso de las especies y variedades adecuadas a los suelos, de acuerdo a la vocación de uso de éstos.

b. Lineamientos de Uso de las Tierras Aptas para Cultivos Perma -
nentes

Los estudios realizados han detectado una deficiente utilización del recurso suelo con vocación para cultivos permanentes, por lo que se establecen los lineamientos básicos siguientes con el objeto de conseguir su racional utilización:

- (1). Fomentar los cultivos del plátano, de los cítricos, del mango, de la piña, de la vid, de la papaya, del cocotero y de los frutales nativos, como el taperiba, marañón, el mamey y la pomarrosa en las tierras aptas para cultivos permanentes, ya que su adaptación ecológica y repercusión socioeconómica y cultural está plenamente identificada con el poblador de la zona.
- (2). Utilizar una cobertura vegetal muerta a base de desechos vegetales, con el propósito de aumentar la capacidad retentiva de la humedad y/o mantener una cobertura baja de vegetación permanente para evitar la erosión pluvial.
- (3). Efectuar la evaluación económica y social para determinar el cultivo de las especies más adecuadas que se puedan implantar en estas tierras, considerando principalmente su adaptabilidad ecológica y el buen uso del recurso suelo. En esta evaluación, deben ser consideradas las especies silvestres y las domesticadas, como el café, el cacao y otras especies tropicales.
- (4). Para satisfacer las necesidades alimenticias, cada vez más crecientes en la población, no sólo es necesario el aumento de las superficies dedicadas a cultivos permanentes sino también considerar el incremento de la producción por unidad de superficie, tratando que el recurso perdure y no reduzca su potencial productivo para asegurar el buen manejo del recurso suelo, a base de la utilización de fertilizantes

tes, productos fitosanitarios y prácticas culturales adecuadas, siempre que la rentabilidad económica de la producción así lo justifique.

c. Lineamientos de Uso de las Tierras Aptas para el Pastoreo

En la actualidad, las áreas cubiertas con pastizales representan casi 5 veces la extensión de tierras aptas para el pastoreo, en toda la zona, lo que significa que considerable superficie, tanto de las tierras con aptitud para cultivos en limpio como de aquellas con aptitud forestal, está siendo utilizada para el pastoreo.

Estas circunstancias han servido de base para la determinación de los lineamientos básicos que deben racionalizar el uso de los suelos con vocación de pastizales:

- (1). Promocionar la utilización de los pastos naturales y cultivados que se encuentran plenamente identificados con las condiciones ecológicas de la zona así como con la conducción que realiza el hombre en las áreas de pastoreo, para obtener resultados económicos que incentiven la actividad. Entre los pastos naturales, destaca por su frecuencia de uso ganadero, el pasto Bermuda o Cuna del Niño (*Cynodon dactylon*) y, entre los cultivados, el pasto Castilla (*Panicum maximum*), el Elefante (*Pennisetum purpureum*), la *Brachiaria* (*Brachiaria dewbensi*) y el Estrella (*Cynodon prectostachyus*).
- (2). Investigar y evaluar las ventajas económicas y ecológicas que se obtienen al utilizar como tierras de pastoreo, con cultivos de pastos introducidos, otras tierras que tienen distinta vocación.
- (3). Adecuar la conducción de los pastizales naturales y cultivados con cercos especiales que faciliten el uso racional de los pastos, evitando el sobrepastoreo de los mismos.
- (4). Estudiar, desde el punto de vista económico, la aplicación de tecnología moderna en la conducción de los pastizales con el objeto de incrementar la producción mediante la utilización de maquinaria, fertilización, medidas fitosanitarias y control de la introducción de pastos nativos en los pastizales cultivados.
- (5). Evitar la utilización de las tierras aptas para cultivos en limpio o para cultivos permanentes en la producción de pastos, mediante la orientación de la actividad pecuaria hacia la explotación extensiva con el uso de alimentos preparados a base de los subproductos agrícolas y agroindustriales provenientes de los cultivos de algodón, del arroz, del maíz y de la caña de azúcar, entre otros, que poseen gran valor alimenticio.

d. Lineamientos de Uso de las Tierras Aptas para Forestales de Producción

Se ha constatado la utilización de grandes extensiones de tierras aptas para la producción forestal en otros usos, inclusive para cultivos en limpio, los que responden con una productividad deficiente y rompen el equilibrio de la vegetación, comprometiendo el comportamiento de los factores medioambientales,

Por estas razones, se indican los siguientes lineamientos básicos para el uso de estas áreas:

- (1). Las tierras de producción forestal deben ser aprovechadas hasta un límite técnico de carácter ecológico y económico, que no produzca deterioro en el ecosistema de su desarrollo.
- (2). Aplicar rígidamente las normas vigentes para autorizar la extracción racional de especies forestales, sin comprometer la extinción de las especies maderables valiosas ni desequilibrar el comportamiento de la flora silvestre.
- (3). Evitar el uso de las tierras forestales en otras actividades porque se compromete la rentabilidad económica de su uso y se hace peligrar el equilibrio medioambiental de la zona en estudio.
- (4). Fomentar la reforestación artificial a base de especies nativas maderables criadas en semilleros especiales, con el objeto de mantener el equilibrio de la flora silvestre.

e. Lineamientos de Uso de las Tierras Aptas para Bosques de Protección

La información obtenida ha permitido detectar que enormes extensiones de tierras pertenecientes a esta clase de aptitud están siendo destinadas a actividades diferentes a las de su vocación, provocando con ello la generación de graves deterioros en áreas que constituyen verdaderas reservas ecológicas de la zona en estudio. Se ha constatado que casi el 80% de las tierras de protección mal utilizadas sostienen cultivos en limpio y que el restante 20% está constituido por terrenos empurmados de difícil recuperación.

La deficiente utilización detectada ha conducido a la elaboración de los siguientes lineamientos básicos para el uso de esta clase de tierras:

- (1). Promocionar y difundir, a través de todos los medios de comunicación masiva, la importancia ecológica que adquieren las tierras de protección para mantener equilibrado el comportamiento de los factores medioambientales, el mismo que repercute en

mejores condiciones para la producción agropecuaria y forestal, así como para la vida del hombre y de la fauna silvestre.

- (2). Evitar el uso de estas tierras en cualquier tipo de actividad económica, ya que, además de ser económicamente improductivas, su utilización genera el deterioro irreversible del recurso así como la pérdida de una superficie que regula el equilibrio ecológico de las áreas circundantes.
- (3). Evaluar la introducción controlada de especies con características especiales en las riberas de los ríos, con el objeto de aminorar los daños de la erosión y de las inundaciones, proporcionando algunos beneficios económicos para los pobladores, como es el caso de la implantación de bambúceas que protegen contra la erosión y facilitan material para la construcción de viviendas rústicas.
- (4). Mantener la vegetación natural de los bosques de protección con el fin de facilitar la vida silvestre y contribuir a la conservación de las cuencas hidrográficas así como para dar realce a los valores escénicos y científicos en las actividades recreativas y otras que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

D. LINEAMIENTOS DE PROTECCION AMBIENTAL

1. Lineamientos de Protección Contra la Erosión

Se ha visto ya que el problema de la erosión está adquiriendo cada vez mayor gravedad en la zona de estudio, actuando fundamentalmente en el incremento de la pérdida y degradación de los suelos e influyendo, en algunos casos, en la ocurrencia de las inundaciones, entre otros efectos perniciosos. Para combatir este fenómeno, se propone el siguiente conjunto de medidas:

- 1a. Restringir al mínimo necesario las actividades humanas en la parte alta de las cuencas hidrográficas, implantando medidas drásticas contra la deforestación, el pastoreo y el cultivo en esos sectores, así como en las áreas topográficas de pendientes pronunciadas.
- 1b. Atenuar la erosión lateral de los ríos mediante la construcción de obras de defensa en las zonas de erosión activa. En los casos en que la erosión comprometa un centro poblado, éste podría ser reubicado y, cuando da origen a deslizamientos en zonas empinadas del valle, se deberá programar sistemas de control y tratamiento del deslizamiento para evitar represamientos. Puede recurrirse también al mantenimiento o implantación de vegetación arbórea en las riberas de los ríos en una faja de terreno de ancho aproximado de 50 metros, que servirá al mismo tiempo para el control parcial de las inundaciones.
- 1c. Evitar en lo posible el establecimiento de ganaderías en áreas que presenten pendientes

- tes mayores de 30%, ya que el pisoteo del ganado y la precipitación pluvial en la época de lluvias propician la erosión de los suelos.
- 1d. Realizar en las áreas donde se establezcan cultivos en limpio que tengan pendientes de 15 a 25%, los sembríos en hileras dispuestas por lo general en sentido transversal a la máxima pendiente, complementados con surcos en contorno a curvas de nivel.
 - 1e. Adoptar medidas para adecuar las técnicas de construcción de carreteras a las características topográficas y físicas de los terrenos de pendiente pronunciada, así como también medidas de control posterior mediante acciones como la reforestación, implantación de un mantenimiento riguroso, etc.
 - 1f. Detener de inmediato la intensa deforestación a que están sometidas las áreas de protección y de aptitud forestal principalmente, con la finalidad de impedir el intenso proceso erosivo que ello está provocando. Al mismo tiempo, debe prohibirse la utilización de estas áreas con cultivos que incrementen este problema, tales como el maíz y el algodón, que en la actualidad son los que más perjuicios ocasionan, y propiciar su reforestación con variedades de forestales de alto valor comercial y así restituir la cubierta vegetal que proteja a los suelos.
 - 1g. Realizar estudios de suelos, de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú, en los sectores donde todavía no han sido ejecutados y que por su importancia y características favorables puedan ser objeto de una inmigración masiva de colonizadores. Este es el caso de las áreas existentes en la margen derecha del río Mayo, a la altura de Zapatero y en la parte alta del río Sisa.
 - 1h. Proceder a la evaluación del método de siembra empleado para determinar las medidas necesarias que contenga la erosión de los suelos por efecto del impacto de las gotas de lluvia y de la escorrentía superficial en las tierras con agricultura de secano.
 - 1i. Efectuar estudios experimentales sobre la erosión hídrica en los suelos agrícolas del área para establecer con suficiente base técnica las medidas requeridas para su protección.

2. Lineamientos de Protección Contra el Mal Manejo de los Bosques

En la zona de estudio y, en general, en la Selva Peruana, se ha comprobado que en la explotación de los bosques se aplican modelos o sistemas de uso propios de condiciones ecológicas diferentes a las de esta región, lo cual ha dado no sólo resultados muy poco exitosos sino que ha originado usos y manejo de los mismos que alcanzan niveles críticos para la preservación medio ambiental, demostrando la necesidad de desarrollar sistemas propios de explotación forestal que estén acorde con las limitaciones ecológicas.

En base a estos criterios, se propone los siguientes lineamientos de protección:

- 2a. Realizar estudios de investigación sobre los diversos modelos o sistemas de manejo de los bosques. Esta investigación tiene por objeto principal estudiar los diversos modelos o sistemas cuyo delineamiento muestra una gradiente de drasticidad de uso y manejo partiendo del bosque nativo y de ciertos sistemas que se asemejen en su manejo al bosque nativo, hasta llegar a sistemas de uso intensivo, que impliquen inclusive el cambio completo de la cobertura vegetal. El estudio de esta amplia gama de sistemas permitirá seleccionar aquellos que optimicen el aprovechamiento y la rentabilidad de los bosques, sin descuidar los aspectos de conservación y preservación del medio ambiente.
- 2b. Otorgar alta prioridad a la realización del Inventario y Evaluación del Ecosistema boscoso a nivel de reconocimiento, delimitando las áreas de protección y las de producción forestal. Este inventario comprenderá toda la zona del Huallaga Central, del Bajo Mayo, incidiendo con preferencia en los bosques de libre disponibilidad. Este estudio pretende dar solución a uno de los principales problemas detectados en el área, como es la extracción forestal en bosques ubicados en tierras de protección. Además, la determinación y la delimitación de los bosques de producción permitirán orientar el otorgamiento de las concesiones de extracción forestal. Por otra parte, la delimitación de los bosques de protección permitirá declarar la intangibilidad de los mismos y aplicar programas de manejo, con incidencia en el incremento de la fauna silvestre y la ubicación de reservas y cotos de caza.
- 2c. Proceder al relevamiento del uso actual de la tierra en el área estudiada, ya que esta información es de carácter esencial para la aplicación del Plan Básico de Protección Ambiental. Este documento servirá para detectar en forma objetiva el ritmo de sustitución de las masas boscosas ubicadas tanto en tierras de protección como en tierras de producción forestal por áreas agrícolas y/o pecuarias y establecer las medidas correctivas del caso. Asimismo, la superposición de esta información con el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de los Suelos permitirá localizar las áreas sometidas a un deficiente uso e implantar las medidas necesarias para la recuperación o rehabilitación del ecosistema original.
- 2d. Efectuar el inventario y la evaluación de la situación actual y potencial de la fauna silvestre, tanto terrestre como hidrobiológica, en toda el área de la zona en estudio. Este trabajo deberá proporcionar información referente a las especies en vías de extinción, a las especies vulnerables, a las especies raras, a las especies en situación indeterminada y a las especies que se encuentran fuera de peligro. Estos datos serán utilizados para establecer vedas periódicas en períodos de reproducción, edades o tamaños mínimos que pueden ser objeto de caza, la cuota anual de determinadas especies y sexo y delimitar las áreas destinadas a ser reservas de caza temporal.
- 2e. Incrementar sensiblemente la capacidad operativa de los organismos públicos encargados de la administración y control del recurso forestal y de la fauna, pues estas agen

cias estarán encargadas de ejecutar los programas de rehabilitación de los recursos naturales y de la fauna, teniendo la absoluta responsabilidad con respecto al éxito de los mismos.

- 2f. Propiciar la capacitación del personal de los organismos públicos encargados de la administración y control del recurso forestal y de la fauna.

3. Lineamientos de Protección Contra las Inundaciones

Por lo general, la ocurrencia de las inundaciones en la zona de estudio es motivada principalmente por fenómenos naturales que escapan al control del hombre. Sin embargo, es importante señalar que el fenómeno de la colmatación del lecho de los ríos, que contribuye a la ocurrencia de tales problemas, tiene su origen en la intensificación de los procesos erosivos en las partes altas de las cuencas, generados a su vez por las actividades agropecuarias y de deforestación que realizan los colonos. Las principales medidas que pueden adoptarse contra las inundaciones serían las siguientes:

- 3a. Realizar estudios tendientes a la reubicación de aquellas poblaciones asentadas en las márgenes del río Huallaga y expuestas a las inundaciones. Al mismo tiempo, es recomendable que los sistemas de vías de comunicación, los complejos industriales y las granjas se establezcan preferentemente en zonas alejadas de los alcances de las inundaciones.
- 3b. Establecer un adecuado reglamento de uso de las tierras inundables. Dado que las inundaciones constituyen un fenómeno de carácter inevitable, esta medida pretende conseguir el máximo provecho que pueden ofrecer las tierras sujetas a inundaciones periódicas. Esta medida deberá contener ordenanzas de zonificación, que especifiquen el tipo de uso más adecuado para una determinada área, y regulaciones de desarrollo urbano, que indiquen las condiciones y reglamentaciones para los nuevos desarrollos urbanos.
- 3c. Proteger con elementos sencillos las estructuras que por su naturaleza no pueden ser trasladadas a lugares alejados de las inundaciones a fin de prevenir o reducir los daños en éstas.
- 3d. Actualizar o implantar sistemas de pronóstico y de evacuación, de manera que funcionen en forma confiable y con suficiente anticipación para permitir la puesta en práctica de programas de emergencia.

4. Lineamientos de Protección Contra los Efectos de las Sequías

En la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, los balances hídricos han demostrado que existe una deficiencia de humedad durante casi todo el año, debido a

la escasa precipitación pluvial. Por ello, se recomienda las siguientes medidas:

- 4a. Propiciar la instalación de infraestructuras de riego para satisfacer los requerimientos hídricos de la actividad silvoagropecuaria, mediante el aprovechamiento racional, eficiente y económico de los recursos de agua de tipo superficial y subterráneo existentes, de manera de contrarrestar los efectos negativos de los períodos de sequía.
- 4b. Llevar a nivel de factibilidad los estudios y proyectos formulados por el Distrito de Riego Tarapoto, para incorporar 7,414 Ha. de tierras nuevas con los recursos superficiales de los ríos Cumbaza y Bajo Mayo. Dichos estudios se encuentran a nivel de pre-factibilidad.
- 4c. Proceder a la determinación del uso actual y potencial del agua subterránea en la zona de estudio, por constituir un recurso de gran importancia para el desarrollo de la agricultura y el abastecimiento de los asentamientos humanos e instalaciones industriales. Los trabajos o estudios a llevarse a cabo son los siguientes, entre otros:
 - Inventario y evaluación de las fuentes naturales y artificiales de agua subterránea.
 - Ubicación y nivelación de las fuentes inventariadas.
 - Medición de los niveles piezométricos de la napa en pozos representativos.
 - Control periódico de la composición química de las aguas, con el fin de establecer su calidad.

5. Lineamientos de Protección Contra Problemas de Salinidad y Drenaje

- 5a. Ubicar y estudiar las áreas donde existan o puedan generarse problemas de salinidad, con el fin de adoptar las medidas necesarias a través de adecuadas técnicas de cultivo, ya sean éstas con o sin riego, o la determinación de los tipos de cultivos más apropiados. Por ejemplo, en los terrenos agrícolas del río Cumbaza, del Proyecto Azúcar Selva y de la Granja Ganadera EPSA, deben efectuarse estudios para definir las áreas con problemas de salinidad y drenaje y proponer las soluciones tendentes a la recuperación de las tierras afectadas, ya que éstas, además de tener un nivel freático alto, son susceptibles de sufrir inundaciones periódicas o continuas.
- 5b. Efectuar un estudio preciso y detallado para establecer la actividad del domo salino de Pilluana que genera impactos (representamiento, inundaciones, erosión lateral, salinidad) que son muy importantes. El estudio de la actividad del domo podría conseguirse mediante un sistema de control por triangulación. Una de las medidas que atende

- 5c. Estructurar un programa definido de riego y drenaje, el que contribuirá a evitar la salinización de algunas tierras, en especial las situadas en el Huallaga Central.
- 5d. Proceder, por la vía experimental, a la selección de cultivos resistentes a la salinidad para su implantación en áreas en donde sea difícil o antieconómico erradicar por completo los problemas de salinidad.
- 5e. Concluir la construcción del colector de drenaje existente en el área de Tipisqui - llo, proporcionándole mayor capacidad de evacuación de manera de asegurar la salida del agua actualmente estancada.

