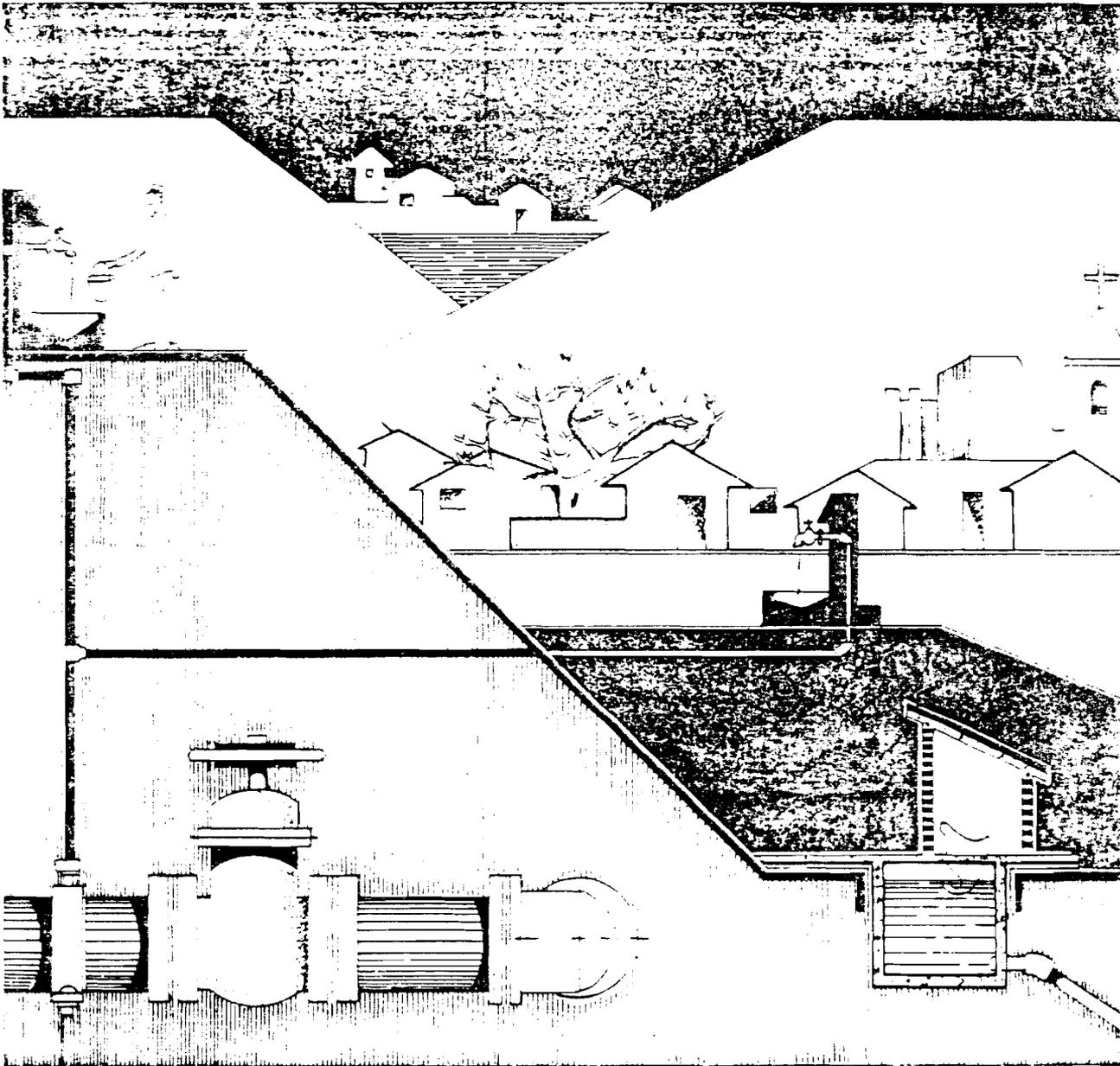


IDB IEOs fonapre BID IDB



CRITERIOS TECNICO-ECONOMICOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS CON TECNOLOGIA APROPIADA EN LOCALIDADES RURALES MENORES DE 1.000 HABITANTES

ESTUDIO DE NORMAS TECNICO ECONOMICAS PARA SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS PARA LO-
CALIDADES RURALES CON POBLACION MENOR A 1000 HBTS.

I N F O R M E F I N A L

TOMO: 1

VOLUMEN: UNICO

MEMORIA DEL ESTUDIO

UNORMIL

Enero, 1983

ESTUDIO DE NORMAS TECNICO ECONOMICAS PARA SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS PARA LO-
CALIDADES RURALES CON POBLACION MENOR A 1000 HBTS.

I N F O R M E F I N A L

RELACION GENERAL DEL CONTENIDO

- TOMO 1 - VOLUMEN UNICO - MEMORIA DEL ESTUDIO
- TOMO 2 - VOLUMEN UNICO - INSTRUCTIVO PARA LA SELECCION
DE LOCALIDADES Y PRIORIZACION
DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO -
RURAL.
- TOMO 3 - VOLUMEN 1 - MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE -
DISEÑO
- TOMO 3 - VOLUMEN 2 - PLANOS TIPO Y SECUENCIA DE CALCULO
- TOMO 3 - VOLUMEN 3 - ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS
- TOMO 3 - VOLUMEN 4 - INSTRUCTIVO BASICO DE CONSTRUC
CION
INSTRUCTIVO BASICO DE OPERACION
Y MANTENIMIENTO.

P R E F A C I O

Los abastecimientos de agua potable, enfocados de manera unitaria con el problema de disponer adecuadamente las excretas en el medio rural, vienen recibiendo una atención creciente en el país como parte del plan nacional de desarrollo y los trabajos de extensión de cobertura dentro del marco del decenio internacional para el abastecimiento de agua y del saneamiento.

Bajo un contrato con FONAPRE en el programa FONAPRE-BID y un convenio con el AID, IEOS preparó el presente trabajo a través de este consultor general, un consultor a corto plazo y un equipo de apoyo técnico-administrativo, bajo la coordinación y evaluación de una comisión de seguimiento compuesta por profesionales de reconocida solvencia técnica del IEOS.

El autor expresa su reconocimiento a todos y cada uno de los componentes del equipo de apoyo por su dedicada y concienzuda labor e infatigable esfuerzo a lo largo de los ocho meses del estudio.

También se agradece al Ing. Gualberto Vimos, coordinador del proyecto e Ing. Jorge Mayorga, coordinador alterno por su constante apoyo, colaboración y paciencia.

Los informes mensuales de avance, los informes de cada una de las cuatro fases del estudio y el borrador del informe final fueron revisados a cabalidad por la comisión de seguimiento cuyos comentarios y sugerencias están incluidas en este informe.

Igualmente se agradecen los comentarios de FONAPRE y de los revisores Doctores Enrique La Motta y Alejandro Torres, que han sido de mucho valor para el estudio.

La colaboración de muchas personas que fueron entrevistadas ha sido de gran ayuda en la preparación de éste documento, lo cual se agradece.

Este documento no pretende ser exhaustivo, definitivo o concluyente; muchos datos, informaciones, innovaciones y fundamentos pueden haber escapado por la amplitud del tema o por omisión, por lo que el documento requiere ser revisado en el futuro.

La intención del presente documento es servir de guía a los ingenieros, planificadores y personal de campo encargado de la preparación y ejecución de proyectos de abastecimiento de agua potable y de disposición de excretas en el medio rural con población menor a 1000 habitantes. Se invita a los lectores a hacer comentarios y sugerencias sobre cambios, correcciones o ampliaciones que consideren útiles a la finalidad del estudio.

LISTA DE PERSONAL DEL EQUIPO DE APOYO

Ing. Daniel Polo

Ing. Edgar Acuña

Ing. Patricio Fierro

Sr. René Velasteguí

Sr. Reynaldo Velepucha

Sra. Flor Gavilanes

Lcdo. Homero Morales

d

I N T R O D U C C I O N

La falta de un adecuado y continuo abastecimiento de agua potable y - de un confiable y económico sistema de disposición de excretas, impide conseguir el mejoramiento del nivel de vida en el medio rural y limita las posibilidades de conseguir un mejoramiento real de salud de sus ha bitantes.

Si bien es cierto que la solución de los problemas urbanos es importan te para el desarrollo nacional, también es fundamental encontrar un de sarrollo balanceado, armónico y satisfactorio para el medio rural.

Las inversiones realizadas en el campo rural, son importantes pero no suficientes para producir un apreciable mejoramiento en las condiciones de salud y saneamiento y para propiciar el afincamiento de la población rural en su área. De ahí que para alcanzar las metas de desarrollo ru- ral del plan nacional de desarrollo y del decenio internacional del a- gua potable y el saneamiento se requiere adoptar enfoques y metodologías que permitan el diseño, construcción y mantenimiento rápidos, ágiles y económicos de los sistemas rurales. Esta circunstancia y la experien - cia del pasado indican que será muy difícil resolver satisfactoriamente los problemas del medio rural pequeño, comprendido entre 0 y 1000 habi- tantes, si se continúa a emplear métodos convencionales de proyecto por proyecto que requieren el concurso de gran cantidad de personal y consi- derable pérdida de tiempo.

El IEOS, consciente de esa necesidad, promovió el presente estudio con el objeto de encontrar ideas y técnicas para la solución de los proble- mas de abastecimiento de agua potable y de disposición de excretas en

las comunidades rurales pequeñas.

El estudio enfoca y sugiere metodologías para racionalizar y acelerar el proceso de atención al medio rural con población menor a 1000 Hbts:

1. Selección de las comunidades con base en la aplicación de parámetros - cuantificables de carácter socio-económico-sanitario que establezcan índices de selección e índices de prioridad.
2. Adopción de dotaciones por habitante-día que sean reales, suficientes para satisfacer las necesidades básicas evitando desperdicios o mal usos innecesarios.
3. Adopción de niveles de servicio diseñados por rango poblacional, - que permitan optimizar la utilización de recursos.
4. Optar por poblaciones de diseño, para cada rango poblacional y nivel de servicio, que permitan acelerar el proceso de programación y elaboración de proyectos mediante la utilización de módulos tanto - para el diseño y construcción de sistemas como para la operación y mantenimiento de los mismos.
5. Estandarización de parámetros y bases para la solución de problemas, por nivel de servicio y rango poblacional.
6. Optimizar la participación de la comunidad, desde la selección de so luciones hasta la operación y el mantenimiento de los sistemas.

Finalmente, el estudio propone varias recomendaciones que tienen por objeto emprender estudios de investigación aplicada que permitan confirmar y ratificar hipótesis planteadas durante el estudio y probar la utilidad y eficiencia de soluciones recomendadas para los diferentes niveles de atención por región geográfica del país.

El informe final del estudio se presenta en tres tomos con un total de seis volúmenes y un anexo, cuya relación se presenta al comienzo de cada volumen, para fácil identificación.

ESTUDIO DE NORMAS TECNICO ECONOMICAS PARA SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS PARA LO-
CALIDADES RURALES CON POBLACION MENOR A 1000 HBTS.

I N F O R M E F I N A L

MEMORIA DEL ESTUDIO

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
1. ANTECEDENTES	1
2. PLAN DE TRABAJO	
Objetivos	2
FASE I	3
FASE II	3
FASE III	3
FASE IV	4
FASE V	4
Programa de actividades	5
Comisión de Seguimiento	7
Equipo de apoyo	7
3. INFORMACION GENERAL	7
Población rural del país	7
Situación de salud y saneamiento	10
Información hidrometeorológica	13

	<u>Página</u>
4. FASE I	
Recopilación, análisis y evaluación de datos e infor	
mación para el estudio	17
Consultas de carácter técnico	19
Visitas de estudio de campo	24
5. FASE II	26
Criterios de selección	26
Criterios de prioridad	28
Mejoramiento de proyectos	30
6. FASE III	30
Previsión de población	30
Población de diseño	31
Período de diseño	32
Niveles de servicio	33
Dotaciones	34
Pretratamiento y tratamiento	36
Desinfección	38
Criterios de calidad de agua	39
Disposición de excretas	43
7. FASE IV	43
Manual de procedimientos de diseño	43
Costos estimativos	44
Costo-eficiencia	45
8. INFORMES	48
Informes mensuales	48
Informes de Fase	48

	<u>Página</u>
9. REVISIONES	48
Comisión de Seguimiento	48
FONAPRE	48
Revisión ad-hoc	48
10. CONCLUSIONES	49
11. RECOMENDACIONES	50

MEMORIA DEL ESTUDIO

1. ANTECEDENTES

El Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, ante la necesidad de contar con mecanismos que le permitan desarrollar programas de infraestructura sanitaria en comunidades rurales con población menor a 1000 habitantes, y enmarcándose dentro de los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, decidió realizar estudios para la elaboración de normas técnico-económicas y de diseño para sistemas de agua potable y disposición de excretas con tecnología apropiada -- que tienda a minimizar costos y que considere la participación activa de la comunidad rural como un factor importante de autoayuda.

El Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, para el cumplimiento del propósito anterior, procedió a convocar a Concurso Público Internacional de Consultores Individuales en los siguientes campos - técnicos:

- Un consultor general en saneamiento básico rural;
- Consultores especialistas en administración y finanzas, evaluación económica y tratamiento de agua y disposición de excretas de sistemas de saneamiento básico;
- Dos ingenieros civiles asistentes.