6. Lineamientos de Protección Contra la Contaminación de las Aguas

- 6a. Proceder a efectuar los estudios que determinen con exactitud las fuentes de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, así como la variación en el tiempo de la cantidad de los elementos contaminantes.
- 6b. Construir plantas de tratamiento de aguas negras en las localidades de Tarapoto y Bellavista así como alejar las descargas de los emisores de aguas negras con respecto a los puntos actuales de descarga, con el objeto de reducir el peligro de contaminación de las aguas que utilizan las poblaciones con fines domésticos, comerciales e industriales.

7. Lineamientos de Protección Contra los Sismos

El elevado riesgo sísmico de la zona en estudio hace considerar la adopción de las siguientes medidas de protección:

- 7a. Realizar un estudio geomorfológico-geotécnico detallado en los sectores de valles empinados y encañonamientos, en donde podrían producirse derrumbes y deslizamientos que originarían como consecuencia el represamiento de los ríos y las consiguientes inundaciones.
- 7b. Adoptar medidas tendientes a proporcionar una forma adecuada a los taludes de las carreteras con el objeto de evitar derrumbes o deslizamientos en los sectores de laderas empinadas. Además, en los tramos de relleno, debe evitarse el uso de material arcilloso pues éste genera asentamientos.

- 7c. Prohibir la ubicación de poblaciones en áreas en donde se generan fenómenos de licuefacción, es decir, sobre arcillas expansivas que luego sufren procesos de asentamientos.
- 7d. Proceder con urgencia a un cambio o a un mejoramiento de las técnicas generalmente utilizadas en la construcción de viviendas, con la finalidad de minimizar el efecto de los sismos.

8. Lineamientos para Mejorar el Uso del Agua

- 8a. Efectuar estudios experimentales sobre la relación agua - suelo - planta con el objeto de determinar las necesidades reales, estacionales y totales de agua, de manera de proceder con fundamentos técnicos a la aplicación de las disposiciones contenidas en la Ley General de Aguas. Igualmente, deben realizarse estudios encaminados a la evaluación de los métodos de riego empleados en el área e investigaciones de métodos modernos de riego, de manera de adoptar las acciones que signifiquen un mejor uso y manejo del agua.
- 8b. Proceder al revestimiento de los canales de distribución en el área agrícola de Tipisquillo en los tramos que presentan mayores pérdidas de agua, empleando de preferencia materiales de construcción existentes en la zona para reducir los costos.
- 8c. Implantar un sistema de mantenimiento de los canales existentes en el área Cuzco-Bajo Mayo y realizar los estudios necesarios para la pronta ejecución de las obras de mejoramiento y/o remodelación de la infraestructura de riego, de manera de atenuar los impactos que causan los canales de riego en mal estado.
- 8d. Divulgar las nuevas técnicas de riego mediante programas de extensión agrícola que incluyan el entrenamiento de los agricultores en el manejo del agua de riego y la adquisición de conocimientos para la conservación de los recursos de agua y suelos.

9. Lineamientos para Mejorar el Abastecimiento de Agua y Energía

- 9a. Localizar otras fuentes de agua que no sean el río Mayo en el caso de la localidad de Juan Guerra ni el río Huallaga en el caso de Pucacaca, Picota y Bellavista, con el objeto de dotarlas de una fuente más económica de abastecimiento.
- 9b. Evaluar el estado actual de la red de agua potable de las localidades de Juan Guerra, Lamas, Picota y Pucacaca. Asimismo, debe realizarse los estudios necesarios para instalar red de desagüe en las poblaciones del área de estudio que carecen de este servicio.

- 9c. Realizar los estudios necesarios para ubicar lugares de aprovechamiento hidroeléctrico, para el diseño y construcción de pequeñas centrales que resuelvan el problema de abastecimiento energético en el corto plazo.
- 9d. Efectuar el estudio a nivel de factibilidad de los proyectos hidroeléctricos de Maceda y Laguna Sauce con el fin de que su construcción satisfaga la demanda total de la energía de la zona a mediano y largo plazo.

--- 0 ---

CAPITULO V

PROPOSICION DE ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL Y EVALUACION

A. INTRODUCCION

El análisis de la situación actual en que se encuentra la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo y la identificación de numerosos impactos sobre el medio ambiente de la misma, que están siendo generados por las diversas actividades humanas y por variados fenómenos naturales, están señalando el inminente peligro al que se está exponiendo no sólo la productividad sino también la existencia de los diversos ecosistemas que constituyen la indicada zona, de continuar, como hasta ahora, la explotación incontrolada de sus recursos naturales. Resulta lógico deducir, entonces, que el mayor impulso sobre el uso de estos recursos que provendrá del Plan de Desarrollo Integral que se implementará para esta área tendría efectos gravísimos en la ecología regional sino se adoptan las suficientes providencias para una eficaz aplicación de la Política de Protección Ambiental que ha sido delineada en el capítulo precedente.

Por tanto, siendo preciso asegurar el fiel cumplimiento de las normas y medidas de protección para los recursos naturales del área de estudio, a continuación se sugiere el diseño y la implementación de estrategias para el control y la consiguiente evaluación del progreso del Plan de Desarrollo en relación con el Plan Básico de Protección Ambiental. Deberá tenerse en cuenta que el llamado Plan Básico de Protección Ambiental, materia de este informe, tendrá vigencia temporal hasta el momento que se elabore un plan definitivo basado en estudios e investigaciones de mayor nivel y, consecuentemente, las estrategias para el control y evaluación del proyecto tendrán también que ser reforzadas o perfeccionadas posteriormente de acuerdo a las nuevas normas o medidas que se incorporen como resultado de esa labor.

B. OBJETIVOS Y ALCANCES

Las estrategias para el control y la evaluación del Proyecto tendrán como objetivo esencial asegurar el desarrollo ordenado de la zona en estudio en base al uso de sus recursos naturales en concordancia con el conjunto de medidas y acciones propuestas

Previous Page Blank

en el capítulo anterior, con la finalidad ulterior de aminorar y/o detener el proceso de deterioro que ellos vienen sufriendo.

Desde que la eficiencia del Plan Básico de Protección Ambiental dependerá de los resultados y de la comprobación en el campo de los efectos de las diferentes medidas propuestas, las estrategias que se sugiere para el control y la evaluación del Plan de Desarrollo del área, tendrán, por el momento, un alcance de tipo general y deberán estar sometidas a un continuo perfeccionamiento o reajuste para elevar gradualmente su efectividad en la aplicación del mencionado Plan.

C. DEFINICION DE LAS ESTRATEGIAS

Una eficaz vigilancia de la progresiva implementación del Plan de Desarrollo del área y de sus inevitables efectos ecológicos así como el indispensable control y evaluación de la marcha del propio Plan en forma permanente después de su última etapa de ejecución, estarán estrechamente condicionados a la existencia y eficiente funcionamiento de un ente institucional que esté sólidamente organizado y que desarrolle actividades perfectamente definidas dentro de un marco de estrategias que cubra y esté adaptado a las particularidades zonales y regionales.

Será preciso, entonces, por una parte, crear, ubicar y estructurar una unidad institucional y, por otra, definir los objetivos que deberá alcanzar y que dependerán exclusivamente de la finalidad que se pretenda conseguir a través de la aplicación del Plan Básico de Protección Ambiental. A su vez, en camino inverso, la identificación de tales objetivos establecerá la conformación de ese organismo, así como el tipo y el grado de las vinculaciones que lo ligarán con otras instituciones ya existentes o por crearse en la zona, sean privadas o estatales.

En esta forma, como resultado, se habrá establecido un mecanismo de amplia cobertura y con la capacidad suficiente para ejercer el control permanente medio ambiental deseado y la evaluación periódica del desarrollo del proyecto en sus sucesivas fases o etapas.

De acuerdo al actual ordenamiento legal instituido para impulsar el desarrollo del país, la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo se encuentra situada en la jurisdicción del Comité de Desarrollo del Departamento de San Martín. Es lógico suponer que a este organismo, además de las funciones relacionadas con la promoción del desarrollo del ámbito territorial que le corresponde, le compete también velar por la protección ambiental de su jurisdicción, desde que se entiende que el desarrollo integral y equilibrado de una zona implica establecer las condiciones necesarias para el logro del bienestar económico y social de sus pobladores con el menor grado posible de deterioro de sus recursos naturales y de la calidad de vida.

Por otra parte, la implementación y la marcha del Plan de Desarrollo

Ilo del Huallaga Central y Bajo Mayo requerirán de la creación de una Dirección Ejecutiva que dependerá directamente del mencionado Comité, al que representará en dicha zona como autoridad máxima. Por consiguiente, recaerá en esta Dirección Ejecutiva la función del control medio ambiental y de la evaluación del Plan de Desarrollo así como de la aplicación y vigilancia de las medidas de protección ambiental propuestas.

Una de las formas que se considera como más viable y práctica para cumplir con esta importante y trascendente función, es organizar una dependencia especializada que se encargue específicamente de ella y que cuente con todos los medios materiales y legales necesarios para su eficaz desempeño. Esta dependencia, que podría llamarse Oficina de Control Ambiental, deberá ser encargada a un funcionario que actúe como Director adjunto de la Dirección Ejecutiva, con la finalidad de que tenga la jerarquía necesaria que le permita ejercer una eficaz coordinación con los demás jefes de sectores existentes en el ámbito del Proyecto.

La Oficina de Control Ambiental resulta ser, así, el elemento básico que tendrá la responsabilidad de poner en práctica las estrategias que se formulen para el control y la evaluación del proyecto en relación con lo establecido en el Plan Básico de Protección Ambiental.

En definitiva, las estrategias para el control y la evaluación del Proyecto se traducen en las siguientes funciones que serían asignadas a la Oficina de Control Ambiental:

1. Aplicación y vigilancia de las acciones y medidas de protección ambiental propuestas.
2. Coordinación permanente de carácter intersectorial para la difusión y control de ta las acciones y medidas.
3. Establecimiento de mecanismos metodológicos y técnicos de control y evaluación de los impactos ambientales.
4. Realización de estudios de investigación encaminados a determinar los procesos de deterioro ambiental y la forma de controlarlos eficazmente.
5. Perfeccionamiento constante del Plan de Protección Ambiental así como de los instrumentos legales y operacionales para su más eficaz aplicación en cada uno de los ámbitos sectoriales.
6. Difusión, con carácter educativo, a todos los niveles de la población, de la labor que le compete en relación con la conservación de los recursos naturales, en particular, y con la protección del medio ambiente, en general.
7. Ejecución de un control permanente y de una evaluación periódica del desarrollo relacionados con los efectos del mismo sobre las condiciones medioambientales de la

zona.

Más adelante, serán definidas algunas otras funciones específicas que se desglosan de estas grandes líneas de estrategias y que deberán ser también desarrolladas por la mencionada Oficina de Control Ambiental en coordinación con aquellos sectores económicos que, por su función específica, desarrollen actividades en los campos involucrados por las mismas.

D. IMPLEMENTACION DE LAS ESTRATEGIAS

La implementación de las estrategias es un aspecto realmente importante por su decisivo rol e influencia en el éxito de la gestión ambiental que le corresponde a las autoridades encargadas del desarrollo de la zona. El planteamiento que se propone a continuación para llenar este requisito es el resultado de una apreciación de carácter general de la problemática medioambiental del área bajo estudio por lo que, debido a esta condición, deberá necesariamente ser sometido a los naturales reajustes que se desprendan de un análisis detallado y objetivo que deberá ser realizado tanto por el Comité de Desarrollo del Departamento de San Martín como por los representantes de los sectores que intervendrán.

En líneas generales, es posible diferenciar dos grupos de estrategias. Primero, aquel que se refiere al control de tipo permanente que se deberá ejercer sobre los efectos medioambientales de las actividades de desarrollo y que estará a cargo de la Oficina de Control Ambiental y de los demás sectores económicos. Segundo, aquel que se refiere a la evaluación de carácter periódico durante y después de la ejecución del Plan, responsabilidad que será asumida únicamente por la Oficina de Control Ambiental.

1. Control Permanente del Plan

a. Oficina de Control Ambiental

La Oficina de Control Ambiental estará a cargo de un Director, el mismo que será un profesional preferiblemente con formación o con conocimientos de ciencias ambientales y de planificación regional. Para el cumplimiento de sus variadas funciones, esta Oficina constará de varias unidades operativas a las que se asignaría funciones específicas a veces estrechamente vinculadas entre sí y generalmente relacionadas con los otros sectores que actúan en la zona. Además, esta Oficina contará con el asesoramiento permanente de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) en todos los campos de su especialidad, incluyendo el del empleo de las técnicas de percepción remota en la detección de impactos ambientales.

Las unidades que conformarían la Oficina de Control Ambiental se -

rán inicialmente las siguientes: Unidad de Control y Coordinación Técnica, Unidad de Investigación, Unidad de Asesoría Jurídica y Unidad de Difusión.

(1). Unidad de Control y Coordinación Técnica

Esta unidad es indudablemente la de mayor importancia dentro de la Oficina de Control Ambiental y la que, por tal razón, estaría dotada del personal técnico más numeroso en relación con las otras unidades. Su función principal sería la de aplicación y control del Plan Básico de Protección Ambiental, mediante actividades de vigilancia directa y de acciones estrechamente coordinadas con otros sectores económicos. Con este último objeto, se apoyará en un Comité de carácter permanente conformado por representantes de los sectores que se señalan más adelante, con los cuales precisará las líneas de acción específica que sea necesario implementar para dar cabal cumplimiento al Plan Básico de Protección Ambiental. Entre el Jefe de esta Unidad y el Comité en referencia se establecerá un flujo reversible de ideas, sugerencias y metas con la finalidad de mantener un control multidisciplinario y simultáneo de todas aquellas actividades que pudieran representar peligro para las condiciones medio ambientales del área. Cuando se juzgue necesario, esta unidad recurrirá a la ayuda de las otras unidades de la misma Oficina, con el fin de reforzar o perfeccionar las medidas que de ellas emanen.

Es probable que la labor de esta unidad pueda incrementar su eficiencia con la creación de pequeñas agencias de control ambiental en determinadas poblaciones alrededor de las cuales se desarrollen actividades agrícolas, pecuarias o forestales de cierta importancia. Estas agencias podrían estar representadas por alguna persona influyente o destacada de dichas localidades, que mantendría una estrecha vigilancia sobre la marcha y la aplicación del Plan Básico de Protección Ambiental y notificaría en forma inmediata a la jefatura de la Unidad de Control en cuanto a la observación de cualquier anomalía o de cualquier problema imprevisto.

Los principales sectores que integrarán el Comité citado anteriormente serían los siguientes:

- Ministerio de Agricultura y Alimentación

La Zona Agraria que representa a este sector en la zona prestará su cooperación para el control de la aplicación estricta del Reglamento de Clasificación de Tierras así como en todos los aspectos que se refieran a las leyes de Reforma Agraria y Asentamiento Rural y Comunidades Nativas de la Selva. A este respecto, es importante destacar que uno de los problemas más graves que afecta la zona en estudio se deriva del fraccionamiento de la tierra, dando origen a una disminución, por un lado, y a una excesiva concentración, por otro, de la población así como a la aparición de pequeños agricultores que poseen parcelas cuya reducida extensión no alcanza a cubrir las necesidades más elementales de subsistencia. En este sentido, las Oficinas Agrarias deberán recibir el apoyo necesario de la Oficina de Control Ambiental para implementar los Planes Integra-

les de Asentamiento Rural, tal vez por la vía experimental en los inicios de la puesta en marcha del Plan de Desarrollo.

Por otra parte, este mismo sector debe contar con la ayuda de la Oficina de Control Ambiental para efectivizar las medidas contenidas en la Ley Forestal y de Fauna a través de los distritos forestales de Tarapoto, Juanjuí, Bellavista, Alto Mayo y Moyobamba. Al mismo tiempo, deberá proceder a la capacitación, entrenamiento e implementación de personal para la estricta vigilancia de la explotación maderera y de fauna silvestre a través de los puestos de control de la policía forestal. Por último, será necesario efectuar una revisión de los actuales contratos y permisos de explotación forestal y mantener un adecuado control de la ubicación y manejo de los nuevos otorgamientos.

Con relación a las actividades del Servicio Nacional de Maquinarias (SENAMA), será preciso establecer que el empleo de maquinaria pesada en las labores inherentes al desbrozo de los terrenos y a la apertura y/o habilitación de carreteras deberá contar con la autorización previa de la Oficina de Control Ambiental.

La finalidad de esta disposición es prevenir la ocurrencia de impactos indeseables en ciertos suelos cuyas propiedades físicas restringen o impiden el uso de determinado tipo y/o peso de maquinaria. Ello resalta también la importancia de disponer de estudios detallados de los suelos así como la de certificar la idoneidad de los responsables del manejo y operación de las unidades mecánicas.

- Ministerio de Industrias, Comercio, Turismo e Integración

Es indispensable establecer un efectivo control en la implementación de los actuales complejos agroindustriales y de otros que estén por instalarse en el futuro, con el fin de restringir y/o evitar la contaminación de las aguas y de otros elementos medioambientales por efecto de efluentes sólidos, líquidos o gaseosos con elevado contenido de sustancias poluentes o contaminantes.

- Ministerio de Vivienda y Construcción

Los asentamientos poblacionales actuales y futuros así como la implementación de sus respectivos servicios deben estar perfectamente controlados y sujetos a una planificación previsor. Por otra parte, el tipo de viviendas debe estar sujeto a un modelo o patrón que contribuya a elevar o mejorar el actual nivel de la calidad de vida, además de proporcionar seguridad ante el efecto de los sismos.

- Ministerio de Salud

Este sector estará también involucrado en lo que se refiere a la contaminación del ambiente o de las aguas por efecto de sustancias provenientes tanto de plantas industriales como del resultado de otro tipo de actividades, incluyendo la evacuación de las aguas servidas, debiendo establecerse patrones que indiquen la

máxima soportabilidad de contaminantes hídricos de acuerdo al tipo de uso que se destine a las aguas y controlar que se respeten dichos límites.

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Desde que el Plan de Desarrollo del área contempla la construcción y mejoramiento de una red de carreteras relativamente extensa, es preciso que la Oficina de Control Ambiental mantenga un conocimiento actualizado de los proyectos y obras que en ese sentido ejecute este sector, de manera de prevenir cualquier tipo de deterioro de los recursos de agua, suelos o foresta.

- Ministerio de Energía y Minas

Este sector suministrará a la Oficina de Control Ambiental toda información que se refiera a la explotación actual o futura de minerales metálicos o no metálicos en previsión a posibles deterioros en otros recursos naturales.

- Ministerio de Pesquería

Es necesario establecer rígidos controles en cuanto a los métodos que se emplean en la zona para el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos, debiendo proscribirse todos aquellos que ocasionen grave deterioro o serias alteraciones en el ciclo biológico de la fauna acuática, tales como la captura o muerte de crías o de peces en etapa de desove. Deberá fomentarse, al mismo tiempo, el establecimiento de piscigranjas con el objeto de elevar la cantidad de elementos protéicos en la dieta alimenticia de la población.