De acuerdo con las bases de la convocatoria, el financiamiento de los estudios procederá del Fondo Nacional de Preinversión (FONAPRE) en forma parcial y del USAID.

A este respecto, el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias suscri

cribió los siguientes compromisos:

- Contrato de préstamo, con el Fondo Nacional de Preinversión, mediante el cual FONAPRE otorga al IEOS un préstamo con el objeto exclusivo de financiar el 67% del costo de los contratos de consultoría individual y de servicios de apoyo técnico, dentro del programa FONAPRE-BID.
- Carta convenio de fondos no reembolsables con AID, para la realización del estudio.

La consultoría general en saneamiento básico rural fue otorgada al autor, firmándose el contrato de obra cierta N° 40178006, por un plazo de ocho meses a partir del 7 de junio de 1982. El contrato incluye los términos de referencia para el estudio, que son los mismos que forman parte del contrato de préstamo FONAPRE-IEOS.

2. PLAN DE TRABAJO

2.1 Objetivos 1/

Los términos de referencia, en la cláusula Tercera, describe los siguientes objetivos y alcances de los trabajos del consultor general:

- a. Elaborar criterios técnico-económicos-administrativos para la selección de localidades rurales y la priorización en la ejecución de sus proyectos de saneamiento. Para el efecto, se deberá preparar una lista de parámetros de selección, en lo posible cuantificados, que permitan la elaboración de instructivos, los cuales servirán de guía para los funcionarios consultores del IEOS, y de los organismos Provinciales o Cantonales;

- b. Analizar y definir las bases de diseño, que servirán de fundamento para conceptuar y elaborar los diseños tipo - para las diferentes unidades que conforman los sistemas de agua potable y disposición de excretas con características tendientes a soluciones de bajos costos utilizando tecnologías apropiadas. Desarrollar las normas técnicas correspondientes a cada unidad y preparar un manual de - procedimientos de diseño con sus criterios -de ser posible cuantificados-. En relación a este aspecto, el consultor justificará los diseños recomendados; y,
- c. Elaborar los criterios e instructivos -de ser posible - cuantificados- para la conformación de sistemas de acuerdo a los diseños tipo y manual de procedimientos.

Así mismo, dentro del alcance de los trabajos se estipula que el Consultor desarrollará el estudio en cinco fases, que son:

FASE I

Recopilación, análisis y evaluación de todos los datos e información relevantes a sus tareas-incluyendo la revisión de todos los documentos indicados en el Anexo IV y cualquier otro que el consultor juzgue conveniente.

FASE II

Elaboración de criterios de selección de localidades y de -- priorización de proyectos de saneamiento rural.

FASE III

Definición de las bases de diseño, tipos de diseño de las di versas partes componentes de un sistema de agua potable o de

disposición de excretas, para localidades rurales y su justificación.

FASE IV

Elaboración de los manuales de procedimientos de diseño, instructivos básicos de construcción, operación y mantenimiento.

FASE V

Preparación del Informe Final.

1/ Fuente: Términos de referencia para la elaboración de normas técnico económicas de diseño para sistemas de agua potable y disposición de excretas de tecnología apropiada y de bajo costo en localidades rurales con población menores a 1000 habitantes.

2.2 Programa de actividades

A los efectos de realizar el estudio en concordancia con los términos de referencia, se elaboró un plan de trabajo y cronograma de actividades, que incluye los siguientes trabajos:

2.2.1 FASE I

- a. Recopilación, análisis y evaluación de datos e información básica para el estudio;
- b. Consultas de carácter técnico, a través de contactos ad-hoc con organismos nacionales e internacionales que tienen responsabilidad e interés en el saneamiento básico rural;
- c. Visitas de estudio de campo, con el objeto de conocer condiciones típicas en la zona rural del país; las estructuras y sistemas institucionales que se ocupan de la preparación, ejecución, operación y mantenimiento de los sistemas rurales de saneamiento; los criterios adoptados en la selección de comunidades; las características de sistemas de abastecimiento de agua y disposición de excretas y las normas de diseño en uso.

2.2.2 FASE II

- a. Elaboración de criterios de selección de comunidades, de aplicación general y determinación de criterios y parámetros de aplicación nacional para comunidades con menos de 1000 habitantes;

- b. Elaboración de criterios para priorización de proyectos;
- c. Preparación de términos de referencia para la consultoría individual en administración y finanzas.

2.2.3 FASE III

- a. Elaboración de bases de diseño para sistemas de agua potable y disposición de excretas, considerando las variables regionales de la sierra, costa y oriente;
- b. Elaboración de diseños tipo de los elementos constitutivos de los sistemas de agua potable y disposición de excretas para las comunidades rurales con población menor a 1000 habitantes, conceptualizados como la solución más adecuada para el medio rural;
- c. Preparación de términos de referencia para la consultoría individual en evaluación económica.

2.2.4 FASE IV

- a. Elaboración de Manual de Procedimientos de Diseño;
- b. Elaboración del Instructivo Básico de Construcción;
- c. Elaboración del Instructivo Básico de Operación y Mantenimiento.

2.2.5 FASE V

- a. Elaboración del Informe Final

2.3 Comisión de Seguimiento

Los términos de referencia del estudio, en la cláusula Tercera, numeral 14 estipula que para el manejo del estudio, el IEOS -- constituirá una comisión de seguimiento que estará integrada -- por los Directores Nacionales de Planificación, Proyectos, -- Construcción y Operación y Mantenimiento así como por representantes del CONADE, USAID y FONAPRE.

Mediante nota N° 001844 de 19 de mayo de 1982, el IEOS comunicó a FONAPRE la nómina de los funcionarios que integrarán la comisión de seguimiento. Durante el desarrollo del estudio, la comisión de seguimiento consideró conveniente incluir a cuatro funcionarios más para integrar la misma... a fin de aprovechar su experiencia en el campo de saneamiento rural.

2.4 Equipo de apoyo

Por medio de la misma nota anterior, el IEOS comunicó a FONAPRE la constitución del equipo de apoyo técnico integrado por un - Jefe de Proyecto, coordinador del estudio, un Ingeniero de Proyecto, dos asistentes de Ingeniería, dos Dibujantes y una Secretaria, dando cumplimiento al numeral 21 de la cláusula Tercera de los términos de referencia.

3. INFORMACION GENERAL

3.1 Población rural del país

Con base en los resultados censales de población y vivienda de 1962 y 1974 y las proyecciones de población elaboradas por el

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos para 1980 y 1990, se ha preparado el cuadro siguiente para la población rural - del país:

CUADRO N° IF-ME-1 POBLACION TOTAL Y RURAL SEGUN CENSOS DE 1962 Y 1974 Y PROYECCIONES PARA 1980 Y 1990

AÑO	P O B L A C I O N		
	TOTAL	RURAL NUMERO	%
1962	4'476 007	2'863 661	64,0
1974	6'521 710	3'822 988	58,6
1980	8'354 000	4'713 594	56,4
1990	11'780 000	5'780 000	49,5

Fuente de Información:

- a. INEC.- Serie Estadística, 1970 - 1975, cuadro N° 4 Población por área urbana-rural y participación porcentual, según provincias, censos 1962-1974.
- b. INEC.- Serie Estadística, 1970-1975, cuadro N° 11 Proyección de la población, por provincia y área urbana-rural, 1974-1980 al 30 de junio de cada año.
- c. INEC.- Proyección de la población del Ecuador por áreas urbana y rural, por provincias y cantones, Tabla N° 1.

Al analizar el cuadro anterior se encuentra que la tendencia de la estructura poblacional urbano-rural en el país, sigue

la misma proyección de América Latina, con una decreciente participación porcentual de la población rural que de 64,0% en 1962 pasa a un estimado de 49,5% en 1990. De acuerdo con estudios realizados por el IEOS sobre la proyección de la población rural en el Ecuador al año 1982, se tiene que la población rural general tiene la siguiente distribución por regiones:

CUADRO IF-ME-2 DISTRIBUCION DE LA POBLACION RURAL EN LA CABECERA PARROQUIAL Y EL RESTO DE LA PARROQUIA-PROYECCION 1982.

REGION	POBLACION RURAL		
	TOTAL	EN LA CABECERA	%
SIERRA	1'860 108	335 488	18,1
COSTA	1'717 139	350 859	20,4
ORIENTE	198 439	33 100	16,7

Fuente de información: IEOS - Población rural del Ecuador, por provincia: Proyección 1982.

Al analizar el cuadro anterior tenemos una idea de la dispersión de la población rural no ubicada en la cabecera parroquial de ahí que el número de pequeñas comunidades, entre 0 y 1000 habitantes, sea relativamente alto.

En otro estudio realizado por el IEOS sobre la situación de las comunidades rurales a 1981, se agrupan las localidades de acuerdo al número de habitantes y el índice estimado de crecimiento

to observándose una varianza de 0,059 a 12,47 para comunidades de 0 a 1000 habitantes

En consecuencia, se puede concluir que el crecimiento en el área rural es bajo y diferencial para los distintos rangos poblacionales.

3.2 Situación de Salud y Saneamiento

Las cinco principales causas de mortalidad en el país, para los años 1974 a 1978, están representadas en el cuadro IF-ME-3, en el cual claramente se observa que la tasa de mortalidad por enteritis y otras enfermedades diarreicas sobrepasa con mucho a las otras 4 causas de mortalidad general. Es evidente que los recién nacidos y los niños de 1 - 5 años tienen una participación significativa en el riesgo de mortalidad en el país por causas debidas a la ausencia o deficiencia de saneamiento del medio, hábitos adecuados de higiene personal y educación higiénica.

En el cuadro IF-ME-4 constan los casos de mortalidad ocurridas por causas de origen hídrico o por la falta de adecuado saneamiento, entre los años 1968 y 1978.

CUADRO IF-EM-3

PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD EN EL ECUADOR

AÑOS 1.974 - 1.978

CAUSAS DE MORTALIDAD	A N O S									
	1 . 9 7 4		1 . 9 7 5		1 . 9 7 6		1 . 9 7 7		1 . 9 7 8	
	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa
<i>Enteritis y otras enfermedades Diarréicas</i>	7.676	112,4	6.535	92,5	7.739	105,9	8.023	106,2	6.892	88,2
<i>Bronquitis, Efisema y Asma</i>	4.886	71,5	4.015	56,8	4.384	60,0	3.930	52,0	3.755	48,1
<i>Otras Neumonías</i>	4.297	62,9	3.373	47,8	4.202	57,5	3.737	49,4	3.575	45,8
<i>Senilidad sin mención de Psicosis</i>	3.744	54,8	3.338	47,3	3.408	46,6	3.067	40,6	3.249	41,6
<i>Sarampión</i>	3.286	48,1	2.789	39,5	2.776	38,0	2.870	38,0	2.915	37,3

FUENTE: Indicadores de Salud - División de Estadísticas de Salud - Ministerio de Salud Pública: Año 1.980

CUADRO IF-EM-4

MORTALIDAD POR CAUSAS HIDRICAS EN EL ECUADOR = AÑOS 1.968 - 1.978

C A U S A S	A Ñ O S										
	1.968	1.969	1.970	1.971	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976	1.977	1.978
	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos
Tifoidea A2	86	106	77	115	98	126	88	83	76	87	86
Paratifoidea y otras Salmonelosis A3	23	26	39	29	42	57	42	42	59	86	88
Disenteria Basilar y Amibiasis A4	52	42	44	50	47	58	61	52	35	62	58
Enteritis y otras enfermedades Diarréicas A5	4653	4727	4556	7535	9174	8595	7676	6535	7739	8023	6892

FUENTE: Indicadores de Salud - División de Estadísticas de Salud - Ministerio de Salud Pública: AÑO 1.980

En lo que respecta a morbilidad anual por las mismas causas, los cuadros IF-EM-5 y 6 muestran los casos registrados, por provincia, para los años 1974-1978 y las respectivas tasas de morbilidad por enterítis y otras enfermedades diarreicas y por tifoidea respectivamente.

El estudio del cuadro IF-EM-5 nos enseña que las condiciones no han variado significativamente en los años considerados y las provincias continúan a presentar índices altos de morbi-mortalidad que demuestran la necesidad de una adecuada infraestructura sanitaria.

No disponemos de datos específicos sobre morbi-mortalidad general e infantil para el medio rural que conforman las comunidades del estudio, pero es de suponer que los índices son altos y con características de prevalencia.

3.3 Información hidrometeorológica

Las comunidades del estudio están localizadas en las tres regiones continentales del país.

Por consiguiente, cubren todas las alternativas en cuanto a clima, temperatura ambiente, humedad relativa, precipitación pluvial, etc.

Cabe hacer referencia a los diferentes tipos de clima que se pueden encontrar:

MORBILIDAD POR ENTERITIS Y OTRAS ENFERMEDADES DIARREICAS EN
EL ECUADOR, POR PROVINCIAS. AÑOS
1974 - 1978

PROVINCIA	AÑOS													
	1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA
CARCHI	164	129,4	194	149,7	197	148,6	236	174	227	163,6				
IMBABURA	734	319,8	670	285,9	830	346,9	781	319,8	612	245,4				
PICHINCHA	1.510	146	1.563	144,9	1.846	164	1.955	166,5	1.771	144,7				
COTOPAXI	256	103,1	214	84,6	289	112,1	284	108,2	216	80,8				
TUNGURAHUA	489	168	628	211,4	702	231,3	689	222,4	741	234,2				
CHIMBORAZO	777	240,8	688	210,1	782	235,2	712	211	877	256,1				
BOLIVAR	121	78,4	132	84,5	166	104,8	197	122,8	160	98,4				
CAÑAR	478	307,6	456	287	493	303,4	666	400,8	490	288,5				
AZUAY	1.140	295,8	1.234	313,3	1.545	383,8	1.543	375	1.278	304				
LOJA	420	116,1	396	107,2	441	116,8	461	119,6	379	96,2				
ESMERALDAS	327	80,8	309	73,3	463	105,4	430	176	400	156,8				
MANABI	2.602	305,3	2.696	306,7	2.890	318,6	2.791	298,3	2.323	240,9				
LOS RIOS	1.148	283,6	1.070	253,7	1.444	328,6	1.555	339,7	1.529	320,7				
GUAYAS	2.323	145,7	2.282	137,3	2.916	168,4	3.716	205,9	4.538	163,3				
EL ORO	637	232,3	606	211,3	777	259	968	308,5	959	292,4				
NAPO	336	538,3	372	550,8	407	566	278	363,4	295	362,7				
PASTAZA	119	497,3	188	767,2	184	734,3	218	852,2	184	705,7				
MORONA SANTIAGO	220	404,6	241	423,6	442	742,8	484	778,3	526	809,8				
ZAMORA CHINCHIPE	138	392,3	181	477,8	183	448,7	187	426,3	143	303,4				
GALAPAGOS	58	1.356,1	36	808,1	68	1.458,6	93	1.906,9	45	882,2				
FUENTE: Indicadores de Salud- División Nacional de Estadísticas de Salud- 1978.														

CUADRO IF-ME-6

MORBILIDAD POR FIEBRE TIFOIDEA EN EL ECUADOR, POR PROVINCIAS
AÑOS: 1974 - 1980

PROVINCIA	AÑOS													
	1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA	CASOS	TASA
CARCHI	79	62,3	33	25,5	30	22,6	54	39,8	62	44,7	27	19	49	33,8
IMBABURA	60	26,1	109	46,5	129	53,9	142	58,1	266	106,7	218	85,7	91	35,1
PICHINCHA	153	12,9	185	17,2	577	51,3	569	48,5	486	39,7	554	43,4	1.979	148,8
COTOPAXI	264	106,3	216	85,4	232	90,1	175	66,7	80	29,9	57	20,9	315	113,6
TUNGURAHUA	269	92,4	60	20,2	78	25,7	40	12,9	38	12,1	58	17,9	114	34,6
CHIMBORAZO	36	23,3	44	28,2	31	19,6	38	23,7	21	12,9	10	6,1	74	44,4
BOLIVAR	80	24,8	50	15,3	56	16,9	58	17,2	128	34,7	115	33,1	123	34,9
CAÑAR	241	155,1	175	110,2	371	228,3	337	202,8	235	135,3	306	176,3	266	149,9
AZUAY	76	19,7	41	10,4	55	13,7	70	17	192	45,7	119	27,7	203	46,3
LOJA	128	35,4	117	31,2	64	16,9	181	46,9	121	30,7	63	15,7	50	12,2
ESMERALDAS	273	127,35	189	84,4	151	64,5	220	90	263	103,1	443	166,4	770	277,1
MANABI	895	105	712	81	707	77,9	276	29,5	130	13,5	195	19,6	350	34,1
LOS RIOS	69	17	31	7,4	25	5,7	19	4,2	16	3,4	48	9,7	2	0,4
GUAYAS	557	34,9	644	38,8	452	26,1	463	25,7	436	23,2	511	26,1	1.160	56,9
EL ORO	24	8,8	73	25,5	17	5,7	106	33,8	193	58,8	316	92,2	235	65,2
NAPO	20	31,5	52	77	81	112,7	26	34	26	32	126	145,8	84	91,5
PASTAZA	7	29,3	4	16,3	9	35,9	2	7,8	17	65,2	4	15,1	2	7,4
MORONA SANTIAGO	3	5,5	2	3,5	-	-	-	-	-	-	4	5,9	62	87,7
ZAMORA CHINCHIPE	-	-	2	5,3	6	14,7	-	-	-	-	3	5,9	21	38,7
GALAPAGOS	-	-	11	246,9	4	85,8	-	-	-	-	-	-	-	-
FUENTES: Indicadores de Salud- División Nacional de Estadísticas de Salud- 1978.														

DIFERENTES TIPOS DE CLIMA EN EL ECUADOR Y SUS CARACTERISTICAS 1)

Af TROPICAL LLUVIOSO

Este tipo de clima se distingue por una temperatura superior a los 25°C; una humedad relativa superior al 85%; las precipitaciones se hacen presentes durante todo el año, sus totales anuales pasan de los 3000 mm.

Am TROPICAL MONZON

En este tipo de clima las temperaturas son un poco inferiores al anterior, pero superan los 24°C; la humedad relativa es igualmente inferior entre el 75 y 85%. Los inviernos son lluviosos, sus promedios anuales son inferiores a los 2000 mm.

Av TROPICAL SABANA

El clima tropical sávana se caracteriza por tener una temperatura media de 24, 25°C; la humedad relativa varía entre 75 a 85%, las lluvias son inferiores a los 1000 mm. con inviernos lluviosos y veranos secos.

B. SECO EN TODAS SUS FORMAS

Las características de este clima son: las temperaturas oscilan entre los 23 y 25°C, la humedad relativa supera el 80%. Las lluvias son escasas con inviernos poco lluviosos y veranos completamente secos, los totales anuales de las precipitaciones son inferiores a los 500mm.

Cf TEMPLADO PERMANENTE HUMEDO

En este tipo de clima la temperatura media anual va de 13 a 15°C, la

humedad relativa es inferior al 80%; las lluvias se reparten en todo el año, variando entre los 1000 y 2000 mm.

Cw TEMPLADO PERIODICAMENTE SECO

En este tipo de clima la temperatura media fluctúa desde los 11 hasta los 13°C. Los totales anuales de lluvia son inferiores a los 1000 mm. con inviernos lluviosos y veranos casi secos. La humedad relativa va de 75 a 80%.

E CLIMA DE PARAMO

Fuente de información: IEOS - Departamento de Contaminación. 1982

Los resultados de la investigación de las precipitaciones, a través de las estaciones de registro existentes en el país, constan en el -- anexo IF-ME-4. El estudio de dichos resultados muestra la situación crítica de la zona de captación de ciertas estaciones, en donde la pre cipitación promedio mensual y la total anual son muy bajas, lo cual - presenta problemas para la selección de la fuente de abastecimiento, - el rendimiento de las mismas y consecuentemente, la recarga de los a- cuíferos.

4.. FASE I

4.1 Recopilación, análisis y evaluación de datos e información pa ra el estudio

Existe una apreciable cantidad de información técnica y científica relacionada con el abastecimiento de agua potable y la disposición de excretas en el medio rural.

Para efectos del estudio, la recopilación de documentos e información se hizo de tres fuentes:

- a. Información proporcionada por el IEOS de acuerdo con los términos de referencia del estudio.
- b. Información adicional proporcionada por el IEOS, CONADE, AID y OPS.
- c. Información aportada por el autor

La documentación anterior fue analizada y evaluada por temas, que corresponden a cada una de las fases del estudio. Los resultados de este trabajo constan en el ANEXO IF-ME-2.

No obstante, la información encontrada no es específica para los límites de población del estudio (0-1000 habitantes), ya que por lo general, se refiere a poblaciones rurales mayores, con recursos y capacidad importante o a pequeñas localidades con economía de subsistencia, muchas veces no monetaria, con problemas de salud y de comunicaciones.

La información disponible para el campo de selección de comunidades y priorización de proyectos es limitada, sin embargo, pudo ser aprovechada para la formulación de una metodología general y otra específica para las condiciones importantes - en nuestro medio rural pequeño.

En cuanto a la información sobre bases de diseño, ésta es más abundante pero dispersa. No obstante, se ha aprovechado la experiencia nacional y de otras partes para elaborar las ba-

ses de diseño para el área rural con población de menos de 1000 habitantes.

La información disponible para tratamiento ha sido adaptada para los pequeños caudales de diseño de nuestro estudio, tratando de mantener las soluciones dentro del menor costo posible.

En relación con disposición de excretas, existe amplia información que ha sido aprovechada adaptándola a las necesidades y particulares características del área rural. Aún cuando existen soluciones muy simplistas, se ha cuidado de aprovechar aquellas que conllevan la posibilidad de mejoramientos progresivos, siguiendo la tendencia observada en el país, durante las visitas de campo, de optar por mejores sistemas -- cuando las condiciones socio-económicas locales lo permiten.

En relación con aspectos de carácter económico, la documentación analizada no proporciona información específica para el rango de población del estudio, pues ésta se refiere a sistemas más sofisticados en los cuales intervienen el control de producción y consumo de agua. No existen datos sobre disposición de excretas individuales o comunales excepto para alcantarillado sanitario.

4.2 Consultas de carácter técnico

Con el objeto de ampliar las bases del estudio, se han mantenido consultas con instituciones nacionales e internacionales

que tienen interés o desarrollan programas de saneamiento rural.

4.2.1 Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS)

Esta institución nos proporcionó valiosa información sobre los siguientes aspectos:

- a. Normas tentativas de diseño
- b. Datos estadísticos sobre morbilidad y mortalidad de enfermedades de origen hídrico o atribuibles a la falta de saneamiento.
- c. Diseños tipo.
- d. Datos de población de las comunidades rurales con menos de 1000 habitantes, por provincia.
- e. Información estadística sobre pluviometría, meses de mayor precipitación por regiones, precipitación anual y zonas climáticas.
- f. Datos de encuestas socio-sanitarias para la aplicación de la metodología recomendada para selección de comunidades.
- g. Costo de materiales y equipos.

4.2.2 Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE)

Esta institución nos proporcionó la siguiente información:

- a. Plan Nacional de Desarrollo, en lo referente a in

fraestructura sanitaria rural.

- b. Normas de equipamiento e infraestructura para los asentamientos rurales.

4.2.3 Fondo Nacional de Preinversión (FONAPRE)

La institución proporcionó información sobre:

- a. Políticas de la institución en relación con proyectos de preinversión en el campo del saneamiento rural.
- b. Estrategias sobre el financiamiento de proyectos de infraestructura de saneamiento rural.
- c. Bases y términos de referencia para los estudios y diseños finales de agua potable y alcantarillado de 80 pequeñas localidades en Azuay, Cañar y Morona Santiago.

4.2.4 Banco de Desarrollo (BEDE)

Se obtuvo información sobre los objetivos del BEDE en relación con la obtención de créditos externos para el financiamiento de proyectos de infraestructura sanitaria rural y la política del Banco para ampliar la cobertura nacional respecto a agua potable y a saneamiento básico.

4.2.5 Secretaría de Desarrollo Rural Integrado (SEDRI)

Nos facilitó información sobre:

- a. Estrategias para alcanzar la autosuficiencia de -

las comunidades rurales en relación con los servicios de agua potable y de disposición de excretas.

- b. Unificación de criterios para la selección de comunidades y asignación de prioridades para la atención de servicios.

4.2.6 Fondo de Desarrollo Rural Marginal (FODERUMA)

Se ha recopilado información sobre los objetivos del Fondo, proyectos de investigación en desarrollo, tecnología de bajo costo y bibliografía sobre el tema.

4.2.7 Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago (CREA)

En esta Institución se obtuvo información sobre bases de diseño, planos tipo, organización y participación de la comunidad rural y ejecución de obras.

4.2.8 Empresa Municipal de Alcantarillado de Guayaquil (EMAG)

Nos proporcionó información sobre las estrategias de saneamiento para las áreas urbanas marginales de Guayaquil, tipos de letrinas, métodos de construcción a nivel investigativo y materiales empleados.

4.2.9 Ministerio de Salud Pública (MSP)

Se obtuvo información sobre la interrelación de los programas de infraestructura sanitaria rural con el de extensión de cobertura de atención primaria de salud y sobre programas de letrinización rural.

4.2.10 Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Esta institución proporcionó información sobre los programas de apoyo a los esfuerzos nacionales en el campo de desarrollo de programas de saneamiento en el área rural como parte del Decenio Internacional del agua potable y el saneamiento, objetivo de las Naciones Unidas para la década de 1980, la posible participación del CEPIS en el estudio y la disponibilidad de bibliografía relacionada con tecnología apropiada. OPS concretó lo anterior con un flujo constante de información técnica relativa al tema del estudio.

4.2.11 Agencia Internacional para el Desarrollo (AID)

En ésta institución se consiguió información sobre la política de AID en el campo de proyectos de saneamiento; financiamiento de estudios, investigación y ejecución de obras; tecnología apropiada para el área rural del estudio; proyectos integrados de desarrollo rural y bibliografía pertinente. AID concretó lo anterior con un flujo apreciable de información de consulta y referencia.

4.2.12 Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Nos proporcionó información sobre las políticas del Banco en relación con proyectos de desarrollo rural, requisitos del Banco para la presentación de solicitud de financiamiento y documentación pertinente.

4.3 Visitas de estudio de campo

Las visitas de estudio a varias provincias de la sierra y de la costa, obedecieron a un programa previamente elaborado, con objetivos definidos y con una metodología diseñada para obtener la información necesaria para ampliar las bases de estudio. Los resultados de las visitas de estudio aportaron varias conclusiones que han sido integradas en el estudio. No se pudo sin embargo, obtener datos de carácter económico relevante para comunidades pequeñas.