- Banco Agrario

La coordinación entre la Oficina de Control Ambiental y esta entidad crediticia es considerada de suma importancia, por cuanto el otorgamiento de avíos agrícolas y pecuarios puede constituir una herramienta valiosa para la elección de cultivos y para la ubicación de éstos en las tierras de capacidad de uso apropiadas. Por ello, resulta necesario que la Oficina de Control Ambiental cuente con la ayuda de esta entidad para hacer cumplir las normas técnicas contenidas en el Plan de Protección Ambiental, comprobando en el terreno el cumplimiento de las condiciones impuestas a través del crédito. Además, tal vez sea necesario ampliar este tipo de colaboración con la intervención de otros organismos de financiamiento y de crédito como son el Banco Central Hipotecario, Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE) y el Banco Industrial del Perú, entre otros.

- Gobiernos Locales

Esta unidad coordinará con los Municipios los aspectos referentes a eliminación de basuras, comercio ambulante, eficiencia de los servicios públicos, etc.

(2). Unidad de Investigación

La Unidad de Investigación cumpliría otras funciones de gran importancia asignadas a la Oficina de Control Ambiental, como son la ejecución de estudios referentes a los procesos de deterioro de los recursos naturales y el establecimiento, de acuerdo a sus resultados, de metodologías y técnicas destinadas a controlar y minimizar tales procesos. Realmente, son numerosos los temas que deberían ser sometidos a una minuciosa investigación con el fin de introducir mejoras en el aprovechamiento de los recursos naturales dentro de una política de protección y de conservación de los mismos. Por ejemplo, destaca la investigación referente a la pérdida y restauración de la fertilidad de los suelos, incidiendo fundamentalmente en lo que se refiere al tipo y costos de los fertilizantes en relación con la calidad, productividad y valor de la producción, pues este aspecto constituye el factor primordial que motiva la práctica generalizada de la agricultura migratoria en toda la región amazónica.

Para el cumplimiento de sus funciones, esta unidad deberá efectuar una coordinación permanente con los siguientes sectores:

- Ministerio de Agricultura y Alimentación

Este sector está destinado a mantener una estrecha vinculación con la investigación señalada anteriormente y referente al problema de la fertilización de los suelos. Además, deberá intervenir en otras investigaciones, tales como la que se refiere al tipo de especies forestales y de fauna silvestre con las que deberá repoblarse los actuales bosques empobrecidos por una explotación indiscriminada y selectiva; tendrá intervención indudablemente en el establecimiento y mantenimiento de viveros forestales en áreas previamente seleccionadas por ambas entidades. La intervención de este sector es también muy importante en los estudios que deberán ser realizados para la determinación de los requerimientos de agua para la agricultura bajo riego en los suelos de mayor extensión o difusión en el área bajo estudio.

- Ministerio de Vivienda y Construcción

Con el fin de reducir los generalmente desastrosos efectos ocasionados por los sismos en la región del estudio, será necesario que la Oficina de Control Ambiental establezca con este sector un acuerdo para investigar y proponer un nuevo tipo o las modificaciones indispensables en la estructura de las viviendas de uso popular que signifiquen una mayor resistencia ante los movimientos tectónicos. Igualmente, los métodos de protección contra las inundaciones periódicas podrían ser objeto de investigación.

- Ministerio de Pesquería

La preservación de los actuales recursos hidrobiológicos así como el repoblamiento de especies en extinción de la fauna acuática propias de las condiciones eco

lógicas del área podrían constituir materia de otro estudio de investigación en el que necesariamente intervendría este sector.

(3). Unidad de Asesoría Jurídica

La Unidad de Asesoría Jurídica jugará un papel de especial importancia en el control de la marcha del Plan de Desarrollo. Su principal función consistiría en concentrar las conclusiones, los resultados, las sugerencias y aún las inquietudes de las demás unidades referentes a incrementar la eficiencia en el control del Plan y traducirlas en instrumentos de tipo legal y/o institucional con la finalidad de que los niveles pertinentes de la autoridad estatal las instituyan dándoles carácter de obligatoriedad para su empleo generalizado en el área del Proyecto. Estas proposiciones de orden legal incidirían tanto en el ámbito interno de la Dirección Ejecutiva como en el contorno exterior que comprende el área del Proyecto, incluyendo aspectos organizativos o institucionales de los sectores si el caso así lo justifica.

Esta unidad trabajaría en estrecho contacto principalmente con los siguientes sectores:

- Ministerio de Agricultura y Alimentación

La coordinación con este sector es indispensable fundamentalmente en lo que se refiere a la implementación de los Planes Integrales de Asentamiento Rural destinados a controlar la dispersión o aglutinación de la población y el fraccionamiento de la tierra, en armonía con las Leyes de Reforma Agraria y Asentamiento Rural y de Comunidades Nativas de Selva. Ello requerirá esencialmente de la reforma y reordenamiento de los sistemas de tenencia de la tierra, ya establecidos en la ley anteriormente mencionada. Este sector también deberá participar en la elaboración de un reglamento de titulación de la tierra y de la distribución del agua de manera de ejercer un control, desde el punto de vista legal, sobre el otorgamiento de tierras y usos del agua en función de las características específicas de los suelos.

Asimismo, este sector deberá proporcionar la información necesaria para reordenar o redistribuir los permisos y contratos de explotación forestal, además de concebir adecuados reglamentos que fortalezcan la obligatoriedad en el cumplimiento de las disposiciones referentes a la reforestación o repoblamiento de los bosques en explotación.

- Ministerio de Industria, Comercio, Turismo e Integración

Con este sector, la Unidad de Asesoría Jurídica deberá establecer los reglamentos que se adecúen a la ecología de la zona para normar y controlar el establecimiento de plantas industriales, principalmente.

- Ministerio de Pesquería

El contacto con este sector se encaminaría principalmente a establecer la reglamentación referente a los sistemas de pesca de manera de evitar cualquier tipo de alteración en el proceso biológico de la fauna acuática, incluyendo además otras medidas necesarias, como establecer épocas de veda o tamaño mínimo de los ejemplares, por ejemplo, para normar el aprovechamiento de este tipo de fauna.

(4). Unidad de Difusión

La Unidad de Difusión deberá cumplir una función de enorme trascendencia en el área del Proyecto como es el hacer de conocimiento de la población, en general, tanto de las medidas restrictivas que se impongan en cuanto al uso de los recursos naturales, como la de propender a la creación y desarrollo de una bien justificada conciencia conservacionista y proteccionista de los ecosistemas de la región. Esta labor permanente e insistente por naturaleza propia adquiere relevante importancia por cuanto se comprende que el sentido conservacionista de un país es fruto exclusivo del nivel cultural de sus pobladores.

Los principales sectores que tendrán estrecha vinculación con esta unidad son los siguientes:

- Ministerio de Agricultura y Alimentación

Los agricultores de la región, especialmente aquellos calificados como pequeños, deberán recibir de esta unidad una permanente información acerca de los mejores métodos de manejo de los recursos naturales, entendiéndose por tales aquellos que procuran la mayor productividad de los mismos sin afectar su calidad ni su disponibilidad. Será necesario también difundir los resultados que vaya obteniendo la Unidad de Investigación con el fin de elevar gradualmente la eficiencia en el manejo de los recursos naturales y en el grado de protección de los mismos.

- Ministerio de Vivienda y Construcción

En coordinación con este sector, deberá incentivarse a la población a la mejora sustancial de la calidad y resistencia de sus viviendas a través del uso de materiales propios de la zona, así como en lo referente a la construcción de un tipo de vivienda que proporcione mayor bienestar y condiciones de salud.

- Ministerio de Educación

Este sector es probablemente el que establecerá mayores relaciones de coordinación con la Unidad de Difusión, ya que deberá introducir en los programas de estudios de todos los niveles de educación los principios básicos que reposa el espíritu conservacionista de la naturaleza, debiendo utilizarse todo tipo de medios de comunicación masiva.

En este sentido, resultaría muy provechosa la utilización de la estación de microondas que se instalará en la ciudad de Tarapoto. De esta central, será posible irradiar a las diversas poblaciones de la zona programas televisados de origen local, nacional e internacional referentes a los problemas ambientales y control de impactos, llegando al nivel de los pobladores y campesinos.

b. Otras Instituciones Locales

En razón de lo expuesto anteriormente, la eficaz puesta en práctica y cumplimiento de las estrategias señaladas para el control y la evaluación del Plan de Desarrollo del área hacen indispensable adoptar determinadas medidas para robustecer y asegurar una efectiva y real coordinación entre las instituciones estatales que operan en el ámbito del proyecto con la Oficina de Control Ambiental. En principio, estas medidas deberán referirse al suministro de una adecuada dotación de personal técnico con el objeto de reforzar la capacidad operativa de dichas instituciones así como a poner a su disposición el equipo indispensable para su eficiente operatividad en los respectivos campos especializados. El problema presupuestal que ello presupone deberá ser resuelto por los respectivos ministerios o por los respectivos ministerios o por el Comité de Desarrollo del Departamento de San Martín o por medio de acuerdos bilaterales.

El conocimiento de la actual disponibilidad de personal técnico en las dependencias locales de los distintos ministerios conduce a recomendar el reforzamiento del personal de los dos sectores más directamente vinculados a la ejecución del programa en las siguientes especialidades:

- Ministerio de Agricultura y Alimentación

Dos ingenieros agrónomos especialistas en suelos, con sede en Tarapoto y Bellavista, para el control de la aplicación del Reglamento de Clasificación de Tierras; dos profesionales encargados de la aplicación de las Leyes de Reforma Agraria y Asentamiento Rural y de Comunidades Nativas de Selva; cuatro ingenieros forestales, en los distritos forestales de Tarapoto, Juanjuí, Bellavista y Alto Mayo, para efectivizar las medidas dictadas en cuanto a la aplicación de la Ley Forestal y Fauna así como también el Reglamento de Clasificación de Tierras, especialmente en lo que se refiere a la diferenciación entre los bosques de producción y los bosques de protección; sustancial incremento en el número de policías forestales, incluyendo su capacitación y entrenamiento, para reforzar la operatividad de los puestos de control de la policía forestal, cuidando de establecerlos en puntos estratégicos del área.

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Un ingeniero civil encargado del estudio, construcción y mantenimiento de las futuras y actuales vías de transporte terrestre y fluvial.

En adición, sería aconsejable reforzar atambién otros sectores de la siguiente manera:

- Ministerio de Industria, Comercio, Turismo e Integración:

Un ingeniero industrial para el control de la implementación de los actuales complejos agroindustriales y de otros que estén por instalarse, incidiendo en los aspectos que se refieren a la contaminación de las aguas y de otros elementos medioambientales.

- Ministerio de Vivienda y Construcción

Un ingeniero civil encargado del planeamiento y control de los asentamientos poblacionales y del suministro de sus correspondientes servicios.

- Ministerio de Salud

Un ingeniero sanitario que se encargue del control de la polución y contaminación de las aguas y suelos.

- Ministerio de Pesquería

Un biólogo que se encargue del estudio, preservación y propagación de la fauna acuática.

- Ministerio de Energía y Minas

Un ingeniero geólogo que se encargue del otorgamiento y vigilancia de las concesiones mineras así como del estudio de los diversos fenómenos naturales derivados de la estructura geológica regional.

2. Evaluación Periódica del Plan

Durante y después de la ejecución del Plan de Desarrollo de la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, será necesario establecer un sistema adecuado que proporcione, en forma anual o semestral, según convenga, un tipo de información de carácter general en todo el ámbito del Proyecto que permita actualizar periódicamente el conocimiento sobre la marcha del mismo y de las distintas actividades que éste comprenderá, con la finalidad de orientar y programar las acciones de control permanente hacia aquellas áreas o localidades que muestren signos o evidencias de la aparición de determinados deterioros que hayan escapado a la vigilancia permanente o que sean el resultado de un deficiente control.

Existen varios procedimientos que probablemente son capaces de proporcionar esta visión de conjunto y de permitir la apreciación de los detalles necesarios para cumplir con la finalidad antes anotada. Estos diversos métodos varían notablemente entre sí en cuanto a su tipo y a su utilidad así como en cuanto a su costo, siendo ésta la ra -

zón por la que es necesario someterlos a prueba antes de recomendar específicamente cualquiera de ellos. Es posible, además, que lo más recomendable resulte ser la complementación de dos o más de esos procedimientos para asegurar una perfecta evaluación del Plan de Desarrollo.

La puesta en práctica, por la vía experimental, del conjunto de alternativas que se describe más adelante, desde los puntos de vista institucional, técnico, económico y socio-cultural, mientras dure la vigilancia del Plan Básico de Protección Ambiental, permitirá determinar la alternativa o la combinación de alternativas que responda mejor desde los aspectos de costo, operatividad y eficiencia a las necesidades de la evaluación periódica del Plan de Desarrollo. Además, existirán ventajas adicionales, como formación y entrenamiento de personal especializado en el uso de estas técnicas y perfeccionamiento del sistema seleccionado a través de sus resultados, hasta que se elabore el Plan Definitivo de Protección Ambiental.

Es indudable que, de esta manera, la recomendación final será obtenida después que estos métodos hayan sido sometidos a un período de prueba, o sea cuando el balance entre costos y resultados prácticos determine finalmente la solución más adecuada. Mientras tanto, se estima conveniente describir a continuación cada uno de dichos procedimientos en relación con los posibles resultados que ellos puedan producir.

a. Recubrimiento Aerofotográfico

Es casi una opinión generalizada de que el punto de partida para la evaluación periódica del Plan deberá estar constituida por una nueva cobertura de fotografías aéreas pancromáticas convencionales a escala de 1:40,000 para toda la zona y de 1:20,000 para determinados sectores.

Además de que esta cobertura aerofotográfica proporcionaría una información actual del área y de los impactos ambientales que han ocurrido en los últimos años, serviría también para completar el inventario y evaluación de sus recursos naturales, especialmente de suelos y forestales. A este respecto, puede agregarse que las fotografías aéreas son en muchos casos insustituibles desde que la escala de trabajo y la claridad con que se observan los detalles del terreno mediante la estereoscopia le otorgan una característica muy singular, además de que los procedimientos de restitución aerofotogramétrica acrecientan su confiabilidad en cuanto a su precisión.

Sin embargo, la toma de fotografías aéreas frecuentemente se hace sumamente lenta puesto que depende de variados factores, principalmente el clima y la nubosidad, lo que motiva que el recubrimiento aerofotográfico de una determinada área demore hasta dos o tres años, lapso suficiente para que se presente una gran cantidad de cambios fundamentalmente estacionales y otros de carácter dinámico que son captados por los productos fotográficos y que se traducen en serios problemas durante el proceso de fotointerpretación.

Asimismo, para conseguir datos adicionales importantes en cuanto a recursos naturales, especialmente los relacionados con la vegetación, agua, geología y exploración mineral, el rango dinámico de la película fotográfica convencional dentro del espectro resulta angosto para medir otros parámetros físicos necesarios, como la temperatura, magnetismo, humedad o contenido de clorofila. En los años recientes, por eso, los aviones han estado equipados con sensores como el radar, magnetómetro, cámaras equipadas con películas infrarrojas y cámaras multispectrales.

Por otro lado, los recubrimientos aerofotográficos tienen en la actualidad un costo sumamente elevado, por lo que su repetitividad se hace difícil y a veces imposible.

b. Imágenes de Radar de Vista Lateral (SLAR)

El SLAR es un sensor activo cuyos impulsos de energía son emitidos o blicuamente desde uno o ambos lados del avión. El radar es el único, entre los sensores más comúnmente usados, que posee su propia iluminación: las ondas de radio. Como se conocen perfectamente las propiedades de la fuente de radiación, es posible medir el tiempo que emplea una onda en viajar desde el sensor hasta un objeto lejano y regresar. El haz de rayos cubre una faja del terreno en donde la energía se refleja para ser captada por medio de una antena receptora ubicada en la nave aérea. El retorno de las ondas de radar depende de la irradiación de la energía proveniente del sistema de radar. La reirradiación depende de las propiedades del campo electromagnético transmitido, de las características del instrumento sensor y de las propiedades del blanco (superficie de la tierra), tales como rugosidad de la superficie, propiedades eléctricas y conductividad, pendientes y efectos del subsuelo.

Las ondas de SLAR son transformadas en imágenes fotográficas en la misma forma en que éstas se producen en los barredores ópticos-mecánicos, es decir, un transformador de señales cambia los ecos de radar en haces de electrones, los cuales son proyectados a un tubo de rayos catódicos y la luz producida por éste se registra fotográficamente en una película.

Las longitudes de onda en que trabaja la mayoría de los instrumentos de radar varían entre 0.3 y 100 cm., aproximadamente. El radar de vista lateral utiliza longitudes de onda entre 0.3 y 3 cm. especialmente. En el Perú, los recubrimientos de radar lateral que se han efectuado han tenido la finalidad de facilitar la ejecución de estudios geológicos y de prospección petrolífera, utilizándose con este objeto una longitud de onda de 3 cm. Esta información permite la observación directa del terreno sin cobertura vegetal. Cuando se utiliza una longitud de onda menor que la anteriormente señalada, es posible observar las formaciones vegetales en forma similar a las que muestra una fotografía aérea convencional, pero estos tipos de radar, denominados "radar de apertura sintética", son sumamente costosos y su eficacia aún no está técnicamente comprobada en terrenos de topografía accidentada. En general, el uso de las imágenes de radar lateral es confiable para

finés geológicos o para la determinación de aspectos complementarios en relación con otras disciplinas.

Entre las principales ventajas de los sistemas de radar, puede mencionarse que permiten delimitar con precisión las redes de drenaje y los perfiles del terreno, pero la ventaja más clara del radar es que penetra las nubes y no es afectado por la oscuridad y, por lo tanto, se pueden lograr imágenes en condiciones climáticas desfavorables. Entre las desventajas del sistema Radar, están la complejidad que demanda una operación de toma de imágenes, la limitación para su interpretación, por cuanto solamente dan una visión monoscópica, y la presencia de sombras en las imágenes correspondientes a terrenos de topografía irregular, hecho que dificulta la interpretación por cuanto las sombras ocultan algunos detalles del terreno.

Para el estudio de la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, las imágenes de SLAR pueden ser usadas para fines geológico-hidrológicos (red de drenaje) y en general para todas las disciplinas como una información complementaria.

c. Imágenes de Satélite LANDSAT

Las imágenes captadas por los satélites terrestres representan una herramienta efectiva para el monitoreo de los recursos terrestres, fundamentalmente por la razón de cubrir una gran área (185 x 185 Km.), por la obtención repetitiva de las imágenes (cada 18 días), por los rangos de longitud de onda en que actúa el sistema LANDSAT, que permite observar características imperceptibles al ojo humano y también a las fotografías aéreas convencionales, y por la uniformidad de las imágenes al ser tomadas en un mismo día, además de que constituyen cartográficamente un producto preciso en cuanto a escala.

Los sensores del LANDSAT son sensibles a la radiación en la región visible y parte de la región infrarroja. La medida de la energía se da en micrómetros.

Las bandas en que actúa el Barredor Multiespectral del Sistema LANDSAT y algunos ejemplos de elementos a los cuales son sensibles, son los siguientes:

- Banda 4 (0.5 a 0.6 μm) en la parte visible del espectro: posee la mejor capacidad entre las 4 bandas para penetrar el agua y determinar la turbidez de los cuerpos de agua, distingue la vegetación verde de otras cubiertas y también identifica estructuras geológicas.
- Banda 5 (0.6 a 0.7 μm) también en la porción visible del espectro: es usado para definir los rasgos topográficos y para clasificar diferentes tipos de vegetación verde con gran densidad.
- Banda 6 (0.7 a 0.8 μm), que ocupa la porción comprendida entre la región visible y la infrarroja cercana: es usada para establecer diferencias en el uso de la tierra y re

conocer biomásas verdes de vegetación.

- Banda 7 (0.8 a 1.1 μm) en la región cercana al infrarrojo: es efectivo para delimitar terrenos anegados y contrastes en los suelos agrícolas.

En cuanto al procesamiento de información, existen dos sistemas para interpretar los datos del LANDSAT: un sistema óptico-mecánico y un sistema digital o automático. En el primer caso, se realiza un análisis óptico, delineando los diferentes contrastes de las imágenes, para lo cual es necesario una mesa de luz y lupas en el caso más simple, pudiendo ayudarse con equipos mecánicos, como el visor combinador, el sistema diazo y el separador de densidades. En el segundo caso, se requiere de una computadora con sus respectivos periféricos y el proceso se simplifica en cuanto al tiempo; además, el producto es mejor tanto en su contenido como en su acabado, por cuanto la máquina puede distinguir algunos rasgos que son imperceptibles al ojo humano y que finalmente se traducen en la escala de trabajo.

Entre las principales ventajas de las imágenes LANDSAT, puede mencionarse la visión sinóptica de grandes áreas en una sola imagen (3'400,000 Ha.); la cobertura repetitiva (cada 18 días pasa el satélite por un mismo punto), lo que permite contar con varias imágenes de una misma zona en diferentes épocas; la información adicional que se consigue con el uso de la región infrarroja en la captación de información; la obtención de información en forma digital, que permite procesar grandes áreas en forma rápida y la fidelidad geométrica, que le da precisión cartográfica. En cuanto a las desventajas del sistema LANDSAT, debe mencionarse principalmente su limitada "resolución" o sea la capacidad de los sensores LANDSAT de reconocer objetos o caracteres; esta resolución se da en términos de medida y en el caso LANDSAT es de 67 m. Esto quiere decir que cuando en el terreno existen caracteres individuales que tengan menos de 67 m., éstos no podrán ser detectados por el LANDSAT, lo cual constituye una limitación para la escala de trabajo. Sin embargo, es conveniente señalar que existe la posibilidad de mejorar la resolución con los futuros satélites que sean lanzados en los próximos años.

Para el estudio de la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo, se pueden conseguir mapas procesados digitalmente que permitan una visión inicial de los impactos ambientales existen para, posteriormente, con el procesamiento de otras imágenes futuras, observar las alteraciones sufridas en el área de estudio. Los tipos de mapas serían de vegetación, hidrológico (depósitos de agua) y uso de la tierra, en los cuales se aplicaría la capacidad multitemporal del LANDSAT, a fin de detectar la dinámica de los recursos y de los posibles impactos. La escala de los mapas sería de 1:100,000.

d. Reconocimiento Aéreo

Posiblemente, el procedimiento de más bajo costo consistiría en efectuar vuelos de reconocimiento en forma periódica, mediante los cuales un equipo multidisciplinario de técnicos pueda observar y detectar, desde muy baja altura, la situación en

que se encuentra el área del proyecto. Cada uno de los distintos especialistas podría ir anotando en su mapa respectivo de recursos las anomalías o el grado de los impactos observados, de manera de disponer en forma inmediata su comprobación directa en el terreno para la medición de los daños y la adopción de las medidas que cada caso requiera.

Además de los mapas de recursos, estos vuelos de reconocimiento serán reforzados a través de la comparación de la situación en el terreno con las fotografías aéreas de las localidades observadas.

--- 0 ---

CUADRO N° 1

POBLACION TOTAL POR PROVINCIAS Y DISTRITOS DE LA ZONA DE ESTUDIO: HUALLAGA CENTRAL - BAJO MAYO

Años: 1940 - 1961 - 1972 y 1978

Provincias y Distritos de la Zona Huallaga Central-Bajo Mayo	Dinámica Demográfica 1940 - 1978						
	Población Censada 1940	Tasa \bar{x} 1940 - 1961	Población Censada 1961	Tasa \bar{x} 1961 - 1972	Población Censada 1972	Tasa \bar{x} 1972 - 1978	Población Estimada 1978
Población Total	71,760	2.63	124,723	2.14	157,723	--	179,000
Provincia de Huallaga	11,768	2.95	21,873	1.84	26,767	1.84	29,900
Saposoa	5,855	--	8,127	--	7,789	--	--
Alto Biabo	--	--	1,221	--	2,341	--	--
Bellavista	3,023	--	3,728	--	4,822	--	--
Piscoyacu	--	--	1,251	--	1,360	--	--
Sacanche	1,459	--	2,314	--	1,487	--	--
San Pablo	--	--	1,353	--	1,898	--	--
San Rafael	--	--	1,453	--	1,726	--	--
Tingo de Saposoa	1,431	--	--	--	889	--	--
Alto de Saposoa	--	--	--	--	1,227	--	--
El Eslabón	--	--	--	--	1,295	--	--
Huallaga	--	--	--	--	1,933	--	--
Provincia de Lamas	27,488	2.55	46,937	1.30	54,187	--	58,600
Lamas	9,651	--	12,066	--	12,173	--	--
Agua Blanca	--	--	3,543	--	2,173	--	--
Caynarachi	2,340	--	2,962	--	4,269	--	--

149

(Continuación)

Provincias y Distritos de la Zona Huallaga Central- Bajo Mayo	Dinámica Demográfica 1940 - 1978						
	Población Censada 1940	Tasa \bar{x} 1940 - 1961	Población Censada 1961	Tasa \bar{x} 1961 - 1972	Población Censada 1972	Tasa \bar{x} 1972 - 1978	Población Estimada 1978
Cuñumbuqui	3,653	--	2,706	--	3,056	--	---
Rumizapa	1,296	--	2,835	--	2,742	--	--
San José de Sisa	6,162	--	8,719	--	8,312	--	--
Tabalosos	4,386	--	7,482	--	8,266	--	--
Shanao	--	--	2,043	--	1,816	--	--
Zapatero	--	--	2,781	--	3,662	--	--
Pinto Recodo	--	--	--	--	1,762	--	--
Barranquita	--	--	--	--	2,812	--	--
Santa Rosa	--	--	--	--	2,193	--	--
Shatoja	--	--	--	--	1,011	--	--
Provincia Mariscal Cáceres	6,205	3.38	12,618	2.34	16,329	2.34	18,800
Juanjuí	4,062	--	8,436	--	9,333	--	--
Huicungo	814	--	2,260	--	2,983	--	--
Pachiza	1,329	--	1,922	--	2,148	--	--
Pajarillo	--	--	--	--	1,865	--	--
Provincia de San Martín	26,299	2.37	43,295	3.03	60,440	--	72,500
Tarapoto	9,056	--	14,544	--	22,051	--	--
Biabo	--	--	1,466	--	2,169	--	--
Cacatachi	622	--	873	--	1,105	--	--
Caspizapa	--	--	999	--	1,073	--	--
Chazuta	2,052	--	3,320	--	4,488	--	--
Juan Guerra	1,267	--	1,783	--	2,632	--	--
Morales	1,717	--	2,512	--	3,532	--	--

(Continúa)

145

(Continuación)

Provincias y Distritos de la Zona Huallaga Central-Bajo Mayo	Dinámica Demográfica 1940 - 1978						
	Población Censada 1940	Tasa \bar{x} 1940 - 1961	Población Censada 1961	Tasa \bar{x} 1961 - 1972	Población Censada 1972	Tasa \bar{x} 1972 - 1978	Población Estimada 1978
Picota	4,137	--	3,162	--	3,995	--	--
Pilluana	--	--	1,885	--	1,050	--	--
Pucacaca	2,135	--	1,945	--	2,498	--	--
San Antonio	2,016	--	1,906	--	1,866	--	--
San Cristóbal	--	--	717	--	822	--	--
Sauce	2,105	--	2,567	--	2,069	--	--
Shapaja	1,192	--	1,528	--	1,662	--	--
Buenos Aires	--	--	1,629	--	1,963	--	--
San Hilarión	--	--	574	--	803	--	--
Tingo de Ponaza	--	--	1,885	--	1,728	--	--
La Banda de Shilcayo	--	--	--	--	4,006	--	--
Alberto Leveau	--	--	--	--	928	--	--

Fuente: Censo Nacional de Población 1940, 1961 y 1972

146

CUADRO N° 2P.E.A. TOTAL OCUPADA Y DESOCUPADA EN LA ZONA DE HUALLAGA CENTRAL -
BAJO MAYO - AÑO 1978

Población Total Estimada 1978	Población Económicamente Activa Estimada				
	Total	Ocupada		Desocupada	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
179,800	44,950	37,758	6,293	674	225
100.0 %	25.0 %	84.0 %	14.0 %	1.5%	0.5%

CUADRO N° 2P.E.A. POR RAMAS DE ACTIVIDAD Y CATEGORIAS DE OCUPACION EN LA ZONA DE
HUALLAGA CENTRAL - BAJO MAYO - AÑO 1978

Ramas de Actividad			Categorías de Ocupación		
Ramas	Total	%	Categorías	Total	%
Total	44,950	100.0	Total	44,950	100.0
Agricultura, Pesca, Minas	31,288	69.6	Empleados	4,675	10.4
Manufactura	2,068	4.6	Obreros	6,473	14.4
Construcción y Elec.	1,663	3.7	Trabajadores Independientes	26,654	59.3
Comercio	1,753	3.9	Patrones	270	0.6
Transporte	540	1.2	Trabajadores Familiares	5,169	11.5
Servicios Comercia- les y financ.	6,020	13.4	Empleados del Hogar	1,349	3.0
No especificado	1,618	3.6	No Especificado	360	0.8

CUADRO N° 4CONDICION DE ALFABETIZACION EN LA ZONA DE HUALLAGA CENTRAL-BAJO MAYO - AÑO 1978

Provincias	Población de 5 Años y más	Condición de Alfabetización				
		Total Sabe Leer y Escribir	No Sabe Leer ni Escribir			Total No Especificado
			Total	Urbana	Rural	
	145,300	96,480	47,070 = 100 %	19,530	27,540	1,750
Huallaga	20,196	13,893	5,884 12.5	2,031	4,076	230
Lambayeque	43,590	23,927	19,110 40.6	6,894	12,228	677
M. Céciles	27,752	19,682	7,719 16.4	2,129	5,563	400
San Martín	53,762	38,978	14,357 30.5	6,476	5,673	443

CUADRO N° 5POBLACION TOTAL DE 5 AÑOS Y MAS, QUE ASISTE A INSTITUCIONES DEEDUCACION Y SEGUN NIVEL DE EDUCACION-ESTIMADOS A 1978

Población Total de 5 Años y Más						
Que asiste a Instituciones de enseñanza regular			Según Nivel de Educación en área Urbana y Rural			
	Total	%		Total	Urbano	Rural
Población total que asiste	145,300	100.0	Población total	145,300	86,700	58,600
	51,960	35.8				
	=	100.0	Sin ningún nivel	26.9%	19.0%	38.4%
Pre-escolar	1,871	3.6	Pre-escolar	8.5%	8.9%	7.9%
Primaria	42,347	81.5	Primaria	55.3%	58.6%	50.3%
Secundaria	7,222	13.9	Secundaria Común	6.4%	9.2%	2.3%
Normal	104	0.2	Secundaria Técnica	1.3%	1.9%	0.4%
Universitaria	52	0.1	Sec. Técnica Normal	0.7%	1.1%	0.2%
No específica	364	0.7	Universitario	0.5%	0.8%	0.1%
			Ignorado	0.4%	0.5%	0.4%

148

CUADRO N° 6MORBILIDAD Y MORTALIDAD EN LA ZONA HUALLAGA CENTRALBAJO MAYO - AÑO 1975

Morbilidad a Nivel Zona Huallaga Central-Bajo Mayo		Mortalidad a Nivel Zona Huallaga Central Bajo Mayo	
Principales Causas	100%	Principales Causas	100%
- Enfermedades Aparato Respiratorio	21.47	- Enfermedades Aparato Respiratorio	20.48
- Helminthiasis	10.70	- Senilidad	14.10
- TBC, todas sus formas	6.53	- Avitaminosis	14.53
- Senilidad	7.48	- Disenteria, Gastroenteritis	10.99
- Avitaminosis	7.44	- Enfermedades Aparato Digestivo	4.70
- Aparato Genital-Urinario	6.12	- Enfermedades Aparato Circulatorio	1.94
- Enfermedades de la Piel	7.75	- Tétanos	3.49
- Demás enfermedades Aparat. Digest.	4.01	- TBC, todas sus formas	4.18
- Disenteria, Gastroenteritis	3.29	- Otros Accidentes	3.53
- Otros accidentes	2.50	- Tumores	3.01
- Demás causas	22.71	- Demás causas	19.05

Fuente: Cifras Estimadas por INP (Oficina de Tarapoto).

CUADRO N° 7RESUMEN DE LA INFORMACION METEOROLOGICA UTILIZADA

Estaciones	Categoría	Altitud	Precipitación	Temperatura	Período de Registros
		m.s.n.m.	Total anual mm.	Promedio anual *	
Huimbayoc	PLU	200	2,346 mm.		1966-1971
Cuñambuqui	PLU	200	1,109.4 mm.		1963-1978
Pelejo	PLU	200	1,920.2 mm.		1964-1978
Bellavista	PE	264	896.2 mm.	26.0	1965-1978
Juanjuí	S	268	1,371.1 mm.	26.4	1950-1978
Navarro	PE	276	2,113.9 mm.	25.3	1964-1978
San Pablo	PLU	280	1,282.1 mm.		1967-1978
Pachiza	PE	280	1,674.5 mm.	25.2	1965-1978
Shanusi	PLU	280	1,771.5 mm.		1964-1978
Pongo	PLU	300	3,255.5 mm.		1964-1978
El Porvenir	CAP	356	1,090.6 mm.	25.8	1964-1978
Tarapoto	S	313	1,239.9 mm.	25.9	1951-1978
Saposa	PLU	324	1,449.7 mm.		1966-1978
Nuevo Lima	PLU	450	1,119.5 mm.		1964-1978
Tocache	PE	450	2,317.9 mm.		1964-1978
Picota	PLU	480	900.2 mm.		1963-1978
San Antonio	PLU	480	1,812.2 mm.		1964-1978
Chasuta	PLU	480	1,788.2 mm.		1963-1978
Pilluana	PLU	500	869.0 mm.		1964-1978
Cuzco	CAO	500	1,285.8 mm.	25.8	1966-1970
Sacnache	PLU	500	1,365.6 mm.		1963-1978
La Unión	CAO	450	854.1 mm.	25.4	1970-1978
Tingo de Pomaza	PLU	500	1,010.7 mm.		1964-1978
Shepte	PLU	550	1,581.1 mm.		1964-1978
Jepelacio	PLU	560	1,512.3 mm.		1964-1978
Tabalosos	PLU	580	1,176.3 mm.		1963-1978
Uchiza	CAO	610	3,645.5 mm.	23.9	1965-1978
Lamas	PE	772	1,546.2 mm.	22.9	1964-1978
Roque	PLU	830	840.7 mm.	22.3	1964-1978
Rioja	PE	848	1,628.8 mm.	22.3	1963-1978
Sauce	PE	850	1,466.4 mm.	22.8	1964-1978
Moyobamba	S	860	1,514.9 mm.	22.8	1958-1978
Sisa	PE	900	1,388.9 mm.	24.7	1965-1978
Soritor	PLU	1,100	1,556.5 mm.		1964-1978

150

CUADRO N° 8

PROMEDIOS DE DIAS DE LLUVIA Y PROMEDIO DE PRECIPITACION POR DIA DE LLUVIA

Estaciones	Promedios	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
El Porvenir	de días de lluvia por mes	10	10	12	12	10	9	8	10	10	11	9	9
	de precipitación por día de lluvia (mm.)	10.3	9.9	10.4	9.5	8.0	8.2	7.4	7.4	9.5	9.8	10.5	8.2
Bellavista	de días de lluvia por mes	8	7	9	9	6	5	5	6	7	8	6	6
	de precipitación por día de lluvia (mm.)	10.3	13.4	10.1	12.6	11.2	11.7	6.3	11.0	9.8	11.4	13.7	8.5
La Unión	de días de lluvia por mes	9	7	8	9	6	6	4	5	7	6	8	6
	de precipitación por día de lluvia (mm.)	11.2	12.1	10.8	12.8	8.3	8.3	10.6	9.0	9.0	11.3	12.1	8.7
Sisa	de días de lluvia por mes	9	9	11	11	9	7	8	9	10	12	12	9
	de precipitación por día de lluvia (mm.)	10.6	12.8	16.0	12.0	12.4	12.4	9.1	8.4	13.3	13.9	11.4	10.9
Lamas	de días de lluvia por mes	10	11	15	13	10	9	8	9	10	12	10	9
	de precipitación por día de lluvia (mm.)	11.4	13.0	12.9	12.1	12.4	13.2	11.8	9.7	13.1	12.7	13.0	11.1

151

CUADRO Nº 9**CLASIFICACION DE LAS AGUAS SEGUN EL LABORATORIO DE SALINIDAD DE****LOS ESTADOS UNIDOS DE N.A.****A. SEGUN EL CONTENIDO DE SALES**

C1 - Salinidad baja (0.00-0.25 mmhos) :	Buena para riego de diferentes cultivos. Sólo peligro de salinización de suelos muy impermeables de difícil drenaje interno.
C2 - Salinidad moderada (0.25-0.75 mmhos):	De calidad buena para cultivos que se adaptan o toleran moderadamente la sal. Peligro para plantas muy sensibles y suelos impermeables.
C3 - Salinidad entre media y alta (0.75-2.25 mmhos):	El suelo debe tener buena permeabilidad. El cultivo seleccionado debe ser tolerante a la sal.
C4 - Salinidad alta (2.25-4.00 mmhos):	Sólo para plantas tolerantes y suelos permeables y donde pueden ser necesarios los vados especiales para remover las sales.
C5 - Salinidad muy alta (4.00 - 6.00 mmhos) :	Sólo para plantas muy tolerantes, suelos muy permeables y donde se pueden aplicar lavados frecuentes para remover el exceso de sales.
C6 - Salinidad excesiva (más de 6.00 mmhos) :	Nunca debe utilizarse para riego.