Pueden resumirse los resultados en la siguiente forma:

- a. La selección de comunidades para proyectos de saneamiento rural no obedece a criterios o metodología técnica.
- b. El costo de las obras no siempre es un factor determinante en la toma de decisiones.
- c. Las bases y parámetros de diseño en uso son generalmente los que utiliza actualmente el IEOS.
- d. La potencial participación de la comunidad en la construcción, operación, mantenimiento y administración de los servicios no está aprovechada en toda su magnitud.
- e. Por lo general, las soluciones adoptadas son sofisticadas y costosas para la población servida.
- f. No existe una planificación integrada para resolver los problemas de abastecimiento de agua potable y de disposición de excretas.

- g. La operación de las plantas de tratamiento es deficiente. Se detecta falta de capacitación a todo nivel.
- h. La desinfección por medio de hipoclorito de calcio es irregular, debido al procedimiento de control utilizado y a que los sistemas dosificadores no producen caudal constante.
- i. La comunidad rural toma sus propias medidas para alterar el sistema de control de consumo por medio de dispositivos especiales.
- j. Las letrinas son bien conservadas y la población muestra disposición a mejorar progresivamente los medios de disposición de excretas. En general, la comunidad rural usa las letrinas de que dispone.
- k. En general, la comunidad rural tiene buena disposición para participar en los programas de saneamiento.
- l. Hay una marcada preferencia por el uso de medidores domésticos para el control de consumo. Es un elemento que -- produce un efecto psicológico en el usuario rural, que -- permite un auto control en el consumo de manera que al -- final se cumplen las dotaciones de diseño.

En el país no existen medidores totalizadores para poblaciones pequeñas, por lo que no se dispone de datos precisos para conocer cuanta agua se está entregando y por -- cuanto se está cobrando. Unicamente podemos referirnos a datos de la juntas administradoras de sistemas a cargo del IEOS que demuestran que el consumo para poblaciones,

conforme al volúmen de agua vendido, está dentro de los rangos adoptados para este estudio.

5. FASE II

5.1 Criterios de selección

Las diferencias entre las necesidades de ampliar o mejorar la infraestructura sanitaria rural y la disponibilidad de recursos para hacerlo, conduce a la adopción de criterios y metodologías definidas y unificadas para optimizar la utilización de los recursos, cualquiera que sea la fuente de financiamiento, y a la canalización racional del aporte comunal que puede significar una participación importante a los costos de construcción y de operación y mantenimiento.

5.1.1 Criterios de selección

La elaboración de conceptos para la selección de comunidades que han de intervenir prioritariamente en programas de desarrollo rural, implica la necesidad de adoptar ciertos criterios básicos cuantificables, comunes a todas las localidades, cuya aplicación dé como resultado el ordenamiento lógico y justo, compatible con la realidad nacional, las necesidades en la comunidad y los recursos disponibles.

El estudio ha preparado una metodología de aplicación de varios criterios generales de selección que pueden ser utilizados bajo cualquier circunstancia especial,

además de una metodología específica para la selección de comunidades comprendidas dentro de los límites poblacionales del estudio.

Se pidió la colaboración de los profesionales miembros de la Comisión de Seguimiento del estudio, a través del método Delphi, para los siguientes aspectos:

- a. Identificación de los criterios aplicables a las comunidades rurales con menos de 1000 habitantes. Algunos criterios son fácilmente identificables pero otros presentan cierta complejidad que ha sido aclarada con la participación de los expertos consultados.
- b. Establecimiento de parámetros y su valoración a través de indicadores medibles bajo cualquier condición real en las comunidades.
- c. Asignación de valores de ponderación, por criterio cuantificable, que elimine o reduzca los vicios o incompatibilidad que se hayan presentado al valorar los parámetros.

Con este aporte se han definido siete criterios y sus correspondientes parámetros valorados para la aplicación a nivel nacional.

Del mismo modo, se ha obtenido el promedio de las ponderaciones para cada uno de los siete criterios de selección.

Finalmente, se ha confeccionado un programa para ser aplicado a través de la calculadora HP-25. La razón para montar un programa en ese tipo de calculadora, es que varios profesionales del IEOS disponen de ese instrumento de trabajo, proporcionado por la institución.

En ocasiones las comunidades disponen de algún tipo de servicio que requiere mejoramiento, sea dentro del -- proceso de mejoramiento progresivo de niveles de servicio o simplemente con el objeto de corregir deficiencias. Para estos casos se ha preparado una metodología de uso general.

Si al obtener el valor de IS se encontraran dos o más localidades con igual puntaje, se puede aplicar el siguiente procedimiento:

- a. Repetir el cálculo completo para cada localidad aplicando valores más estrictos para cada caso.
- b. Adoptar un nuevo criterio, suficientemente sensible y aplicable a esas comunidades.

5.2 Criterio de prioridad

Interviene el criterio de costo de los servicios, traducido en costo unitario por habitante beneficiado al final del período de diseño. Con el propósito de tener un marco de referencia uniforme, por nivel de servicio, es conveniente disponer de valores tope ajustados a las condiciones del país.

El estudio, para la valoración del criterio de prioridad, ha

adoptado valores promedio generalmente en uso en varios países, en los costos unitarios sugeridos por la encuesta de la OMS -- (1970), los análisis hechos por el Banco Mundial, los costos -- sobre abastecimiento rural de agua potable que presenta el Banco Interamericano de Desarrollo y los encontrados por el IEOS en varias obras rurales.

Desde luego, y dada su naturaleza y origen, los costos unitarios que se sugieren como referencia para valorar los parámetros de priorización de proyectos, son únicamente guías para establecer marcos de referencia para el estudio.

Cabe insistir en la necesidad de actualizar periódicamente esos valores de referencia con base en los costos de que se disponga.

5.3 Mejoramiento de proyectos

Se incluye una sección en el Tomo 2, Volúmen Unico del informe final, correspondiente a ampliaciones o mejoramiento de los sistemas existentes, la misma que deberá ser adaptada por el proyectista considerando que los grados de mejoramiento que puedan existir son múltiples y que será necesario adoptar valores promedios.

6. FASE III

6.1 Previsión de población

Los procesos de estimación de población futura son de carácter aproximado por estar constituidos por métodos de extrapolación. Su fundamento se basa en la hipótesis de que los factores de crecimiento observados en un período determinado, van a seguir actuando de la misma manera en el futuro.

Los principales procesos, utilizados en la práctica son:

- a. Extrapolación gráfica
- b. Comparación
- c. Aritmético
- d. Geométrico
- e. Logístico

La población del estudio se dividió en tres subrangos, que son:

- 1. menos de 250 habitantes
- 2. 251 a 500 habitantes
- 3. 501 a 1000 habitantes

La tendencia de crecimiento en cada uno de estos subrangos ha sido analizada para cada región del país, con base en los datos de los censos de 1962-1974. Se ha observado que para - el primer subrango, la tendencia del crecimiento es más bien lineal, no así para los subrangos 2 y 3 que presentan una -- tendencia geométrica.

El estudio recomienda usar el proceso geométrico para el cálculo de la población futura rural, excepto para aquellas comunidades en las cuales se ha observado un índice de crecimiento acelerado. En esos casos, probablemente el método logístico será el más adecuado, sin perder de vista que el crecimiento inicialmente acelerado de una población pasa por un período intermedio de equilibrio y después alcanza una etapa de saturación.

6.2 Población de diseño

Siendo el crecimiento de una población un fenómeno complejo y existiendo un gran número de comunidades rurales que requie - ren servicios de saneamiento, se considera justificable la a - dopción de poblaciones de diseño uniformes para cada subrango lo cual, además, facilitará considerablemente la preparación de programas y proyectos.

Las poblaciones de diseño que recomienda el estudio están de acuerdo a los índices de crecimiento sugeridos para cada sub - rango poblacional y región geográfica, pero deben modificarse cuando las condiciones específicas de una comunidad sean diferentes a las del estudio.

6.3 Período de diseño

Para la determinación del período óptimo de previsión, se deberán considerar y ponderar varios aspectos entre los cuales - cabe destacar los siguientes:

- a. Tendencia de crecimiento de la población.
- b. Vida útil de las estructuras y períodos de reposición de los equipos.
- c. Posibilidades reales que se puedan prever para ampliación de obras e instalaciones, estimadas en términos de años.
- d. Recursos disponibles y posibilidades de financiamiento.
- e. Tasas prevalentes de interés de los créditos y plazos para el servicio de la deuda de financiamiento.
- f. Aporte de la comunidad al costo de capital y los costos de operación y de mantenimiento.

El profesor J. M. De Azevedo Netto, encuentra que algunos de estos factores son independientes, cuyas influencias generalmente se manifiestan en la siguiente forma:

ASPECTOS	PERIODO DE DISEÑO	
	MAS LARGO	MAS CORTO
Crecimiento acelerado de la población		+
Mayor vida útil de los elementos	+	
Facilidades de ampliación		+
Disponibilidad de recursos y financ.	+	
Interés elevado y plazo corto		+
Mayor aporte comunal	+	

Tomado y adaptado de: Planeamiento de sistemas de agua potable,
J. M. De Azevedo Netto.

El período de previsión a adoptarse será de 20 años, salvo ca sos muy calificados en los cuales se observe uno de los tres aspectos indicados arriba que pueden producir un período de - diseño más corto. En esos casos será obligatorio utilizar el período económicamente óptimo mediante el análisis de menor - costo.

Teniendo en cuenta la vida útil de las diversas partes de los sistemas, especialmente para abastecimiento de agua, las mayo res o menores facilidades de ampliación, las limitaciones eco nómicas y las dificultades de financiamiento, se deben esta- blecer etapas de construcción. Los elementos de sistemas sus ceptibles de construcción por etapas son:

- a. Desarenadores, sedimentadores y filtros, cuando se requiera más de una unidad.
- b. Reserva, cuando del análisis económico resulte que es más ventajoso construir dos tanques en lugar de uno.
- c. Distribución, sea por llaves públicas o redes de distribución.
- d. Pozos sépticos económicos o convencionales.
- e. Campos de infiltración
- f. Pequeños alcantarillados.

6.4 Niveles de servicio

Se ha definido un nivel de servicio para cada subrango de población, teniendo en cuenta que la población con menos de -- 1000 habitantes se atenderá generalmente por sistemas indivi-

duales o comunales sencillos, de fácil operación, mantenimiento económico y que cuando se requiera energía, ésta sea únicamente humana o eólica. En cuanto a eliminación de excretas, este nivel de servicio se atenderá por medio de letrinas ventiladas y bacinete campesino. La población de 251 a 500 habitantes se atenderá básicamente por llaves públicas, considerándose también algunas conexiones domiciliarias, complementándose la cobertura con pozos y bombas de mano. Para la eliminación de excretas se considera el uso de pozos sépticos económicos individuales. El rango superior de población será servido básicamente por medio de sistemas de distribución con conexiones domiciliarias complementándose con llaves públicas y pozos con bomba de mano. La disposición de excretas comprende los elementos del nivel II además de tanques sépticos convencionales y eventualmente, pequeños alcantarillados sanitarios.

6.5 Dotaciones

Las dotaciones que se recomiendan en el estudio sirven para cubrir los consumos domésticos por nivel de servicio. En efecto, la dotación media futura recomendada para clima cálido en el nivel III (población de 501 a 1000 habitantes) es 60% mayor que la correspondiente al nivel I (población hasta 250 habitantes).

A continuación se hace una comparación con las dotaciones asumidas en varios países para el área rural en general que comprende generalmente localidades de hasta 2000 o 2500 Hbts.

PAIS	CLIMA		FUENTE
	TEMP. Y FRIO	CALIDO	
MEXICO	75	100	Programa COPLAMAR
	25 <u>1</u> /	35 <u>1</u> /	
GUATEMALA	60	90	Programa UNEPAR
	40 <u>1</u> /	60 <u>1</u> /	
NICARAGUA		80	Programa PLAMAR
COSTA RICA	120-200	200-250	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
ARGENTINA	60	200	Servicio Nacional de Agua Potable y Saneamiento Rural
CHILE	60	100	SENDOS
BRASIL	80	120	Fundación SESP

1 / Abastecimiento por llave pública o bomba de mano

En una encuesta realizada por la OMS se obtuvieron los siguientes datos sobre el consumo medio diario en el medio rural, en litros por habitante por día.

REGION	MINIMO	MAXIMO
Africa	15	25
Asia suboriental	30	70
Pacífico oriental	30	75
Mediterráneo oriental	40	85
Europa (Argelia, Marruecos, Turquía)	20	65
América latina y el Caribe	70	190
Promedio mundial	35	90

Fuente: Informe estadístico mundial, OMS

El consumo doméstico diario promedio y las variaciones diarias para diferentes tipos de abastecimiento rural se resume a seguir:

TIPO DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO DIARIO PROMEDIO	VARIACIONES DE CONSUMO DIARIO
Abastecimientos no entubados	15	5 - 25
Abastecimientos por llaves públicas	30	10 - 50
Conexiones domiciliarias (una llave)	50	20 - 200

Fuente: Feachem et. al.

Adaptado de Manual de diseño y construcción, documento técnico CEPIS Nº 11.

6.6 Pretratamiento y tratamiento

Se han considerado los siguientes elementos como apropiados y de bajo costo para el pretratamiento y tratamiento de aguas superficiales para los niveles de servicio II y III.