B. SEGUN EL CONTENIDO DE SODIO

S1 - Poco sódica	Sin peligro
S2 - Medio sódica	Peligro en suelos de textura fina a arcillosa con alta capacidad de cambio, especialmente si la permeabilidad es baja, a menos que el suelo contenga yeso. Puede usarse en suelos de textura gruesa entre la arenosa y franca u orgánicas, con permeabilidad adecuada.

152

S3 - Muy sódica

Peligro en suelos sin yeso, requieren estos suelos buen drenaje, adición de materia orgánica y eventuales enmiendas químicas, tales como yeso o azufre, que no son efectivos si las aguas son de salinidad alta C4.

S4 - Excesivamente sódica

No sirven generalmente para riego. Sólo cuando la salinidad es baja o media donde la solución del calcio del suelo o el uso del yeso y otras enmiendas pueden hacer factibles el uso de estas aguas.

C. SEGUN EL CONTENIDO DE BORO Y CARBONATO DE SODIO RESIDUAL

Boro p.p.m.		No2C03	Calidad del Agua
No Tolerantes	Tolerantes		
0.6 - 1.3	1.0 - 2.0	1.2	Excelente a buena Buena a aceptable Dudosa a inadecuada Inadecuada
1.3 - 2.0	2.0 - 3.0	1.2	
2.0 - 2.5	3.0 - 3.7	1.2 a 2.5	
Más de 2.5	Más de 3.7	Más de 2.5	

153

CUADRO N° 10
ANALISIS DE MUESTRAS DE AGUA
(Zona Huallaga Central - Bajo Mayo)

Muestra N°	Ubicación	pH	C.E. (mmhos/cm.)	Cationes (meq.x it.)				Suma de Cationes	Aniones (meq.x it.)					Suma de Aniones	SAR	Boro (p.p.m.)	Clasificación
				Ca.	Mg.	Na.	K.		CO3	HCO3	NO3	SO4	Cl				
VALLE BAJO MAYO																	
1	Río Cumbaza - San Pedro	7.5	0.10	0.6	0.2	1.5	T	2.3	0.0	1.0	0.0	1.1	0.2	2.3	2.4	T	C1S1
2	Río Cumbaza - Estación Aforos Morales	7.6	0.12	0.8	0.2	0.4	0.02	1.42	0.0	1.1	0.0	0.12	0.2	1.24	0.6	T	C1S
3	Quebrada Shilcayo	6.8	0.22	1.2	0.4	0.8	0.04	2.44	0.0	1.6	0.0	0.34	0.5	2.44	0.9	T	C1-
4	Río Cumbaza - Juan Guerra	7.1	0.15	1.2	0.2	0.2	0.01	1.61	0.0	1.4	0.0	T	0.2	1.6	0.2	T	C1-
VALLE HUALLAGA CENTRAL																	
5	Río Sisa - Centro América	7.7	0.32	2.0	0.4	0.9	0.03	3.33	0.0	2.0	0.0	0.73	0.6	3.33	0.8	0.2	C2S1
6	Río Sisa - Est. Aforos San Cristóbal	7.8	0.37	2.4	0.4	1.3	0.03	4.13	0.0	2.9	0.0	0.53	0.7	4.13	1.1	0.05	C2S1
7	Filtraciones de Azúcar Selva	7.5	0.67	4.0	0.8	2.2	0.14	7.14	0.0	4.6	0.0	1.14	1.4	7.14	1.4	0.6	C2S1
8	Quebrada Baños	7.3	1.58	3.8	0.6	13.0	0.02	17.42	0.0	3.0	0.0	0.42	14.0	17.42	8.8	0.05	C3S2
9	Pozo de EPSA	7.5	7.40	13.6	6.4	60.0	T	80.0	0.0	8.0	0.0	1.0	71.0	80.0	19.0	0.2	C4S4
10	Quebrada Sacanche - Río Saposa	8.0	1.45	4.0	0.4	10.6	0.01	15.01	0.0	3.0	0.0	0.99	11.00	14.99	7.0	0.2	C3S2
11	Río Saposa - Pte. Carretera Marginal	7.9	0.51	2.4	0.4	2.6	0.01	5.41	0.0	2.7	0.0	0.71	2.0	5.41	2.2	0.05	C2S1
12	Río Huallaga - Juanjut	7.7	0.22	1.4	0.2	0.9	0.01	2.51	0.0	1.7	0.0	T	0.8	2.50	1.0	0.6	C1S1
13	Río Huallaga - Pilluana	7.6	1.32	2.4	0.2	12.0	T	14.6	0.0	1.8	0.0	0.8	12.0	14.6	10.5	0.0	C3S2
14	Río Mishiquiyacu	7.4	3.32	3.6	0.4	30.0	T	34.0	0.0	2.5	0.0	1.5	30.0	34.0	21.0	0.3	C4S4

NOTA : (1). Las muestras fueron tomadas entre el 14 y el 18 de Noviembre de 1978

(2). La ubicación de los controles efectuados se muestran en el mapa de Recursos Hídricos y Zonas de Inundación.

154

CUADRO N° 11

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL ESTIMADA PARA LA ZONA DE ESTUDIO

(mm.)

Mes	Zona Agrícola de Tarapoto-Morales-Juan Guerra	Zona Agrícola de Picota-Bellavista
Enero	117.9	146.5
Febrero	109.7	128.0
Marzo	115.5	130.6
Abril	102.7	123.7
Mayo	115.9	125.3
Junio	106.9	115.6
Julio	120.4	129.5
Agosto	133.7	167.9
Setiembre	117.4	133.6
Octubre	131.3	152.9
Noviembre	130.2	143.3
Diciembre	128.4	170.6
Total	1,430.0	1,669.5

155

CUADRO N° 12
BALANCE HIDRICO DEL SUELO EN EL AREA DE TARAPOTO-MORALES-JUAN GUERRA
(1972 - 1976)
(mm.)

Descripción	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Precipitación "P" (mm.)	145.4	75.2	128.7	98.5	87.5	77.5	54.7	77.2	102.3	99.9	81.6	64.0	1,092.5
Evapotranspiración Potencial "ETP" (mm.)	117.9	109.7	115.5	102.7	115.9	106.9	120.4	133.7	117.4	131.3	130.2	128.4	1,430.0
P - ETP (mm.)	27.5	-34.5	13.2	4.2	-28.4	-29.4	-65.7	-56.5	-15.1	-31.4	-48.6	-64.4	- 337.5
Evapotranspiración Real "E" (mm.)	117.9	102.7	115.5	102.7	96.5	77.5	54.7	77.2	102.3	99.9	81.6	64.0	1,092.5
Cambio en el Almacenamiento de Humedad en el Suelo "AA"	27.5	-27.5	13.2	4.2	9.0	0	0	0	0	0	0	0	--
Almacenamiento de Agua en el Suelo "A" (mm.)	27.5	0	13.2	9.0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Excedente EXD (mm.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Déficit Agrícola (mm.)	0	7.0	0	0	19.4	29.4	65.7	56.5	15.1	31.4	48.6	64.4	337.5

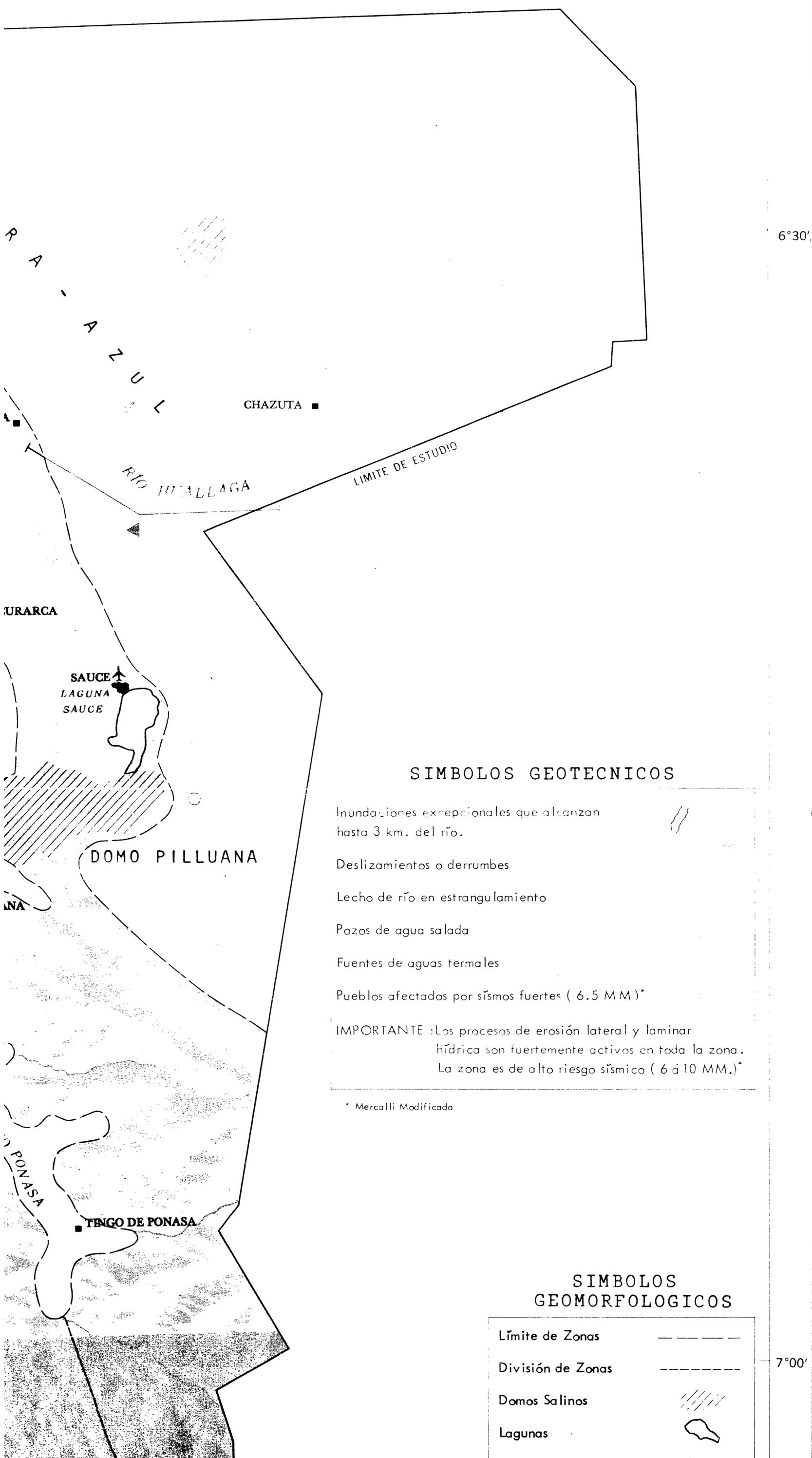
150

CUADRO N° 13
BALANCE HIDRICO DEL SUELO EN EL AREA PICOTA - BELLAVISTA
 (1972 - 1976)
 (mm.)

Descripción	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Precipitación "P" (mm.)	108.1	87.6	83.6	102.2	74.5	57.9	37.0	65.5	70.7	106.8	56.5	49.5	899.9
Evapotranspiración Potencial "ETP" (mm.)	146.5	128.0	130.6	123.7	125.3	115.6	129.5	169.9	133.6	152.9	143.3	170.6	1,669.5
ETP (mm.)	-38.4	-40.4	-47.0	-21.5	-50.8	-57.7	-92.5	-104.4	-62.9	-46.1	-86.8	-121.1	- 769.6
Evapotranspiración Real "E" (mm.)	108.1	87.6	83.6	102.2	74.5	57.9	37.0	65.5	70.7	106.8	56.5	49.5	899.9
Cambio en el Abastecimiento de Humedad en el Suelo "AA"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Almacenamiento de Agua en el Suelo "A" (mm.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Excedente EXD (mm.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--
Déficit Agrícola (mm.)	38.4	40.4	47.0	21.5	50.8	57.7	92.5	104.4	62.9	46.1	86.8	121.1	769.6

ZONA HUALLAGA CENTRAL - RÍO MAYO

157



6°30'

SIMBOLOS GEOTECNICOS

- Inundaciones excepcionales que alcanzan hasta 3 km. del río.
 - Deslizamientos o derrumbes
 - Lecho de río en estrangulamiento
 - Pozos de agua salada
 - Fuentes de aguas termales
 - Pueblos afectados por sismos fuertes (6.5 MM)*
- IMPORTANTE : Los procesos de erosión lateral y laminar hídrica son fuertemente activos en toda la zona.
La zona es de alto riesgo sísmico (6 á 10 MM.)*

* Mercalli Modificada

SIMBOLOS GEOMORFOLOGICOS

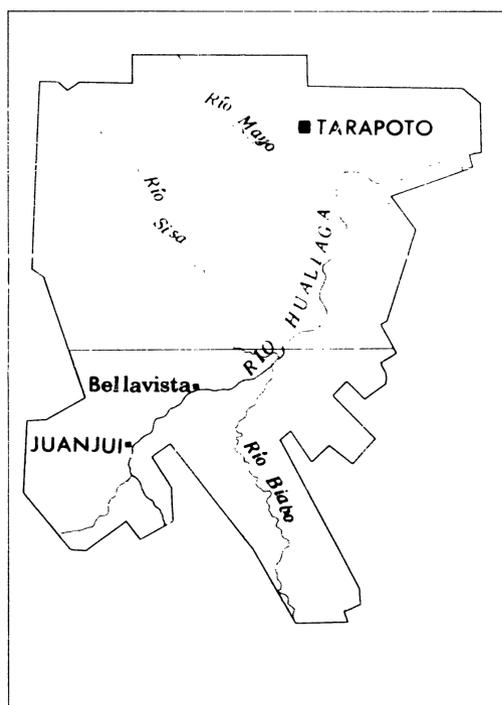
- Límite de Zonas
- División de Zonas
- Domos Salinos
- Lagunas
- Agua Hidrotermal

7°00'

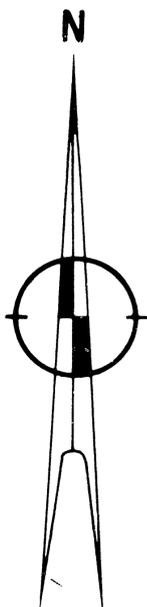
Río Encañonado
(Pongo de Aguirre)

Perfil Geomorfológico A A'

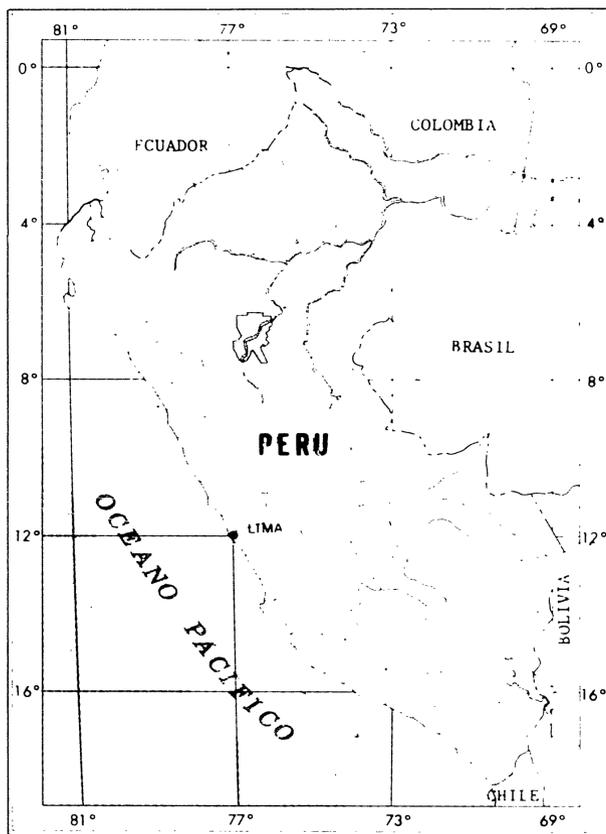
DIAGRAMA DE
COMPILACION



IMAGENES SLAR GRUMMAN
IMAGENES SLAR AEROSERVICE



MAPA DE UBICACION



7°30'

OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES
AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL
ONERN - AID
(Proyecto AID N° 527-0166)

ZONA : HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

GEOMORFOLOGIA Y PROBLEMAS
GEOTECNICOS GENERALIZADOS

Escala 1 : 250,000

5 0 5 10 15 Km.

1979

FUENTE : Imágenes de Radar de Vista Lateral (SLAR) a la escala de
1 : 250,000, levantadas por GRUMMAN y AEROSERVICE.