- a. Desarenador, para remover partículas de 0,15mm.
- b. Sedimentador simple, para eliminar substancias en suspensión y reducir la turbiedad.
- c. Filtración lenta en arena, para mejorar simultáneamente la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda.

El Manual de diseño y construcción, documento técnico Nº 11 del CEPIS dice lo siguiente sobre las ventajas de los filtros lentos de arena:

"En comparación con varios otros métodos de tratamiento diseñados para la remoción de materia orgánica, de organismos pató-

genos , de turbiedad y de color, la filtración lenta en arena tiene muchas ventajas. Es la única operación unitaria conocida que consigue tan alto grado de mejora simultánea en la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda.

En los países en desarrollo existe un número de ventajas especiales, tales como:

- La sencillez del diseño, construcción y operación que permite la aplicación de materiales y capacidades localmente disponibles, con supervisión técnica limitada; sólo se requieren tuberías y dispositivos comunes y no se necesita de equipo o instrumentación especial.
- Si se dispone de suficiente material para el lecho filtrante, el costo de la construcción es relativamente bajo.
- Casi no existe la necesidad de importar materiales y equipo y, fuera de una posible desinfección o cloración del efluente para seguridad, no se necesitan compuestos químicos (si se está usando para aguas altamente turbias técnicas de pretratamiento avanzadas, tales como la floculación /coagulación , pueden quizás requerirse considerables cantidades de compuestos químicos).
- La operación y mantenimiento pueden ser llevados a cabo por mano de obra semiespecializada; un filtro lento de arena no requiere lavado por flujo ascendente (en comparación con un filtro rápido de arena).
- Puede necesitarse de energía sólo para bombear agua cruda

al "reservorio" de agua sobrenadante; el proceso de filtración es llevado a cabo por gravedad; no hay otras partes me cánicas que precisen de energía para funcionar.

- Pueden aceptarse las fluctuaciones, siempre que la turbiedad no se torne excesiva por un largo período.
- No se requiere agua de lavado para la limpieza del filtro, por lo tanto se ahorra cierta cantidad de agua en comparación con otros sistemas de filtración.
- El manejo de lodos no causa problemas; las cantidades de lodos son pequeñas y tienen muy alto contenido de materia seca.

Fuente: Manual de Diseño y Construcción, Documento Técnico CEPIS Nº 11.

6.7 Desinfección

Se ha considerado que todos los sistemas de abastecimiento a construirse para las comunidades con menos de 1000 habitantes reciba desinfección de seguridad por medio de hipoclorito de calcio aplicando la solución por medios individuales o comuna les de control manual.

Se han recomendado dispositivos sencillos de desinfección individual y doméstico y un hipoclorador de flotador y orificio para los sistemas comunales. Aunque ~~no está~~ no está construido de manera - que produzca caudal constante y se cumpla la ecuación de conti nuidad de Bernoulli entre la entrada y la salida, es fácil ope rar en el campo. Se debe investigar nuevos sistemas más seguros y sencillos

6.8 Criterios de calidad de agua

Las normas internacionales para el agua potable de la OMS, han sido revisadas y actualizadas debiendo publicarse una nueva edición hacia finales de 1983 con el nombre de Pautas de la OMS sobre la calidad de agua potable. Las nuevas pautas contienen valores-pauta "que representan una concentración o una cifra que permite disponer de un agua agradable desde el punto de vista estético sin entrañar ningún riesgo apreciable para la salud del consumidor". 1 /

En el volúmen de anexos a esta Memoria consta el documento -- EFP/82.35 en el cual se analizan y discuten los aspectos principales de las nuevas pautas y sus diferencias con las normas actuales. Incluye también los valores recomendados, los mismos que se presentan a continuación.

RESUMEN DE LOS VALORES - PAUTAS

Nota: Al presentar este resumen de los valores-pautas no se pretende que cada valor se use directamente tal como consta en el cuadro. Los valores del cuadro han de usarse e interpretarse en combinación con la selección apropiada y la información pertinente del documento.

Los valores recomendados en estas Pautas son los de concentraciones totales (es decir, todas las formas de las sustancias presentes).

1/ Tomado del documento EFP/82.35 de la OMS.

I. CALIDAD BACTERIOLOGICA

<u>Suministros por cañerías</u>	<u>Número por 100 ml.</u>
i) Agua tratada que penetra en la red de distribución	Coliformes fecales 0 Microorganismos coliformes 0
ii) Agua no tratada que penetra en la red de distribución.	Coliformes fecales 0; 3 microorganismos coliformes en cualquier muestra única; 0 en cualquiera de dos muestras consecutivas; 0 en 98% de las muestras anuales.
iii) Agua en la red de distribución	Coliformes fecales 0; 3 microorganismos coliformes en cualquier muestra única; 0 en cualquiera de dos muestras consecutivas; 0 en 95% de las muestras anuales.
<u>Suministros sin cañerías</u>	Coliformes fecales 0 Microorganismos coliformes 10
<u>Agua potable embotellada</u>	Coliformes fecales 0 Microorganismos coliformes 0
<u>Suministros de agua potable de urgencia</u>	Coliformes fecales 0 Microorganismos coliformes 0

II. CONSTITUYENTES INORGANICOS DE SIGNIFICADO PARA LA SALUD mg/l

Arsénico	0,05
Cadmio	0,005

	<u>mg/l</u>
Cromo	0,05
Cianuro	0,1
Fluoruro	1,5
Plomo	0,05
Mercurio	0,001
Nitrato (N)	10
Selenio	0,01

III. CONSTITUYENTES ORGANICOS DE SIGNIFICADO

PARA LA SALUD	<u>µg/l</u>
<u>Benceno</u>	10
<u>Alcanos y alquenos clorados</u>	
Tetracloruro de carbono	3 (P*)
1,2-Dicloroetano	10
1,1-Dicloroetileno	0,3
Tetracloroetileno	10 (P*)
Tricloroetileno	20 (P*)
<u>Clorofenoles</u>	
Pentaclorofenol	10
2,4,6-Triclorofenol	10 (umbral oloroso, concentración: 0,1 µg/l)

P* = Valor-pauta provisional. Cuando los datos disponibles sobre carcinogenicidad no eran una base suficiente para un valor-pauta, pero se estimó que los compuestos contenidos en el agua potable eran importantes y se consideró indispensable un asesoramiento, se estableció una pauta provisional fundándose en los datos relacionados con la salud.

IV. MATERIALES RADIOACTIVOS

Actividad alfa global	0,1 Bq/l
Actividad beta global	1 Bq/l

V. CALIDAD ESTETICA

	<u>mg/l</u>
Aluminio	0,2
Cloruro	250
Cobre	1,0
Dureza (como CaCO ₃)	500
Hierro	0,3
Manganeso	0,1
Sodio	200
Sulfato	400
Sólidos totales disueltos	1000
Cinc	5,0
Color	15 unidades de verdadero color (TCU)
Sabor y olor	No ofenden a la mayoría de los consumidores.
Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométrica. De preferencia menor de 1 para una desinfección eficaz.
pH	6,5 - 8,5

Fuente: Documento EFP/82.35 OMS.

El estudio recomienda adoptar las normas vigentes de la OMS y revisarlas cuando las nuevas pautas sean oficializadas.

También se proponen criterios de calidad para el agua cruda, que inclu

yen los aspectos físico, químico y bacteriológico. La turbiedad es uno de los indicadores principales para determinar si el agua es segura o no para el consumo humano. La calidad bacteriológica es otro parámetro de importancia, principalmente debido a que en muchas regiones rurales del país la temperatura del agua es relativamente alta lo cual favorece la supervivencia de organismos patógenos.

6.9 Disposición de excretas

Se presentan soluciones para la eliminación de las excretas por medio de letrinas ventilada de pozo seco, bacinete campesino y letrinas de sello hidráulico con descarga a un pozo de absorción o pozo séptico ubicado fuera de la vivienda.

El estudio recomienda soluciones para grupos de viviendas, por medio de pozos sépticos económicos para producir sedimentación de sólidos y conducir el efluente a pequeños sistemas de tratamiento utilizando un sistema de alcantarillado de bajo costo, sin pozos de revisión y de pequeño diámetro, por ejemplo: 0,50 mm.

7. FASE IV

7.1 Manual de procedimientos de diseño

Las bases y parámetros de diseño se han integrado en un manual juntamente con instructivos para estudios preliminares, levantamientos topográficos y presentación de proyectos.

7.2 Costos estimativos

Para las unidades diseñadas se han preparado presupuestos y estimación de costos unitarios por habitante beneficiado al final del período de previsión.

Así mismo, se han obtenido costos totales y unitarios de construcción de obras terminadas por el IEOS en el medio rural, los cuales sirven de referencia para fijar los costos unitarios tope para cada nivel de servicio a efectos de establecer prioridades de proyectos.

A continuación se presenta un resumen que contiene costos globales y unitarios de algunos elementos de los sistemas:

RESUMEN DE COSTOS TIPICOS DE ELEMENTOS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION DE EXCRETAS

ELEMENTO	COSTO GLOBAL S/.	COSTO UNITARIO S/. PER CAPITA
Pozo excavado	32000	530
Pozo hincado	14900	248
Pozo profundo		1500
Captación de vertiente	16970	17
Captación superficial	28200	28
Desarenador	36980	37
Sedimentador simple	109392	109
Filtro lento	485083	485
Tanque de reserva		
Conducción PVC Ø 25mm		120 por m
38mm		210 por m

ELEMENTO	COSTO GLOBAL S/.	COSTO UNITARIO S/. PER CAPITA
50 mm		250 por m
75 mm		280 por m
Distribución Ø 18mm		85 por m
25mm		110 por m
38mm		170 por m
50mm		260 por m
75mm		430 por m
Unidad de agua		713 <u>1/</u>
Llave pública		
Letrina ventilada familiar	8156	1359
Letrina sello hidráulico famil.	9936	1656
Bacinete campesino familiar		<u>1/</u>
Pozo séptico económico		
Tanque séptico convencional		<u>1/</u>

1/ Fuente: IEOS

7.3 Costo - eficiencia

Como parte del estudio, se está realizando una consultoría en evaluación económica, la cual aportará conocimientos y recomendaciones específicas en este campo. Sin embargo, se consigⁿ a seguir algunos conceptos básicos para el cálculo de la relación costo-eficiencia de los proyectos rurales de saneamiento:

a. Inversiones

CC = Costo total de construcción. Deberá separarse en costo de mano de obra (CMD) y costo de materiales (CMT) actualizados a la fecha.

Io = Inversión total al final del año cero.

Incluye un 20% para estudios y promoción y 3% de imprevistos con respecto al CC.

$$Io = 1,23 CC$$

b. Aporte de la comunidad

Ao = Aporte de la comunidad a los costos de capital. - Se considera una participación equivalente al 20% de la inversión total al final del año cero.

c. Inversiones netas

INo = Inversión neta inicial

$$INo = Io - Ao = 0,8 Io$$

d. Factor de recuperación de capital

FRC = Para una tasa de interés anual del 12% y 20 años de período de previsión:

$$FRC_{20} = 0,1339$$

e. Costo anual de la inversión

R = Costo anual de la inversión en los primeros 10 años, o en 20 cuando no exista reposición de equipos o etapas de construcción.

$$R = 0,1339 INo$$

f. Gasto de administración: A

Varía de acuerdo al nivel de servicio. El valor promedio de A en el período de previsión es una buena estimación - del costo anual de administración.

g. Gasto de mantenimiento: M

Se estima como un porcentaje de la inversión total en el año cero. Para un período de prevision de 20 años, el porcentaje (PJ) de I_0 se estima en función de subrangos - de población y M está dada por la expresión:

$$M = \frac{PJ \times I_0}{100} \text{ por año.}$$

h. Gasto promedio de operación: OP

$$OP = GE + GHCl \text{ por año}$$

GE = gasto anual de energía eléctrica o combustible(cuando existe)

GHCl= gasto anual de hipoclorito

i. Gasto anual promedio: CT

$$CT = A + M + OP$$

j. Valor de la relación costo-eficiencia: CE

$$CE = \frac{CT}{P_n} \text{ por habitante beneficiado, por año.}$$

Cuando existan sistemas con elevación electromecánica se considerará el año y el costo de reposición de los equipos:

FUENTE Banco Mundial, IDE

8. INFORMES

8.1 Informes Mensuales

Se han preparado ocho informes mensuales de progreso, uno por cada mes de duración del contrato.

8.2 Informes de Fase

Han sido preparados los siguientes:

FASE I

FASE II

FASE III

FASE IV

BORRADOR INFORME FINAL

INFORME FINAL

9. REVISIONES

9.1 Comisión de Seguimiento

Cada uno de los informes de Fase fué exhaustivamente revisado y analizado por la Comisión de Seguimiento cuyas observaciones y recomendaciones han sido incluidas en el Informe Final.

9.2 FONAPRE

Todas las recomendaciones y observaciones consignadas por FONAPRE se han integrado en el capítulo correspondiente del Informe Final.

9.3 Revisores Ad-hoc.

A solicitud de la Comisión de Seguimiento los Doctores Enri-

que La Motta Díaz y Alejandro Torres revisaron el estudio. -
Sus valiosos comentarios se han incluido en el Informe Final.