76°00'

LEENDAS CONVENCIONALES

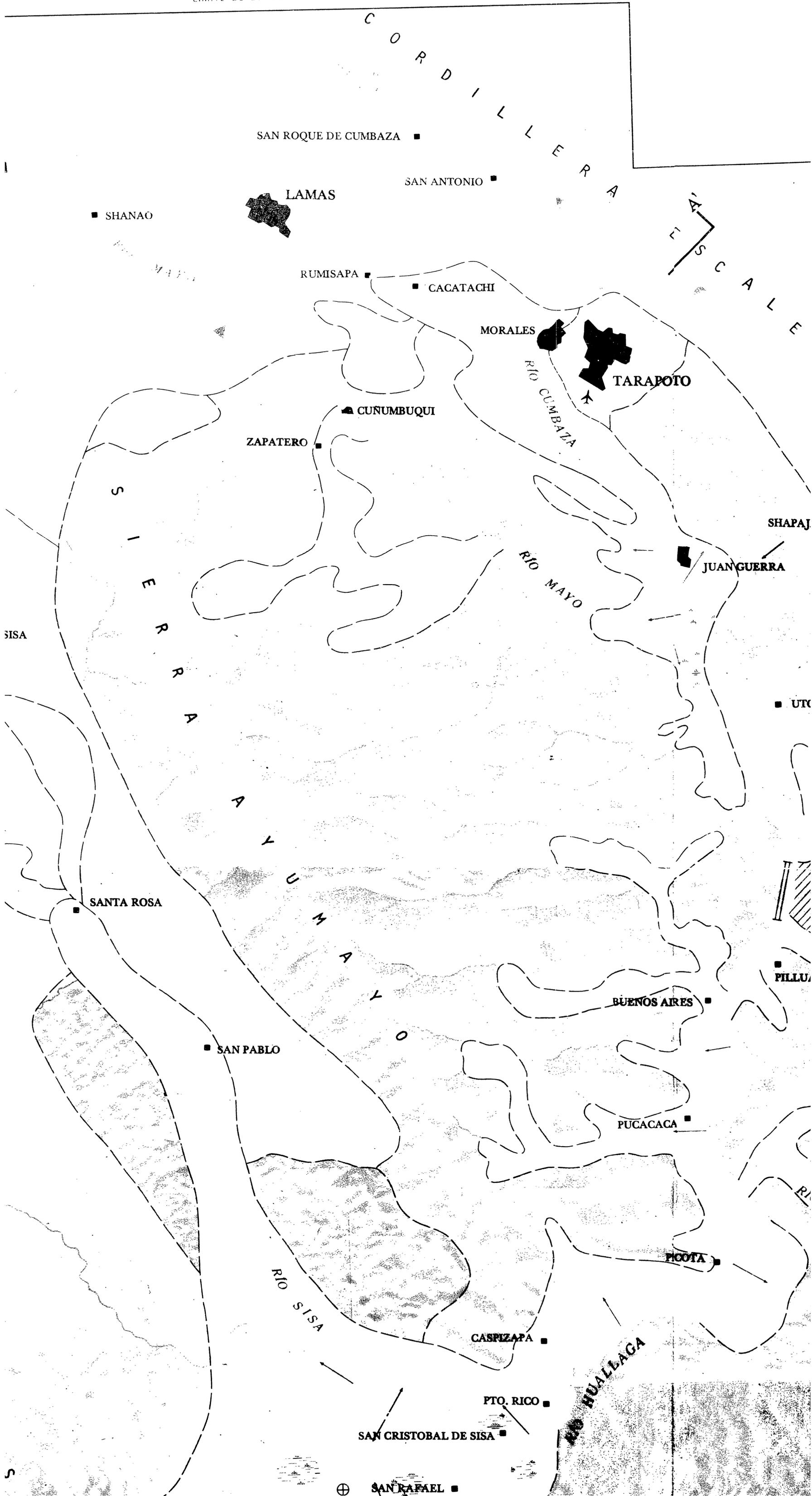
ciudad TARAPOTO

o MORALES

avión

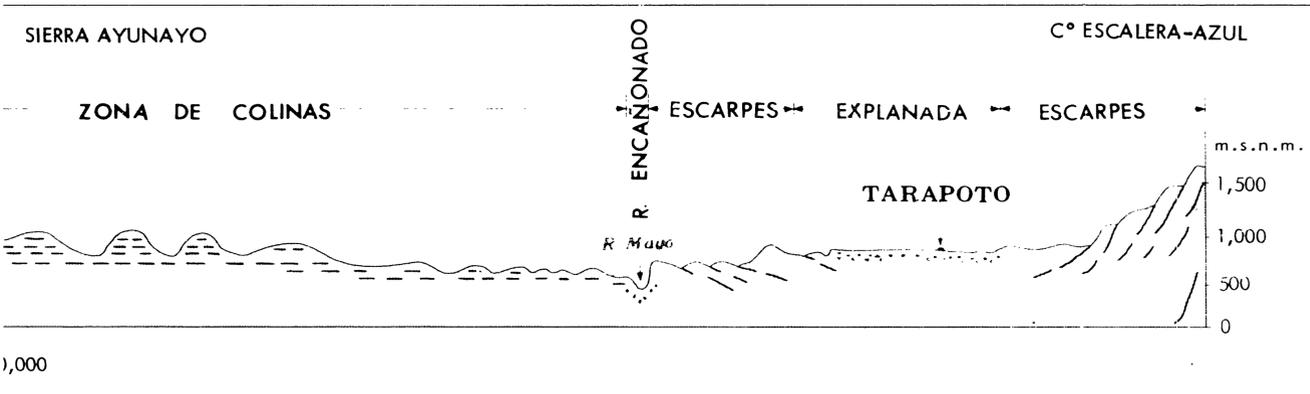


LIMITE DE ESTUDIO





ESQUEMATICO A - A'



SIGNOS CON

- Capital de Provin
- Capital de Distrit
- Límite de Estudio
- Puerto
- Campo de Aterriz

TABALOSOS

RÍO SISA

6°30'

SAN MARTIN

SHATOJA

SAN JOSE DE

RÍO SAPOSOA

A
N
T
I
C
L
I
N
A
L

AGUA BLANCA

C
O
R
D
I
L
L
E
R
A

E
R
A

SAPOSOA

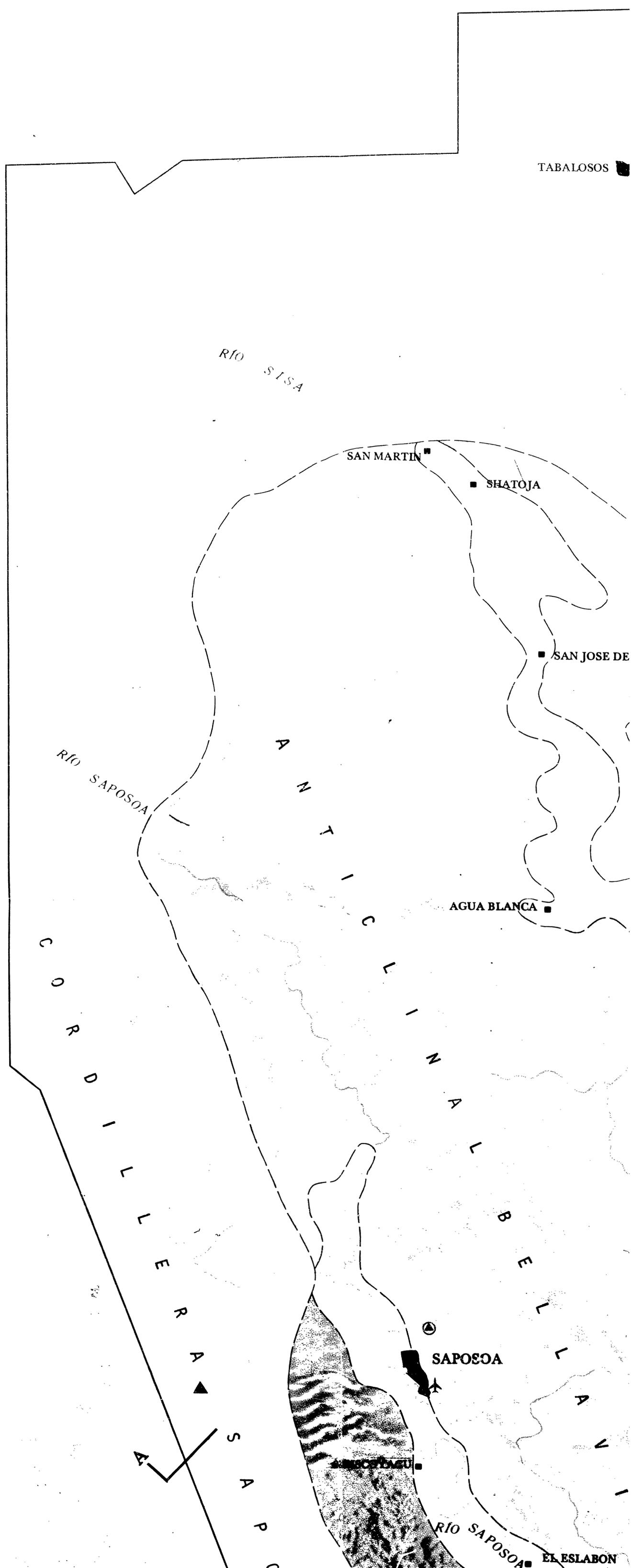
B
E
L
L
A
V
I

7°00'

S
A
P
O
C

RÍO SAPOSOA

EL ESLABON



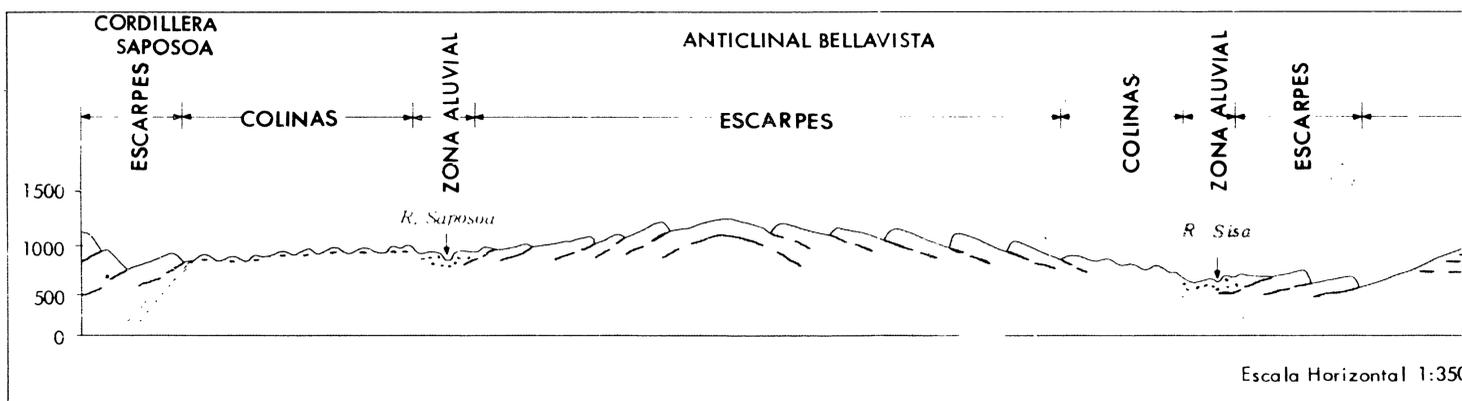


LEYENDA

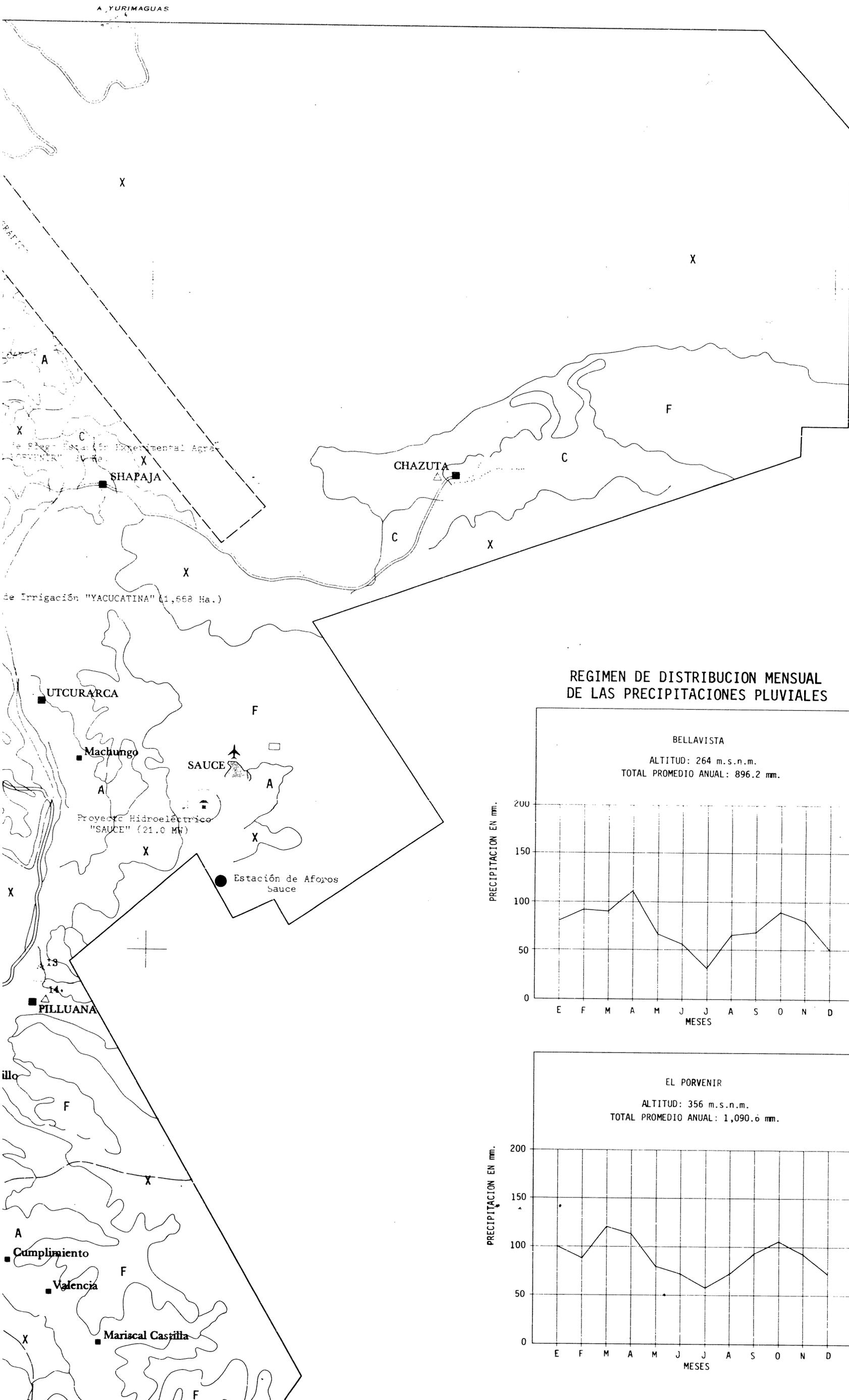
ZONAS TOPOGRAFICAS	GEOFORMAS		CARACTERISTICAS
PRIMERA ZONA	Llanuras de Acumulación	Llanuras Aluviales	Superficies topográficas planas caracterizadas por terrazas aluviales y explanadas comprendidas entre los 250 a 300 m.s.n.m. Agentes Morfológicos: deposición Fluvio-Aluvial - Coluvial.
		Explanadas	
SEGUNDA ZONA	Colinas	Colinas Ordenadas (Altas)	Superficie topográfica caracterizada por colinas de forma redondeada, con pendientes moderadas a fuertes y alturas entre 20 a 200 m. se sitúa entre los 600 a 900 m.s.n.m. Agentes Morfológicos: Erosión Hídrica.
		Colinas Desordenadas (Bajas)	
TERCERA ZONA	DEPRESION GEOTECTONICA	Cerros de Escarpes Disectados. (Bajos).	Topografía generada por la formación de un anticlinal y la consiguiente erosión a dado una sucesión de escarpes disectados monoclinales. Comprendida entre los 600 a 1200 m.s.n.m. Agentes morfológicos: Tectonismo, Erosión Hídrica.
ZONA CIRCUNDANTE (No descrita en el Plan Básico)		- Cerros Altos y Montañas escarpadas formando anticlinarios. - Domas Salinas - Cañones	Nivel topográfico más alto formando un paisaje montañoso y cortado por cañones profundos. Alcanza hasta los 1,200 m.s.n.m. El fondo del cañón está a 200 m.s.n.m. Agentes morfológicos: Tectonismo y Erosión Hídrica.

7°30'

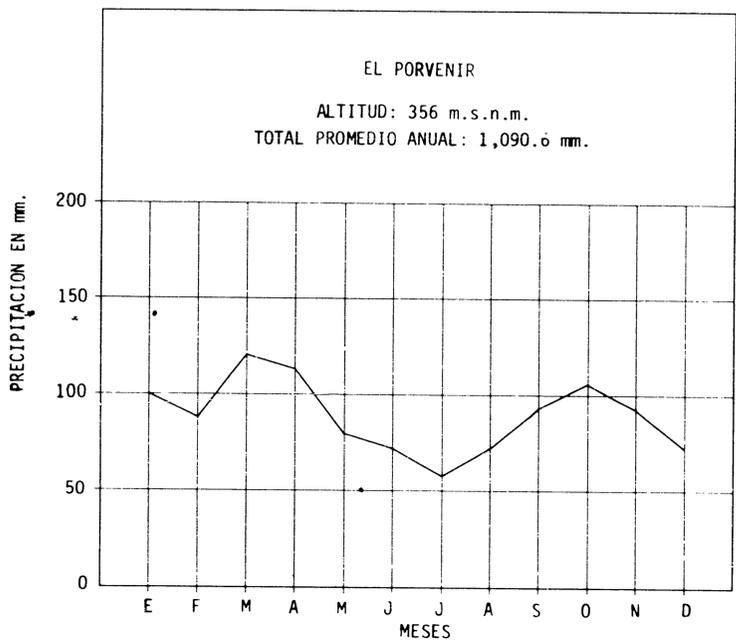
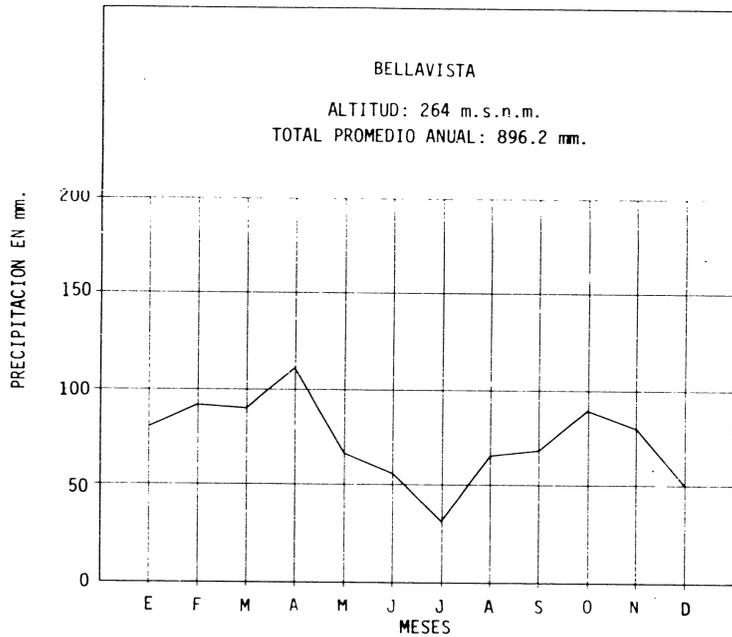
PERFIL GEMORFOLOGICO ES



Escala Horizontal 1:35000



REGIMEN DE DISTRIBUCION MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES





RESUMEN DE LA INFORMACION METEOROLOGICA UTILIZADA

ESTACIONES	CATEGORIA	Altitud m.s.n.m.	PRECIPITACION	TEMPERATURA	PERIODO de REGISTROS
			PROMEDIO Total anual mm.	Promedio anual	
Huimayoc	PLU	200	2,346 mm.		1966-1971
Cuñumbuqui	PLU	200	1,109.4 mm.		1963-1978
Pelejo	PLU	200	1,920.2 mm.		1964-1978
Bellavista	PE	264	896.2 mm.	26.0	1965-1978
Juanjui	S	268	1,376.1 mm.	26.4	1950-1978
Navarro	PE	276	2,113.9 mm.	25.3	1964-1978
San Pablo	PLU	280	1,282.1 mm.		1967-1978
Pachiza	PE	280	1,674.5 mm.	25.2	1965-1978
Shanusi	PLU	280	1,771.5 mm.		1964-1978
Pongo	PLU	300	3,255.5 mm.		1964-1978
El Porvenir	CAP	356	1,090.6 mm.	25.8	1964-1978
Tarapoto	S	313	1,239.9 mm.	25.9	1951-1978
Saposo	PLU	324	1,549.7 mm.		1966-1978
Nuevo Lima	PLU	450	1,119.5 mm.		1964-1978
Tocache	PE	450	2,317.9 mm.		1964-1978
Picota	PLU	480	900.2 mm.		1963-1978
San Antonio	PLU	480	1,812.2 mm.		1964-1978
Chazuta	PLU	480	1,788.2 mm.		1963-1978
Pilluana	PLU	500	869.0 mm.		1964-1978
Cuzco	CAO	500	1,285.8 mm.	25.8	1966-1970
Sacanche	PLU	500	1,365.6 mm.		1963-1978
La Unión	CAO	500	854.1 mm.	25.4	1970-1978
Tingo de Ponasa	PLU	500	1,010.7 mm.		1964-1978
Shepte	PLU	550	1,581.1 mm.		1964-1978
Jepelacio	PLU	560	1,512.3 mm.		1964-1978
Tabalosos	PLU	580	1,176.3 mm.		1963-1978
Uchiza	CAO	610	3,645.5 mm.	23.9	1965-1978
Lamas	PE	772	1,546.2 mm.	22.9	1964-1978
Roque	PLU	830	840.7 mm.		1964-1978
Rioja	PE	848	1,628.8 mm.	22.3	1963-1978
Sauce	PE	850	1,466.4 mm.	22.8	1964-1978
Moyobamba	S	860	1,514.9 mm.	22.8	1958-1978
Sisa	PE	900	1,388.9 mm.	24.7	1965-1978
Soritor	PLU	1,100	1,556.5 mm.		1964-1978

USO DE SUELOS

- Para Cultivos en Limpio
- Para Cultivos Permanentes
- Para Pastos
- Para Producción Forestal
- Reservación

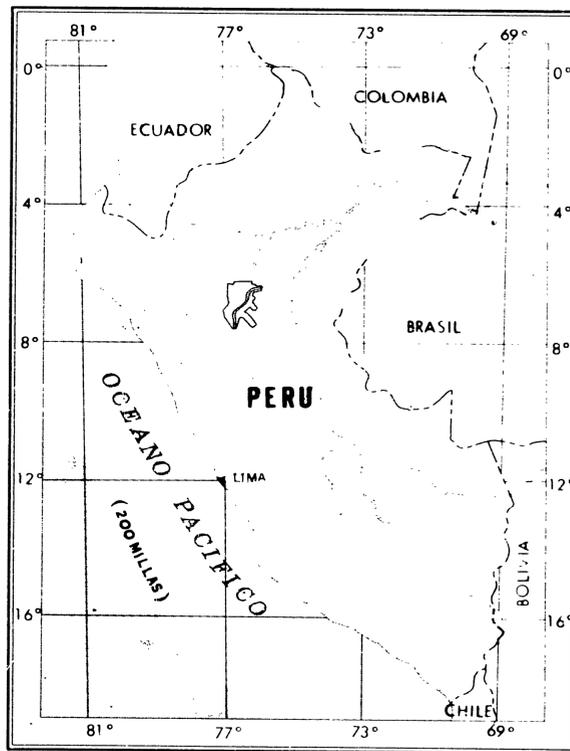
SIMBOLOGIA

Estación de Aforos Existente	●
Muestra de Agua	▲
Toma Existente	■
Toma Proyectada	■
Estación de Aforos Proyectada	●
Central Hidroeléctrica Proyectada	⌚
Límite de Cuenca	---
Área Inundable Anualmente	~~~~~
Área Inundable Esporádicamente	~~~~~

SIGNOS CONVENCIONALES

Capital de Provincia	TARAPOTO
Capital de Distrito	PILLUANA
Poblados	Miraflores
Carretera Marginal Afirmada	====
Otras Carreteras	----
Línea de Contacto	----
Límite de Estudio	----
Puerto	↕
Campo de Aterrizaje	✈

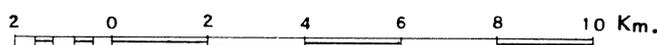
MAPA DE UBICACION



REPUBLICA DEL PERU
 OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES
 AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL
 ONERN-AID
 (Proyecto AID N° 527-0166)

ZONA: HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO
 MAPA DE USO DE RECURSOS
 HIDRICOS

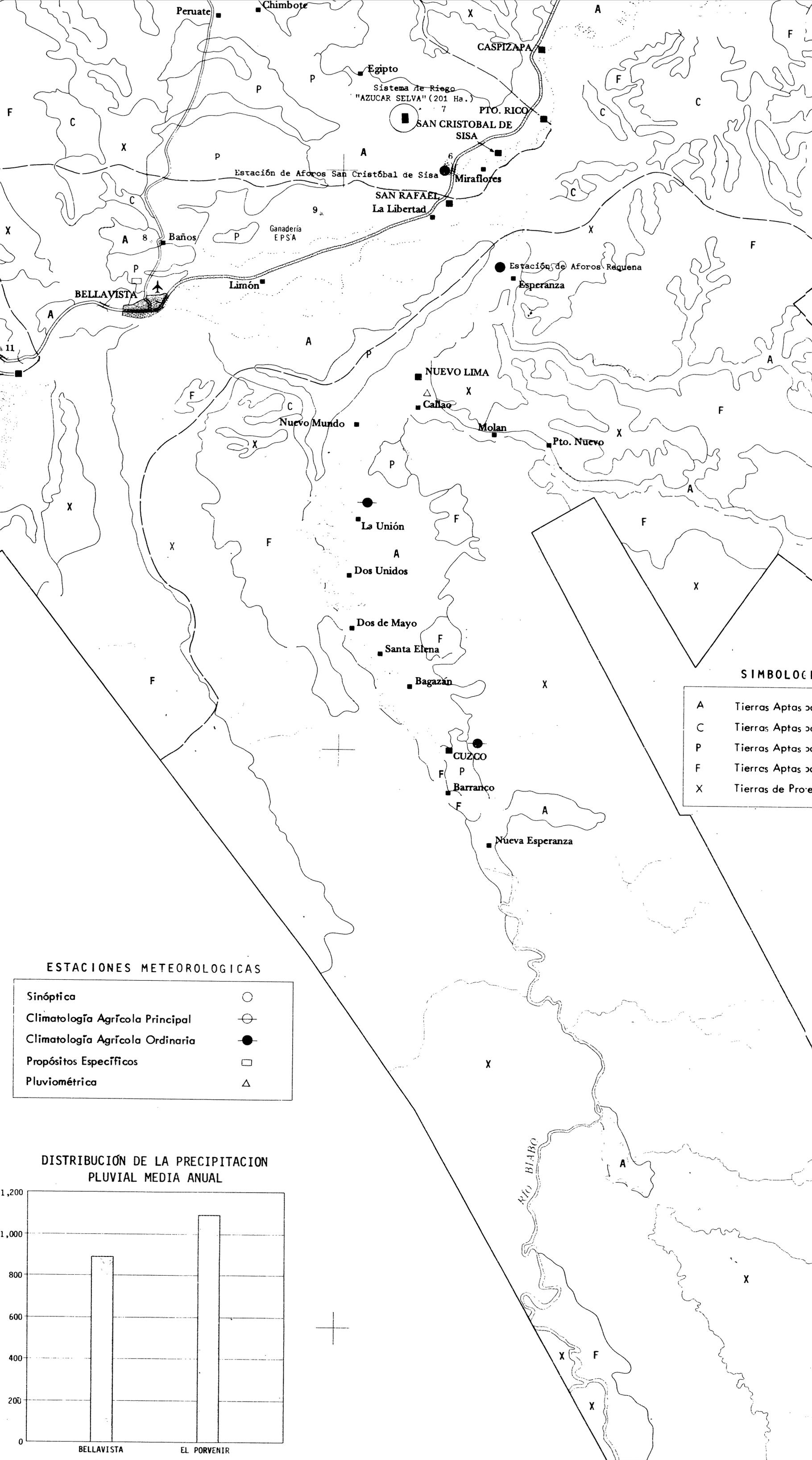
ESCALA 1:200,000



1979

FUENTE: Proyecto de Desarrollo de las Cuenas de los Ríos Huallaga Central, Chiriyacu y Nieva, realizado por ONERN-FAO-ONRA, 1968.





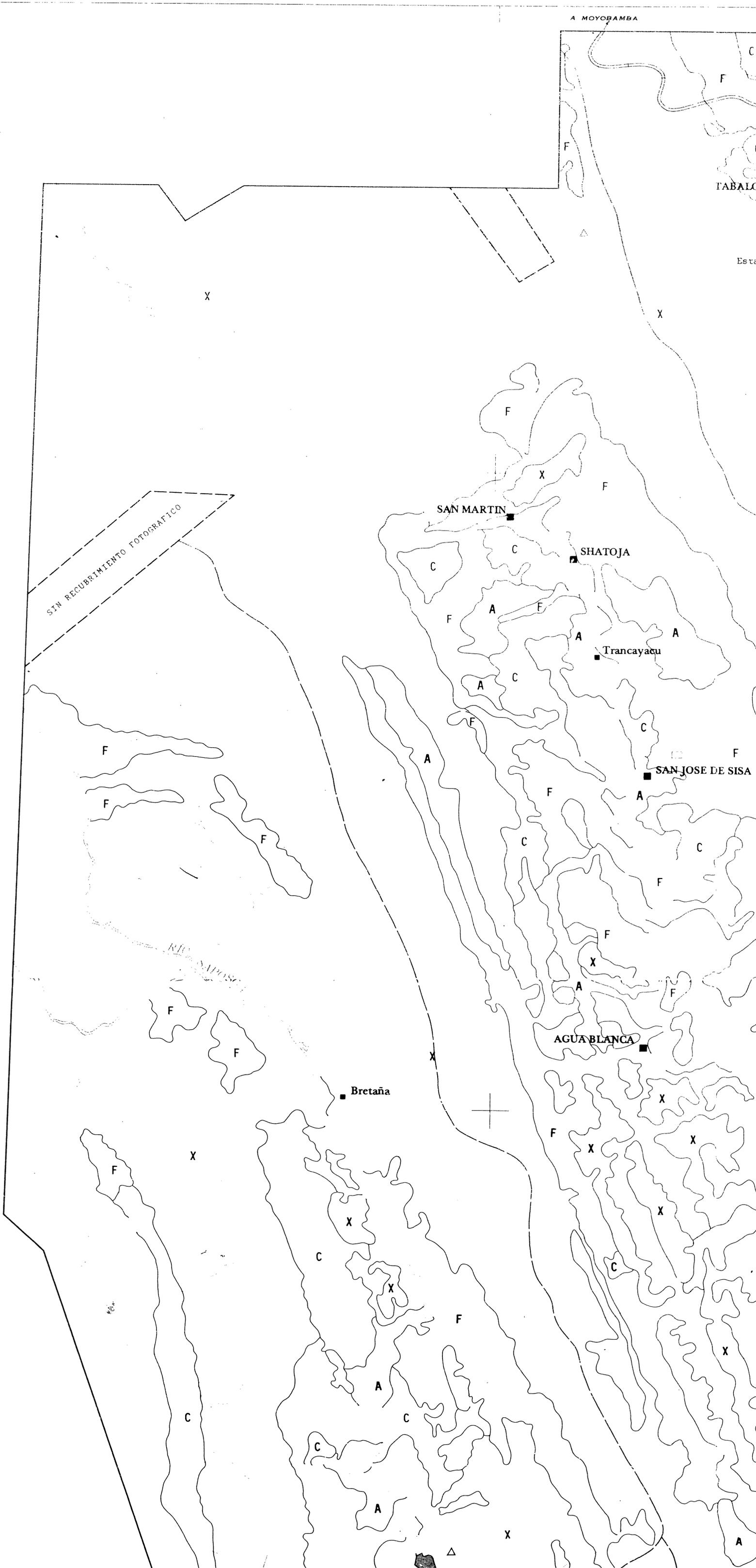
76°45'

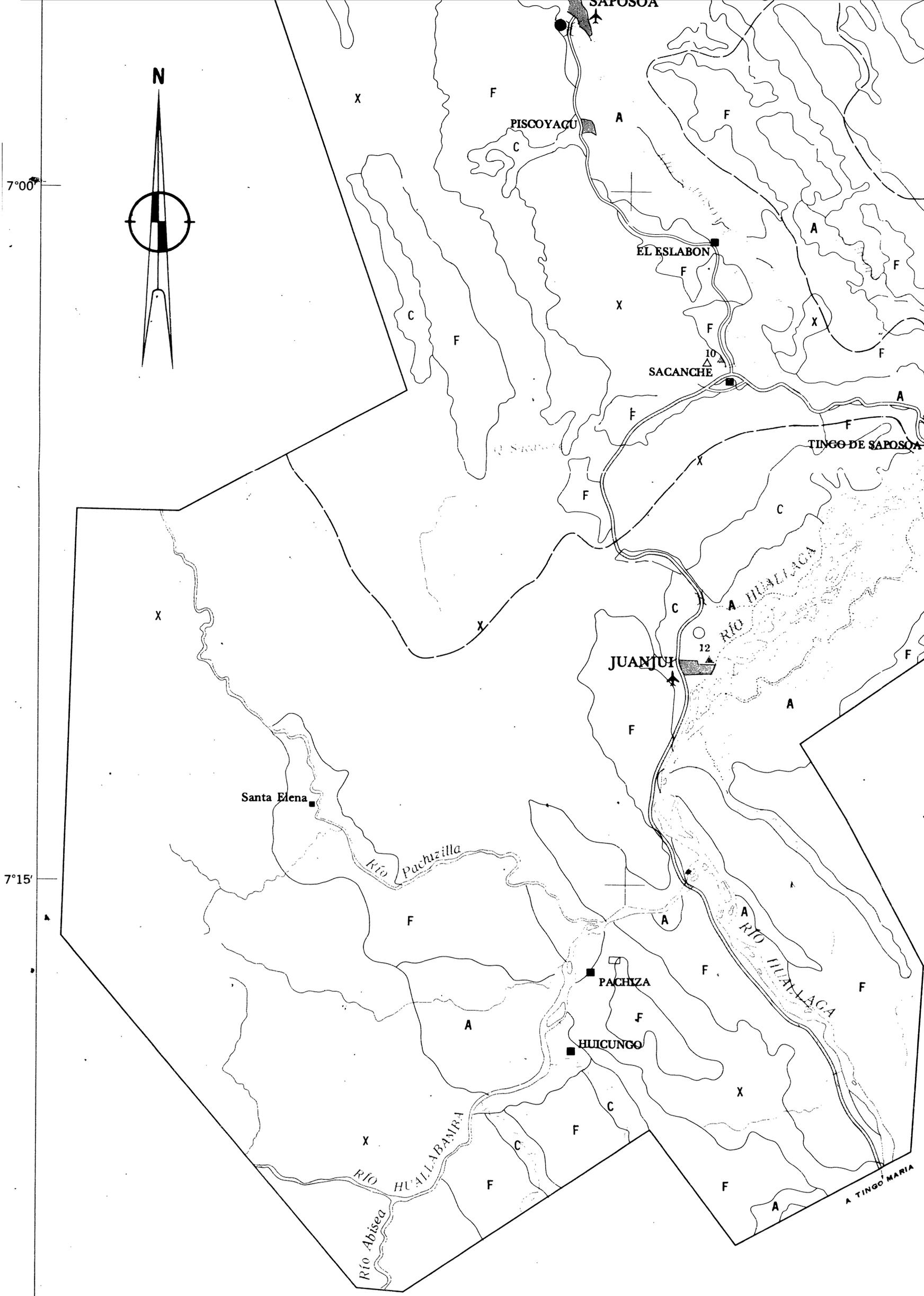
A MOYOBAMBA

6°30'

SIN RECUBRIMIENTO FOTOGRAFICO

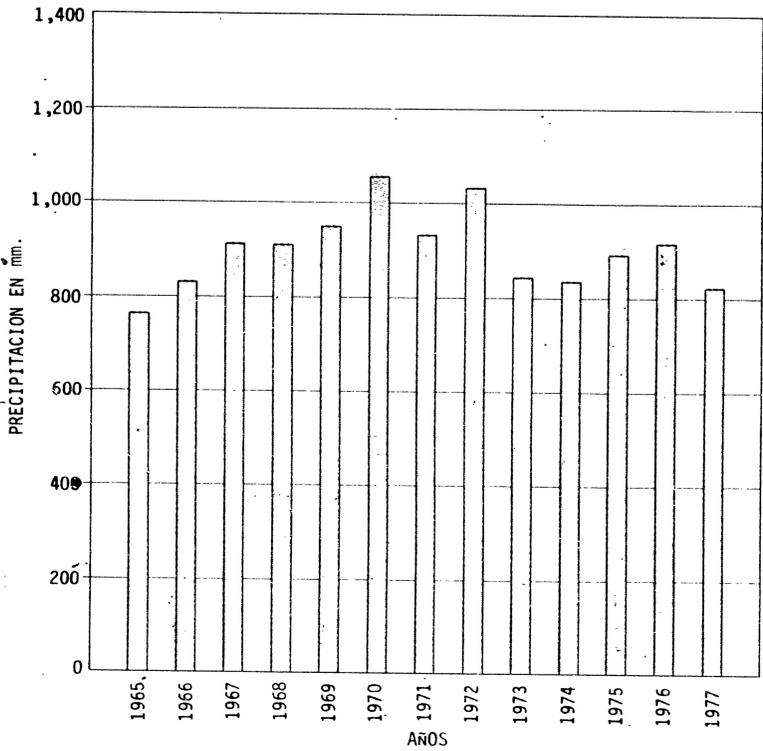
6°45'