10. CONCLUSIONES

- 10.1 El país no dispone de una metodología adecuada para seleccionar comunidades rurales en la cual intervengan factores socio-económicos, técnicos y sanitarios.
- 10.2 El estudio ha permitido detectar la necesidad de disponer de un inventario de localidades que eventualmente puedan integrar programas de desarrollo, a fin de facilitar su selección expedita y oportuna cuando se posibilite su funcionamiento.
- 10.3 Los resultados de la segunda encuesta sanitaria nacional que adelanta el IEOS, será de mucha utilidad para la preparación del inventario de localidades rurales arriba mencionado.
- 10.4 Los parámetros e indicadores de medición recomendados son dinámicos y deben ser revisados periódicamente y ajustados convenientemente.
- 10.5 Los indicadores para valorar el parámetro económico que interviene en el índice de prioridad, deben ser actualizados periódicamente con base en los resultados de la consultoría sobre evaluación económica y la experiencia que el país adquiera en ese campo.
- 10.6 Los factores básicos sobre crecimiento de la población rural con menos de 1000 habitantes que se han considerado en el estudio, necesitan ser actualizados a la luz de los resultados --

del último censo nacional de población realizado en 1982-11

- 10.7 A través del estudio se ha encontrado la necesidad de emprender en un análisis de dotaciones y consumos, con cuyo resultado se deberán actualizar los valores recomendados en el documento.
- 10.8 Los diseños que se adjuntan como parte del estudio, requieren completarse con detalles y especificaciones a nivel constructivo y de operación de ciertos elementos.
- 10.9 El estudio debe ser complementado con investigaciones aplicadas que permitan obtener datos nacionales de diseño y especificar otros que han sido recomendados como apropiados al país.

11. RECOMENDACIONES

- 11.1 Se recomienda adoptar la metodología sugerida por el estudio, evaluarla y adaptarla periódicamente a las cambiantes condiciones nacionales.
- 11.2 Promover la confección a nivel provincial, de una lista de comunidades rurales con menos de 1000 habitantes, con indicación de parámetros de selección y prioridad que sea posible disponer a fin de que sean actualizados periódicamente y sirvan para confeccionar rápidamente documentos de solicitud de financiamiento o de proyecto.
- 11.3 Ampliar las bases de los criterios y parámetros nacionales de selección y prioridad, enviando un cuestionario a los Directores Provinciales del IEOS juntamente con la metodología pro-

puesta y solicitar su colaboración describiendo los criterios y parámetros y la valoración y ponderación de los mismos.

También se podrá aprovechar una reunión de personal profesional para este propósito.

- 11.4 Se recomienda utilizar los datos del último censo nacional de población, para actualizar los datos del estudio sobre población actual e índice de crecimiento.
- 11.5 En vista de la ausencia de datos confiables y completos, se recomienda emprender en un estudio de investigación sobre las dotaciones reales en comunidades con menos de 1000 habitantes, sobre un período de tiempo no menor a un año, de preferencia dos, cuyos resultados permitan ajustar los valores recomendados por las normas.
- 11.6 Se recomienda evaluar y ajustar periódicamente los valores y diseños tipo consignados en las normas, conforme se de su aplicación práctica.
- 11.7 Empezar en un proyecto de investigación aplicada, con duración aproximada de dos años para evaluar la metodología completa del estudio, es decir: selección y prioridad de comunidades, estudios preliminares y de factibilidad, elaboración del proyecto, construcción, operación, mantenimiento y evaluación.

Este proyecto se podría llevar a cabo en una o dos localidades por región y por nivel de servicio, tanto para abastecimiento de agua potable como para sistemas de evaluación y eliminación de excretas.

- 11.8 Se recomienda instalar medidores totalizadores a la salida de los tanques de reserva seleccionados, con el propósito de acmular datos de consumo que servirán para establecer valores reales.
- 11.9 Es conveniente desarrollar y experimentar nuevos elementos dosificadores de flujo constante para las operaciones de cloración con solución de hipoclorito.
- 11.10 Todas las actividades deben estar complementadas con un plan de adiestramiento y capacitación de los sistemas rurales, especialmente en relación con la operación y el mantenimiento.

Ing. Oscar Larrea V
Consultor General

UNORMIL

ESTUDIO DE NORMAS TECNICO ECONOMICAS PARA SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS PARA LO-
CALIDADES RURALES CON POBLACION MENOR A 1000 HBTS.

I N F O R M E F I N A L

TOMO: 1

VOLUMEN: ANEXOS

MEMORIA DEL ESTUDIO

ANEXOS

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA
INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS
CONSEJO NACIONAL DE DESARROLLO
FONDO NACIONAL DE PREINVERSION
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO

Enero, 1983

53

ESTUDIO DE NORMAS TECNICO ECONOMICAS PARA SISTEMAS
DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS PARA LO-
CALIDADES RURALES CON POBLACION MENOR A 1000 HBTS.

I N F O R M E F I N A L

MEMORIA DEL ESTUDIO

ANEXOS

C O N T E N I D O

ANEXO IF-ME-1	CONVOCATORIA
ANEXO IF-ME-2	ANALISIS DE INFORMACION
ANEXO IF-ME-3	POBLACION RURAL
ANEXO IF-ME-4	COSTOS PER CAPITA
ANEXO IF-ME-5	PAUTAS DE LA OMS PARA LA CALIDAD DEL AGUA
ANEXO IF-ME-6	SEPARADORES LAKOS

ANEXO IF-ME-1

CONVOCATORIA A CONCURSO DE CONSULTORES INDIVIDUALES

El Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IEOS, convoca a Concurso Público de Consultores Individuales para la elaboración del estudio de normas técnico-económicas de diseño de sistemas de agua potable y disposición de excretas destinadas al área rural.

El IEOS requiere de los servicios a tiempo completo, por periodos variables de uno a seis meses, a partir de febrero de 1982, de los siguientes profesionales;

- Un Consultor General en saneamiento básico rural (Coordinador del estudio, aproximadamente 6 meses);
- Consultores especialistas en la administración y finanzas, evaluación económica y tratamiento de agua y disposición de excretas de sistemas de saneamiento básico (aproximadamente 1 mes de cada uno); y
- Dos ingenieros civiles asistentes, la experiencia en saneamiento básico rural no es un requerimiento, pero sí el interés de especializarse en este campo (aproximadamente 6 meses cada uno).

Los concursantes deberán ser de nacionalidad de países miembros del banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El financiamiento de los estudios procederá del Fondo Nacional de Preinversión (FONAPRE) en forma parcial y del USAID.

Los concursantes deberán retirar la documentación del presente concurso en la Secretaría General del IEOS (Toledo 684 y Lérica, Quito-Ecuador). El plazo para la recepción de los documentos requeridos de cada proponente será con carácter improrrogable y vence a las 16:00 horas del día 15 marzo de 1982; el lugar de entrega es la Secretaría General arriba mencionada.

Los participantes deberán estar dispuestos a sujetarse a una entrevista con funcionarios que el IEOS determine, como responsables del proceso de calificación del presente concurso.

**Ing. Carlos Ordóñez Beltrán
DIRECTOR EJECUTIVO DEL IEOS**

ANEXO IF-ME-2

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIO

A. CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PRIORIDAD

- A.1 Methodology for establishing priorities among water supply programs,
A case study, Soetiman, University of Oklahoma, 1978, 725 pp.

Presenta un completo estudio metodológico para asignar prioridades para seleccionar cuales comunidades rurales deben recibir primero los sistemas de agua potable. Incluye consideraciones sobre restricciones de los programas rurales, especialmente en relación con los recursos disponibles y también la limitación del tiempo. La metodología de este trabajo demuestra la necesidad de contar con un modelo de solución de comunidades y de asignación de prioridades para los proyectos. Es una publicación destinada a los planificadores y proyectistas encargados de formular programas de desarrollo rural. Su contenido y la metodología analizada fueron de mucha utilidad al estudio.

- A.2 Métodos para seleccionar comunidades rurales en un programa de abastecimiento de agua, H. Weitzenfeld, OPS/OMS, 26 pp.

Resume la situación de los servicios de abastecimiento de agua en América Latina y específicamente en Colombia, incluyendo factores de cantidad y calidad del agua para consumo doméstico. Igualmente, resume las acciones propuestas en varios eventos internacionales tendientes a formular estrategias nacionales, en cada país, para la selección de comunidades y priorización de proyectos.

Presenta una metodología para establecer criterios de selección, parámetros de medición, valoración y ponderación de los mismos y propone un procedimiento matemático de selección.

El proceso propuesto es similar al descrito por Soetiman (A.1). El método analizado y adaptado para América Latina ha sido de mucha utilidad para el estudio.

B. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

B.1 Agua potable para poblados, Documento del Banco Mundial, 1976, 117 pp.

Recoge las aportaciones de varios organismos internacionales a la solución de la problemática mundial de dotar de abastecimientos de agua potable y de sistemas de disposición de excretas a comunidades del medio rural. Trata de los objetivos e inversiones necesarias para alcanzar las metas de cobertura propuestas para el área rural.

En relación con el agua potable analiza factores que influyen en el tipo de abastecimiento entre los que están el nivel de servicio, el tipo de la fuente y la calidad y cantidad del agua.

Sobre disposición de excretas plantea las restricciones económicas y la actitud de las comunidades frente a éste problema.

Finalmente, analiza los aspectos financieros y la capacidad de pago por niveles de servicio.

Es un documento que ha tenido mucho valor para el estudio.

B.2 Manual de pozos rasos, J.A. Chico R., OPS, 1977, 158 pp.

Ofrece un estudio amplio en esta materia, que comprende todas las etapas que configuran la explotación de aguas subterráneas en la forma más simple y económica. Recoge las experiencias e información parcial sobre pozos rasos y bombas de mano. El Manual está destinado al proyectista y a personal intermedio encargado del mantenimiento de estos elementos.

Para el estudio, este documento ha sido de mucha utilidad.

B.3 Manual de pozos pequeños, U.P. Gibson y R.D. Singer, 1976, 116 pp.

Reseña las prácticas de construcción, operación y mantenimiento de pozos de diámetro pequeño empleados para abastecimiento de agua para particulares y comunidades pequeñas. Abarca la explotación de las fuentes de agua subterránea por medio de pozos pequeños de tubo de hasta 100 mm de diámetro, profundidades máximas de 30m y un rendimiento de hasta 190 l.

El documento aportó algunos conceptos que fueron utilizados para el estudio.

B.4 Bombas de mano, F.G. Me Junkin, Serie de documentos técnicos N° 10 Centro internacional de referencia para abastecimiento público de agua, PNUMA/OMS, 1977, 210 pp.

Traducción del original en inglés publicado por el Centro internacional de referencia para abastecimiento público de agua, 1976. Presenta un amplio análisis del estado de conocimiento sobre bombas de mano para uso en los países en desarrollo, que incluye exposiciones razonadas sobre descripción de los diferentes tipos de bombas de mano, descripción de norias, molinetes y diversos dispositivos tradicionales de carga baja y movimiento lento para elevar agua. Igualmente describe los principios operativos; nomenclatura; análisis hidráulico; estructural y energético de cada componente de las bombas de mano. Enfoca las investigaciones recientes sobre bombas de mano de fabricación casera con componentes de plástico, bambú, madera, a cero, su instalación y mantenimiento.

- B.5 El enfoque masivo, una solución para incrementar la cobertura de los programas, D. Donalson, OPS, 1977, 31 pp.

Contiene conceptos básicos para maximizar el diseño y construcción de sistemas rurales de abastecimiento de agua para el medio rural pequeño en forma que se obtengan los costos más bajos y los tiempos más cortos en el diseño y construcción.

Las ideas expresadas han sido experimentadas en diversos programas de América Latina, con diversos grados de éxito. Propone la adopción de módulos y criterios estandarizados que elimina muchas decisiones personales y el uso extensivo de datos de aerofotogrametría.

Es un buen enfoque para la selección de soluciones rápidas, especialmente en relación con el nivel de servicio I del estudio.

- B.6 Sistemas de agua potable en el área rural, IEOS, 1980, 39 pp.

Reúne los trabajos realizados por el IEOS en el área rural, enfocando principalmente los aspectos de la participación comunitaria en la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas entre 1975 y 1980.

Analiza también inversiones realizadas y cuantifica el aporte equivalente de la comunidad a los gastos de capital, lo cual es de mucha importancia para la estimación de costos unitarios de referencia útiles para el estudio.

- B.7 Normas tentativas para el diseño de sistemas de agua potable rurales, IEOS, 1980, 35 pp.

Incluye criterios para fijar parámetros de diseño de sistemas rurales de agua potable en el medio rural con especificaciones de los componentes de los sistemas. Documento de mucho valor para el estudio -

que ha utilizado en gran parte la metodología propuesta por el consultor.

B.9 Manual de procedimiento, abastecimiento de agua, Misión Andina del Ecuador, 86 pp.

Manual preparado y publicado por la Misión Andina del Ecuador para guiar a los técnicos que trabajan en la investigación, programación, ejecución y evaluación de los abastecimientos de agua a nivel rural.

Enfoca las experiencias de la Misión en el campo de la preparación de proyectos, los estudios preliminares y definitivos, las especificaciones técnicas para varios elementos componentes de los sistemas y la operación y el mantenimiento de los mismos. Adjunta un juego de planos tipo esquemáticos que incluye también disposición de excretas en el medio rural.

El Manual ha aportado varias experiencias que el estudio ha aprovechado.

B.10 Rural water supply in developing countries, proceedings of a workshop on training held in Zombia, Malawi, 1980, IARC, 167 e, 144 pp.