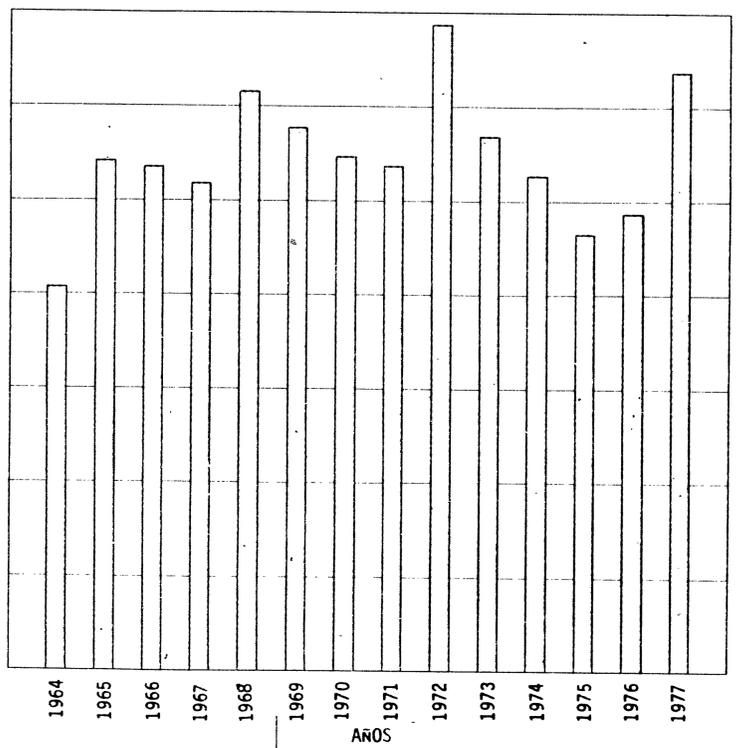


DISTRIBUCION ANUAL DE LA PRECIPITACION PLUVIAL

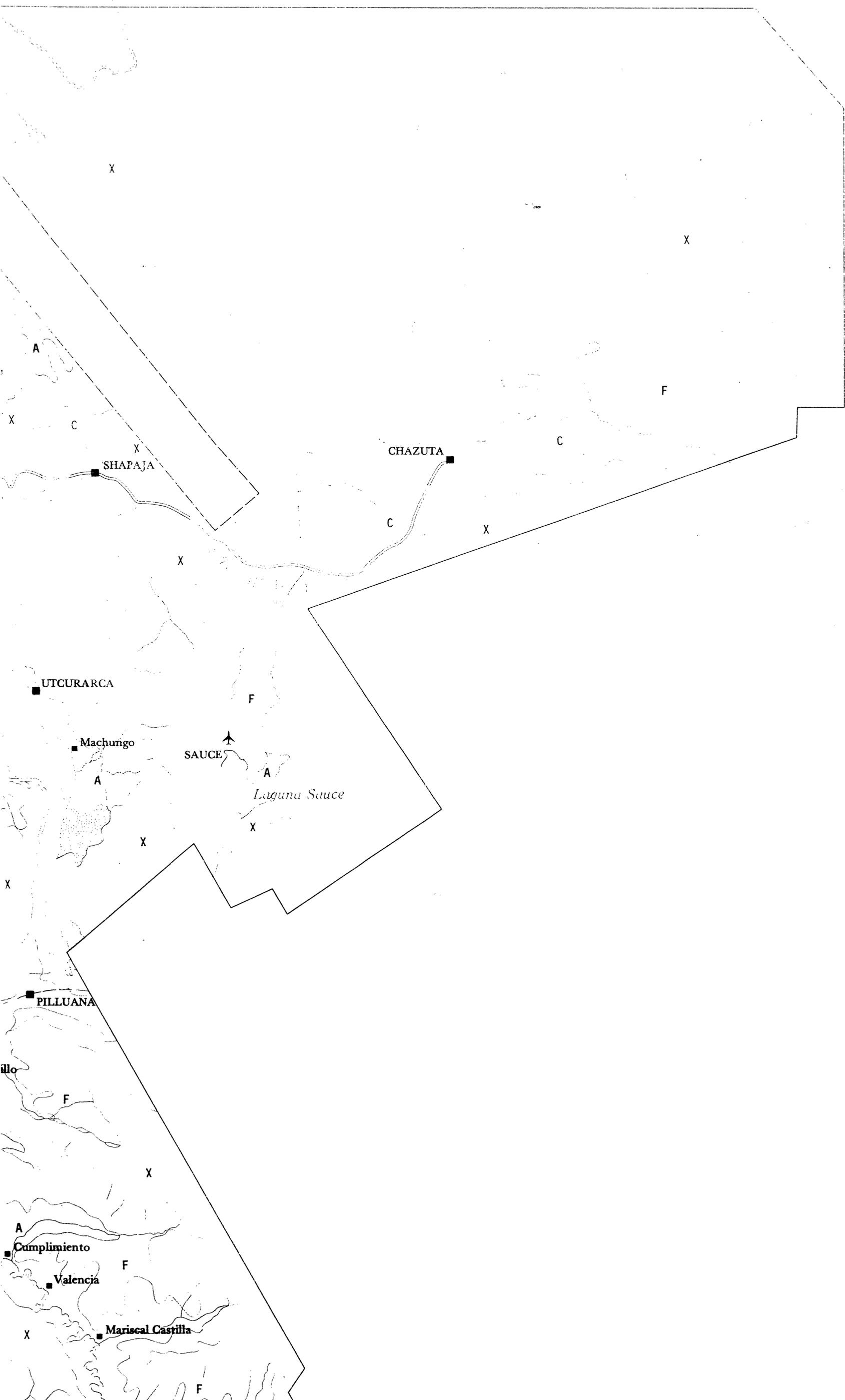
BELLAVISTA



EL PORVENIR



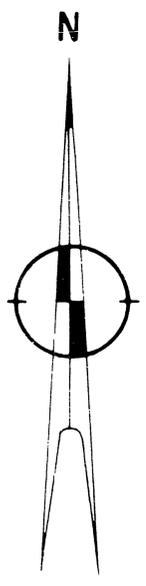
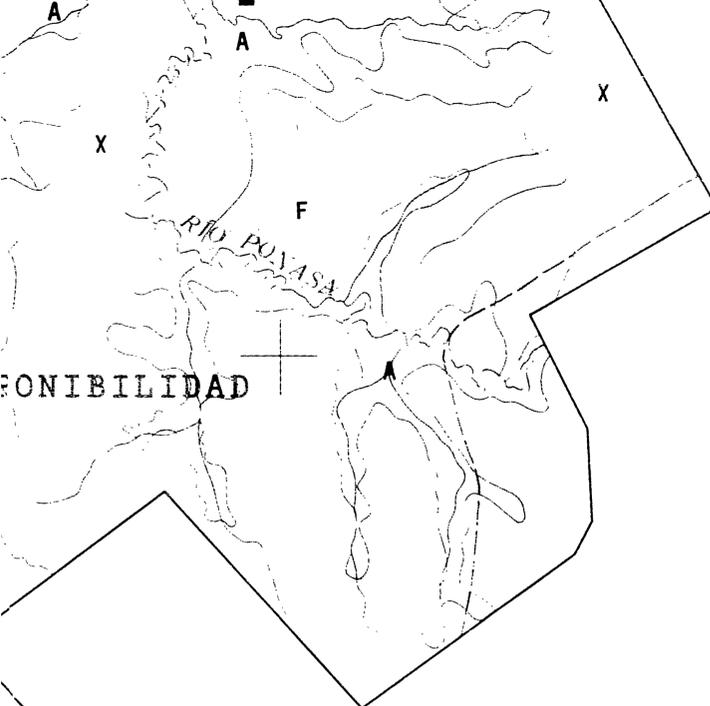
YURIMAGUA



6 30

6 45

TINGO DE PONASA

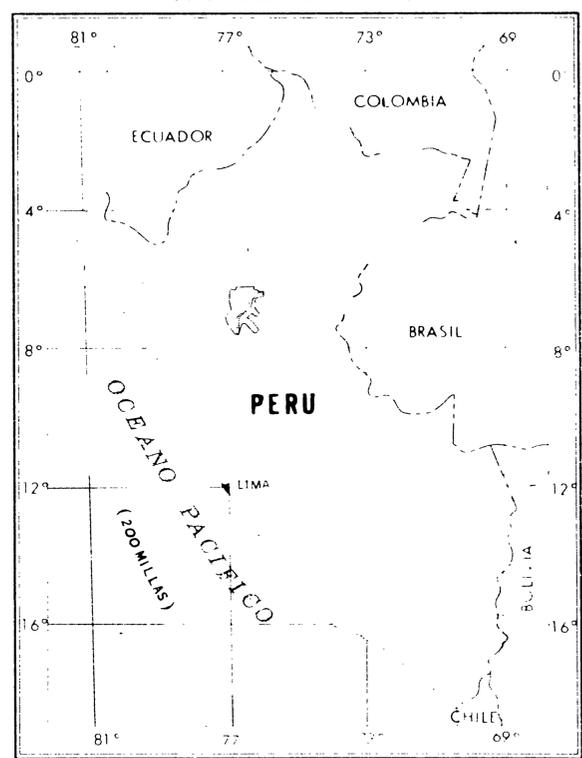


7°00'



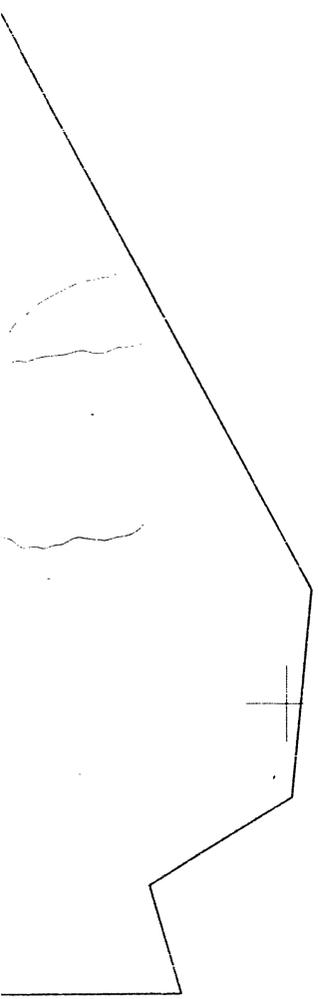
7°15'

MAPA DE UBICACION



SIGNOS CONVENCIONALES

Capital de Provincia	TARAPOTO
Capital de Distrito	PILLUANA
Poblados	Miraflores
Carretera Marginal Afirmada	
Otras Carreteras	
Línea de Contacto	
Límite de Estudio	
Puerto	
Campo de Aterrizaje	



7°30'

REPUBLICA DEL PERU
 OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES
 AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL
 ONERN - AID
 (Proyecto AID N° 527-0166)

ZONA : HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO

USO MAYOR DE LAS TIERRAS Y BOSQUES DE LIBRE DISPONIBILIDAD

ESCALA 1:200,000

1979

FUENTE : Proyecto de Desarrollo de las Cuencas de los Ríos Huallaga Central, Chiriyacu y Nieva, realizado por ONERN-FAO-ONRA, 1968.

76°15'

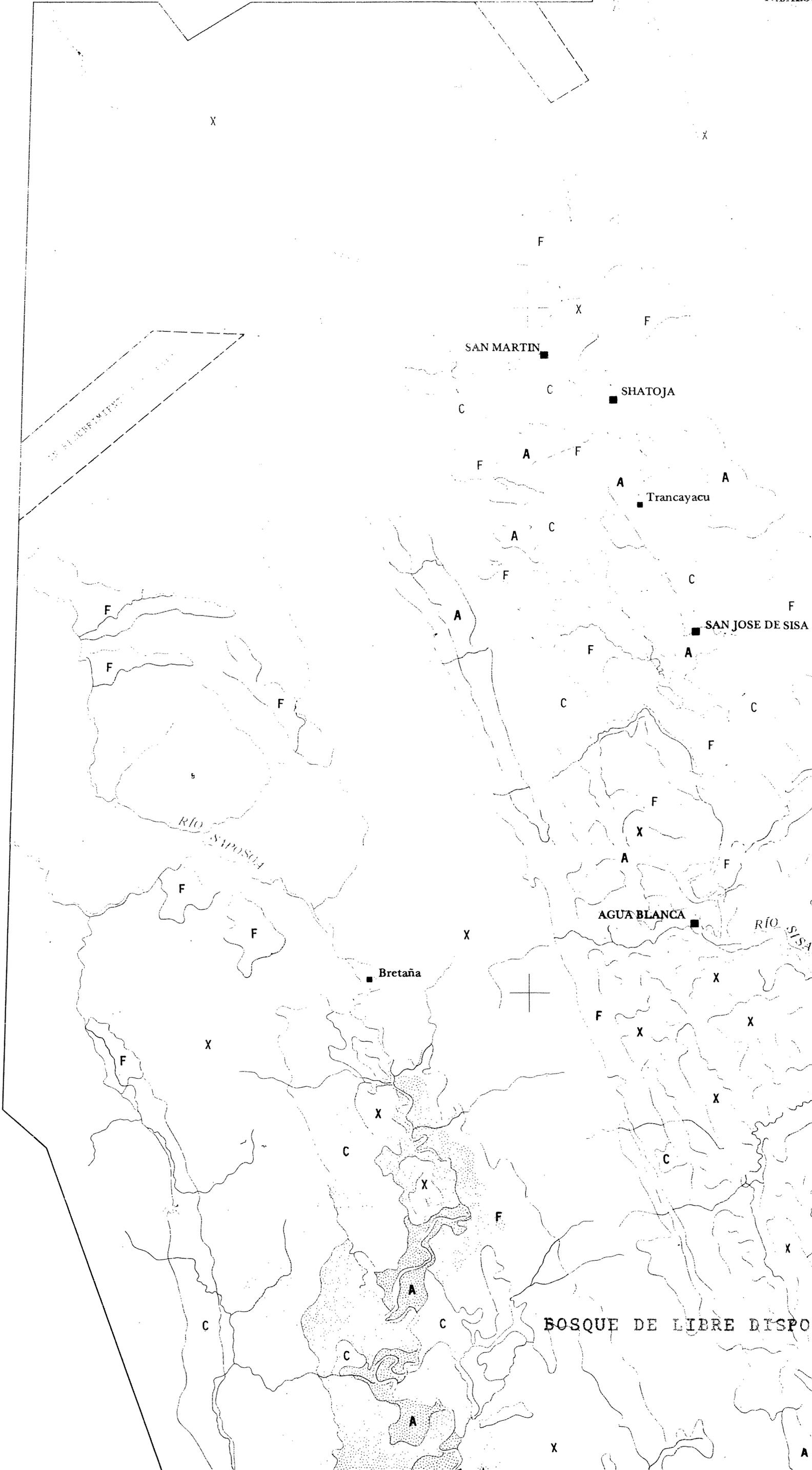
76°00'

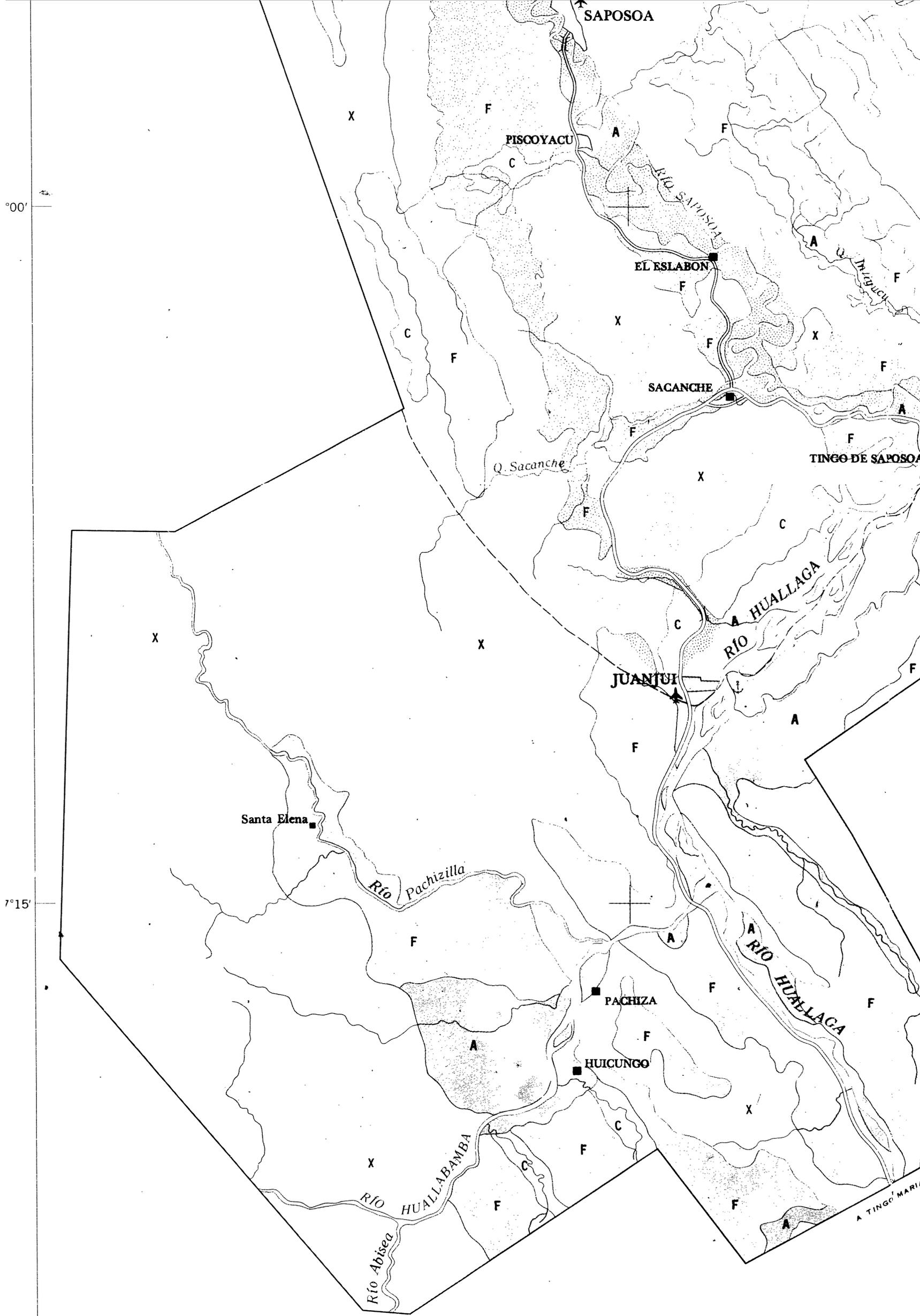




6°30'

6°45'





GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR

SIMBOLO	GRUPOS DE TIERRAS	SUPERFICIE	
		Ha.	%
A	APTAS PARA CULTIVOS EN LIMPIO	110,690	12.8
C	APTAS PARA CULTIVOS PERMANENTES	29,691	3.4
P	APTAS PARA PASTOS	8,441	1.0
F	APTAS PARA PRODUCCION FORESTAL	238,307	27.6
X	DE PROTECCION	477,016	55.2
TOTAL GENERAL		864,145	100.0

Areas de Suelos de Mayor Deterioro Actual