Original en inglés que contiene los trabajos técnicos, discusiones y resúmenes del taller realizado en Malawi del 5 al 12 de agosto de 1980 como parte del decenio del abastecimiento de agua y del saneamiento. Enfoca y analiza aspectos básicos del saneamiento rural -- con énfasis en el adiestramiento de personal técnico, la disseminación de información en tecnologías de bajo costo y experiencias locales en el uso de bombas de mano, energía eólica, pozos someros y métodos sencillos de desinfección y tratamiento que han sido útiles al estudio.

- B.11 Manual de saneamiento, vivienda, agua y desechos, Dirección de Ingeniería Sanitaria, Secretaría de Salubridad y Asistencia, México, 1978.

Este extenso documento actualiza los conocimientos y prácticas sobre abastecimiento de agua y disposición de excretas en el medio rural - mexicano. Contiene sugerencias prácticas para el planteamiento de soluciones adecuadas y simples a los problemas de suministro de agua para diversos consumos, con énfasis en el consumo humano. Expone y recomienda soluciones para los problemas que enfrentan las poblaciones rurales en relación con la disposición adecuada de las excretas. El Manual cubre una amplia gama de conocimientos básicos e instructivos en el campo del saneamiento rural.

- B.12 Instructivo para estudio y proyecto de abastecimiento de agua potable, programa COPLAMAR, Secretaría de asentamientos humanos y obras públicas, México.

Presenta aspectos técnicos y financieros para encauzar de manera integral las acciones tendientes a mejorar la infraestructura física de saneamiento en las áreas rurales y marginales de México con énfasis en los estudios de campo y gabinete necesarios para conceptualizar un proyecto, complementado con instructivos para el diseño de obras de captación, potabilización, conducción y distribución. Este documento ha sido muy útil al estudio en todo su contenido.

- B.13 Planeamiento de sistemas de abastecimiento de agua potable, J.M. Azevedo Netto, et. al., 1973

Ante el incremento de atención dispensada en Brasil a la introducción de abastecimientos de agua potable en el medio rural, los auto

res analizan en forma realista los diferentes aspectos técnicos, económicos y financieros que intervienen en los abastecimientos rurales, con énfasis en la optimización de los recursos disponibles. Concluyen que es necesario una capacitación del personal profesional y técnico para alcanzar los objetivos de una ampliación de cobertura y la correspondiente aceleración en la preparación y ejecución de proyectos rurales.

B.14 Small water supplies, Ross Bulletin 10, 1978.

Los problemas que el proyectista y el constructor enfrentan al diseñar y construir sistemas rurales de abastecimiento de agua potable para una familia o para poblaciones de hasta 1000 habitantes, son enfocados por el instituto Ross como parte de su programa de investigación en el campo del saneamiento en áreas tropicales.

Propugna la utilización de sistemas sencillos y económicos que llevan la activa participación comunal, debidamente organizada.

Hace énfasis en técnicas que han sido ya empleadas y probadas en el medio rural pequeño.

B.15 Individual water supply systems, USPHS, 1978

El desarrollo de adecuadas y seguras fuentes de abastecimiento de agua para el área rural es un aspecto necesario y esencial para proteger la salud de la población. Este documento, traducción y adaptación del documento 185 del USPHS, aporta experiencias y recomendaciones sobre el desarrollo de abastecimientos nuevos de agua potable, -mejoramiento de los existentes y mantenimiento de los sistemas.

Las recomendaciones del documento se limitan a aspectos de saneamiento y pequeños abastecimientos en comunidades rurales que no tienen acceso a sistemas controlados y sanitarios de agua potable.

B.16 Selecting water - pumping windmills, New México, Every Institute, NMEI-0-6M, 1978

Desde que fue inventado en 1854 el molino de viento ha sido utilizado para extraer agua por medio de la energía eólica, Después de unas cuatro décadas en las cuales su uso fue reducido como consecuencia de la electrificación rural, ahora han comenzado a resurgir como un elemento prometedor en los programas de saneamiento rural. El documento reseña las prácticas de construcción, operación y mantenimiento a nivel familiar y comunal.

B.17 Manutencao de adutoras, E.M. da Fonseca, 1974

Ofrece una muy amplia información producto de la experiencia brasileña en el campo del saneamiento. Esta dirigida a los técnicos encargados de la ejecución del Plan Nacional de Saneamiento (PLANASA), extensivo a todos los profesionales de la ingeniería sanitaria.

B.18 Filtración lenta en arena, Manual de diseño y construcción, documento Nº 11, CEPIS, 1978

Traducción del documento original en inglés preparado por J.C. Van Dijk y J.H. Oomen sobre las tecnologías que, en principio, pueden ser aplicadas para satisfacer las necesidades de las áreas rurales, tal es la filtración lenta en arena cuya técnica es sencilla, eficiente y confiable y cuyos costos están, por lo general, al alcance de los recursos disponibles para saneamiento rural.

El Manual abarca todo un campo de aplicaciones de la teoría de filtración lenta en arena y presenta ejemplos de aplicación complementadas con estudios y análisis sobre características del agua, pretratamiento, construcción y algo sobre operación y mantenimiento de pequeños proyectos.

El Manual ha servido de base de consulta permanente para el estudio.

B.19 Nuevos métodos de tratamiento de agua, Serie técnica N° 14, CEPIS, 1972.

Resume los trabajos técnicos presentados en el simposio realizado en Asunción, Paraguay sobre la divulgación de conceptos modernos de tratamiento de agua, el análisis de la experiencia mundial y las posibilidades de adaptabilidad a los países de América Latina y el Caribe.

Las memorias del simposio en relación con sedimentación, filtración, elementos de control de los filtros y aspectos económicos han sido a provechados por el estudio.

B.20 Water supply for rural areas and small communities, E.G. Wagner y J.N. Lanoix, 1959

Original en inglés, traducido al español y otros idiomas, en el cual se discuten, analizan y presentan alternativas para la solución de - problemas de abastecimiento de agua potable a pequeñas comunidades y áreas rurales mediante sistemas sencillos y económicos de fácil construcción y mantenimiento que satisfagan las necesidades familiares y comunales.

El documento ha sido permanentemente consultado para el estudio, por su contenido práctico y descripción sencilla y clara de conceptos y criterios.

B.21 Tecnología de tratamiento de agua para países en desarrollo, documento CEPIS/CIFCA, 1977

Enfoca, desde el punto de vista de su aplicación, los aspectos más modernos en relación con el pretratamiento y el tratamiento de agua para abastecimiento. Enfoca en detalle el diseño y dimensionamiento de los diferentes elementos de sedimentación, filtración y desinfección y sugiere fórmulas de aplicación práctica. El estudio ha aprovechado extensamente el contenido de este documento.

B.22 Slow sand filtration, L. Huisman y W.E. Wood

Resume las experiencias en filtración lenta en arena y su aplicación para la solución de los ^{ro}problemas que se encuentran al diseñar filtros lentos para el área rural.

La aplicación de los conceptos eminentemente prácticos de este documento han sido aprovechados por el estudio.

B.23 Filtración lenta, documento preliminar del CEPIS, 1982

Resume toda la tecnología moderna que interviene en el proceso de filtración lenta. Enfoca el dimensionamiento de los filtros bajo consideraciones de orden técnico, económico y convencional. Sugiere parámetros y describe las limitaciones inherentes a su aplicación. Este documento ha sido permanentemente consultado para el estudio.

B.24 Guía general para la elaboración de proyectos de ingeniería de sistemas de agua potable y alcantarillado, secretaría de asenta

mientos humanos y obras públicas, México, 1979

Proporciona los elementos que intervienen en los estudios de factibilidad técnica y económica para justificar la realización de proyectos. Analiza además, factores sociales, económicos y políticos y los compromisos financieros y de crédito para la ejecución de las obras.

B.25 Planos tipo, IEOS, 1981

Contiene un juego de planos estandar que utiliza el IEOS para sistemas de agua potable y alcantarillado. Los planos tipo pertinentes al área rural han sido consultados para el estudio.

C. DISPOSICION DE EXCRETAS

c.1 Letrina sanitaria, Secretaría de salubridad y asistencia, México

Los desechos humanos depositados en una letrina sanitaria, reducen los problemas de contaminación y los problemas de transmisión de enfermedades patógenas. Este manual de caracter eminentemente práctico presenta el proceso de instalación de una letrina sanitaria y las recomendaciones necesarias para evitar contaminación de aguas subterráneas.

C.2 Evacuación de excretas en las zonas rurales y en las pequeñas comunidades, E.G.Wagner y J.H.Lanoix

La OMS incluye la evacuación de excretas entre las primeras medidas de caracter básico que deben adoptar para asegurar la higiene del medio en el medio rural.

El documento recopila aspectos determinados de la evacuación de excretas preparado por los autores y la colaboración de 38 expertos de diferentes partes del mundo. Analiza los factores que incluyen en la construcción de diferentes tipos de letrinas y los métodos hidráulicos de evacuación en el área rural. El contenido de este libro ha sido ampliamente utilizado por el estudio.

C.3 A planner's guide, J.H. Kalbermatten, et. al. ,1980

Proporciona información y bases para el diseño e implantación de proyectos de tecnología apropiada para la disposición de excretas en el área rural.

Forma parte de una serie de 12 documentos bajo la serie de estudios del Banco Mundial en agua potable y saneamiento. Documento base para el estudio en toda su extensión.

C.4 Manual de fosas sépticas, USPHS, 1975

Traducción de la publicación Nº 526 editada originalmente en inglés con la asesoría del comité conjunto sobre sanidad rural en los Estados Unidos. Contiene aspectos sobre sistemas de fosas sépticas que aprovechan la absorción del suelo, su diseño, construcción y mantenimiento, incluyendo sistemas seriados y lechos de filtración.

C.5 Environmental sanitation reviews, ENSIC, Asian institute of technology, 1981.

Documento Nº 6 de environmental sanitation information center que resume los últimos adelantos mundiales en el campo tecnológico de

disposición de excretas. Además de la discusión técnica, incluye recomendaciones para la construcción de los diferentes elementos analizados.

El documento ha sido utilizado por el estudio en toda su extensión.

C.6 Low-cost technology options for sanitation, Rybezynski, Polprasert y Mc Garry, IDRC-102 e, 1978.

Los autores analizan, dentro de aspectos sociales, económicos y culturales, la utilización de diversos sistemas para la eliminación de excretas humanas y la posible aplicación en las áreas rurales de los países en desarrollo.

ANEXO IF-ME-3

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1962

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
CARCHI	Tulcán	El Carmelo	673	1.663	2.336	
		Huaca	1.982	5.011	6.993	
		Julio Andrade	1.862	5.182	7.044	
		Maldonado	231	1.907	2.138	
		Piöter	399	2.250	2.649	
		Tobar Donoso	41	725	766	
		Tufiño	873	1.004	1.877	
		Urbina	300	2.636	2.936	
		El Angel	El Goaltal	50	1.028	1.078
	Jijón y Caamaño		215	3.363	3.572	
	Juan Montalvo		769	1.030	1.799	
	La Concepción		777	4.163	4.940	
	La Libertad		732	3.034	3.766	
	Mira		2.275	3.582	3.857	
	San Isidro		2.590	1.051	3.641	
	San Gabriel	Bolívar	2.131.	3.795	5.926	
		Cristóbal Colón	1.202	4.449	5.651	
		Chitán de Nava				
		rrete.	642	348	990	
		Fernández Sal-				
		vador	248	1.346	1.594	
		García Moreno	676	2.068	2.744	
		La Paz	947	3.825	4.772	
		Los Andes	457	2.340	2.797	
		Monte Olivo	1.023	4.725	5.748	
		S.Vicente de				
	Pusir	716	1.149	1.865		
IMBAPURA	Ibarra	Ambuquí	747	4.561	5.308	
		Angochagua	362	4.666	5.028	
		Cahuasquí	251	3.242	3.493	
		Carolina	377	3.814	4.191	
		Chagá	439	2.075	2.514	
		La Esperanza	1.367	4.080	5.447	
		La Merced	624	1.332	1.956	
		Lita	169	1.927	2.096	
		Mariano Acosta	673	2.957	3.630	
		Pablo Arenas	217	2.715	2.932	
		Pimampiro	3.886	6.866	10.752	
		Salinas	1.011	944	1.955	
		San Antonio	2.718	6.219	8.937	
		San Blas	953	2.398	3.351	
		Fco.de Sigsipanba	360	3.409	3.769	
		Tumbabiro	962	1.411	2.373	
		Urcuquí	1.812	2.656	4.468	
		Antonio Ante	Imbaya	311	208	519
			S.Fco. de Nata			
		bucla	1.190	1.848	3.038	

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1902

- 2 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
IMBABURA	Ibarra	S. José de Chal				
		tura.	792	1.480	2.272	
		San Roque	1.349	5.138	6.487	
	Cotacachi	Apuela	475	2.473	2.948	
		García Moreno	293	3.477	3.770	
		Imantag	821	2.846	3.667	
		Pañaherrera	377	2.640	3.017	
		Plaza Gutiérrez	158	938	1.096	
		Quiroga	1.980	3.012	4.902	
		6 de Julio de				
		Cuellaje	261	1.589	1.850	
		Vacas Galindo	292	1.177	1.439	
		Otavalo	Dr. Miguel Egas	1.469	1.813	3.282
	Eugenio Espejo		1.056	4.200	5.256	
	González Suárez		1.105	2.691	3.796	
	Pataquí		395	626	1.021	
	S. J. de Quichinche.		1.254	5.022	6.276	
	S. Juande Ilumán		2.498	2.537	5.035	
	San Pablo		2.320	7.898	10.218	
	San Rafael		594	4.151	4.745	
	Selva Alegre		399	1.938	2.337	
	PICHINCHA		Quito	Alangasí	1.344	3.513
		Amaguaña		2.353	14.878	17.231
Atahualpa		1.516		1.576	3.092	
Calacalí		2.298		2.340	4.638	
Calderón		1.723		16.723	18.446	
Conocoto		9.801		6.876	16.677	
Cumbayá		2.027		4.158	6.185	
Chavezpamba		351		1.196	1.547	
Checa		516		3.129	3.645	
Guayllabamba		2.632		3.333	5.965	
Gualea		382		2.821	3.203	
Guangopolo		932		835	1.767	
La Merced		885		2.650	3.535	
Llano Chico		740		3.014	3.754	
Lloa		650		1.338	1.988	
Mindo		469		966	1.435	
Nanegal		743		2.792	3.535	
Nanegalito		714		2.489	3.203	
Nayón		2.382		2.146	4.528	
Nono		1.066		1.584	2.650	
Pacto		397		3.469	3.866	
Perucho		369		516	885	
Píntag		1.987		8.617	10.604	
Pomasqui		4.987		3.076	8.063	
Puéllaro		1.100		5.528	6.628	
Puembo		1.083		3.005	4.088	
El Quinche		2.042		4.253	6.295	
San Antonio		5.447		1.953	7.400	
			...			

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982

- 3 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
PICHINCHA	Quito	S. José de Minas	2.736	10.298	13.034	
		S. Miguel de los Bancos	684	16.436	17.120	
		Tababela	316	1.451	1.767	
		Tumbaco	4.908	10.446	15.354	
		Yaruquí	1.159	5.026	6.185	
		Zámbiza	1.190	2.676	3.866	
		Cayambe	Ascázubii	1.331	1.111	2.442
			Cangahua	1.227	10.182	11.407
	Olmedo		1.226	5.671	6.897	
	Otón		295	1.522	1.817	
	Sta. Rosa de Cuzubamba		374	1.443	1.817	
	Mejía		Alóag	2.654	3.584	6.258
		Aloasí	1.131	4.045	5.176	
		Cornejo Astorga	680	1.884	2.564	
		Cutuglahua	423	802	1.225	
		Chaupi	182	1.017	1.199	
		Tambillo	2.158	2.533	4.691	
		Uyumbicho				
	Pedro Moncayo	La Esperanza	718	1.431	2.149	
		Malchinguí	2.113	1.262	3.375	
		Tocachi	950	1.066	2.016	
		Tupigachi	425	2.333	2.758	
	Rumiñahui	Cotogchoa	772	1.048	1.820	
		Rumipamba	169	456	625	
		S. Pedro de Ta- boada	2.099	1.743	3.842	
		San Rafael	365	3.276	3.641	
	Sto. Domingo	Alluriquín	2.038	14.255	16.293	
COTOPAXI	Latacunga	Aláquez	127	6.453	6.580	
		Belizario Quevedo	485	3.923	4.408	
		Guaytacama	1.107	5.448	6.555	
		José Guango Bajo	304	1.724	2.028	
		Los Pongos	82	2.506	2.588	
		Mulaló	498	7.995	8.493	
		Once de Noviembre	754	1.834	2.588	
		Poaló	325	4878	5.208	
		Pucayacu	240	3.010	3.250	
		S. José de Pastocalle	714	7.037	7.751	
		Sicchos	839	7.132	7.971	
		Tanicuchí	689	8.987	9.676	
		Toacazo	1.219	7.026	8.245	
	Pangua	Moraspungo	1.071	9.473	10.544	
		Pinllopata	374	585	959	
		Ramón Campaña	112	2.331	2.443	

76

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982

- 4 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
COTOPAXI	Pujilí	Angamarca	1.065	6.579	7.644	
		Chunchilán	277	6.903	7.180	
		Guangaje	378	7.383	7.761	
		Isinlibí	436	3.946	4.382	
		La Maná	1.930	9.837	11.767	
		La Victoria	445	3.293	3.738	
		Pilaló	723	1.983	2.706	
		Tingo	790	3.780	4.570	
		Zumbahua	148	9.405	9.553	
		Salcedo	Antonio J. Holguín	270	2.236	2.506
	Cusubamba		784	5.117	5.901	
	Mulalillo		685	4.165	4.850	
	Mulliquindil		1.162	4.606	5.768	
	Panzaleo		363	2.256	2.619	
	Saquisilí	Canchahua	429	1.149	1.577	
		Chantilín	343	521	864	
	TUNGURAHUA	Ambato	Ambatillo	1.817	1.046	2.863
			Atahualpa	969	6.143	7.112
			Augusto Martínez	2.408	5.801	8.209
			Cevallos	1.421	5.882	7.033
			Constantino Fdez.	633	2.017	2.650
Huachi Chico			1.046	8.811	9.857	
Huachi Grande			955	3.006	3.961	
Izamba			1.835	9.642	11.477	
Juan B. Vela			249	7.030	7.279	
Mocha			1.046	6.542	7.585	
Montalvo			798	1.732	2.530	
Pasa			1.186	4.255	5.441	
Picaigua			1.027	12.217	13.244	
Pilahuín			2.187	6.810	8.997	
Quisapincha			1.662	4.256	5.918	
San Fernando			961	1.759	2.720	
San Bartolomé			2.225	3.549	5.774	
Santa Rosa			2.295	9.470	11.765	
Tisaleo			931	8.065	8.996	
Totoras			1.446	2.467	3.913	
Baños		Lligua	91	616	707	
		Río Negro	397	1.151	1.548	
		Río Verde	347	977	1.324	
		Ulba	384	1.794	2.178	
Patate		El Triunfo	54	625	679	
		Los Andes	187	1.183	1.370	
		Sucre	582	933	1.515	
Pelileo		Benítez	417	1.209	1.226	
		Bolívar	755	1.220	1.975	
		Cotaló	652	1.563	2.215	
				...		

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982

- 5 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
TUNGURAHUA	PELILEO	Chiquinchá	64	1.329	1.393	
		El Rosario	334	1.323	1.657	
		García Moreno	621	3.790	4.411	
		Huambaló	1.220	4.052	5.272	
		Salasaca	2.089	2.691	4.780	
	Píllaro	Baquerizo Moreno	216	346	562	
		Emilio M. Terán	498	802	1.300	
		Marcos Espinel	587	2.417	3.004	
		Presidente Urbina	517	2.086	2.603	
		San Adnrés	911	2.657	3.568	
		S.José de Poaló	507	1.732	2.237	
		San Miguelito	707	5.051	5.758	
	Quero	Yanayacu	305	1.406	1.711	
	BOLIVAR	Guaranda	Echeandía	2.175	5.768	7.943
			Facundo Vela	424	3.361	3.785
Guanujo			1.938	16.787	18.725	
Julio E. Morenc			87	5.470	5.557	
Las Na 'es			661	6.353	7.014	
Salinas			366	5.795	6.161	
San Lorenzo			599	3.229	3.828	
San Simón			852	3.649	4.501	
Santa FE			308	2.785	3.093	
Simiatug			687	4.270	4.957	
Chillanes		S. José del Tambo	622	5.818	6.440	
Chimbo		Asunción	820	3.685	4.505	
		La Magdalena	1.466	3.426	4.892	
		San Antonio	1.809	7.544	9.353	
		San Sebastián	165	1.635	1.800	
		Telimbela	2.150	3.568	5.713	
San Miguel		Balsapamba	516	4.396	4.918	
		Bilován	131	7.120	7.251	
		S. Pablo de Atenas	771	4.706	5.477	
		Santiago	651	3.107	3.758	
CHIMBORAZO		Riobamba	Calpi	1.400	5.065	6.465
			Cubijíes	1.044	1.472	2.516
			Chambo	3.121	6.672	9.793
	Flores		811	6.644	7.455	
	Licán		389	3.782	4.171	
	Licto		1.988	7.025	9.023	
	Pungalá		568	4.358	4.926	
	Punín		699	7.953	8.652	
	Quimiac		624	4.708	5.532	
	San Juan		1.525	5.234	6.759	
	San Luis		1.231	3.680	4.911	
						...

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982

- 6 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
CHIMBORAZO	Alausí	Achupallas	933	10.193	11.193	
		Cumandá	1.356	7.223	2.579	
		Guasuntos	2.406	3.112	5.518	
		Huigra	2.084	4.256	6.340	
		Multitud	230	3.056	3.286	
		Pistishí	407	320	727	
		Pumallacta	252	1.148	1.400	
		Sevilla	501	1.233	1.734	
		Sibambe	1.470	5.415	6.885	
		Tixán	1.779	6.133	7.912	
		Colta	Cañi	224	1.264	1.488
	Columbe		607	13.337	13.944	
	Juan de Velasco		316	2.545	2.861	
	Pallatanga		1.315	8.037	9.352	
	Chunchi	Capzol	210	1.681	1.891	
		Compud	87	1.437	1.524	
		Gonzol	905	1.749	2.654	
		Llagos	177	2.840	3.017	
	Guamote	Cebadas	269	5.102	5.377	
		Palmira	569	6.314	6.883	
	Guano	El Altar	300	1.719	2.019	
		Guanando	1.580	1.518	3.098	
		Iliapo	343	1.913	2.256	
		La Providencia	372	508	880	
		Matus	546	733	1.279	
		Penipe	716	2.705	3.421	
		Puela	333	1.503	1.836	
		San Andrés	1.534	8.163	9.697	
		S. Antonio de Bayushig	872	689	1.561	
		San Gerardo	155	2.894	3.049	
		S. Isidro de Patulú	923	4.198	5.121	
	CAÑAR	Azogues	Bayas	892	2.304	3.196
			Borrero	734	2.653	3.387
			Cojitambo	288	5.623	5.911
			Deleg	628	7.844	8.472
Guapán			780	7.215	7.995	
Javier Loyola			552	5.652	6.204	
Luis Cordero			432	3.478	3.910	
Pindilig			725	2.154	2.939	
Rivera			376	3.293	3.671	
San Miguel			362	4.278	4.640	
Solano			192	3.933	4.125	
Taday			614	1.787	2.401	
Biblián			Nazón	219	5.095	5.314
		S. Fco. de Sagco	144	1.245	1.389	

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1932

- 7 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
CAÑAR	Biblián	Turupamba	439	1.459	1.898	
		Chontamarca	246	6.596	6.872	
		Chorocopte	114	2.895	3.009	
		Tambo	1.796	5.704	7.500	
		Gral. Morales	277	6.461	6.756	
		Gualleturo	760	4.868	5.628	
		Honorato Vásquez	310	6.010	6.320	
		Ingapirca	238	7.148	7.386	
		Juncal	100	2.101	2.201	
		M.J.Calle	1.191	11.290	12.481	
		Pancho Negro	72	5.717	5.789	
		San Antonio	184	2.291	2.475	
		Suscal	747	4.722	5.469	
		Shud	138	2.171	2.309	
AZUAY	Cuenca	Baños	2.171	10.669	12.840	
		Cumbe	1.027	4.330	5.357	
		Chaucha	139	2.195	2.324	
		Checa	470	3.385	3.855	
		Chiquintad	763	3.630	4.393	
		Llacao	728	2.759	3.486	
		Molleturo	1.096	4.516	5.612	
		Nulti	321	3.137	7.458	
		Octavio Cordero	337	3.999	4.336	
		Paccha	377	3.874	4.251	
		Quingeo	236	7.247	7.483	
		Ricaurte	1.750	8.284	10.034	
		San Joaquín	1.137	5.381	6.518	
		Santa Ana	351	4.724	5.075	
		Sayausí	985	3.664	4.649	
		Sidcay	322	4.638	4.960	
		Sinincay	446	11.628	12.074	
		Tarqui	226	7.229	7.455	
		Turi	566	5.414	5.980	
		Valle	335	14.575	14.910	
		Victoria del Artete	388	5.762	6.150	
		Girón	Asunción	339	3.385	3.724
			Cochapata	203	2.971	3.174
	El Progreso		61	2.392	2.453	
	Nabón		685	6.886	7.571	
	Nieves		231	1.367	1.598	
	Oña		360	4.042	4.402	
	San Fernando		1.203	3.726	4.929	
	Gualaceo	Chordeleg	1.038	6.800	7.838	
		Daniel Córdova	199	3.475	3.674	
		Jadán	141	3.344	3.485	
		Mariano Moreno	129	2.731	2.860	
		Principal	448	773	1.221	
R.Crespo Toral		28	1.485	1.513		
San Juan		298	5.248	5.546		
Shidmad		98	2.477	2.575		

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1962

- 8 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
AZUAY	Paute	Amaluza	142	885	1.027	
		Bulán	240	2.368	2.608	
		Chicán	169	2.698	2.867	
		Guachapala	797	3.904	4.701	
		Guarainac	219	2.186	2.405	
		Palmas	241	2.679	2.920	
		Pan	314	3.974	4.288	
		San Cristóbal	106	2.253	2.359	
		Sevilla de Oro	26	2.880	2.906	
		Tomebamba	155	3.877	4.032	
		Santa Isabel	Abdón Claderón	354	5.412	5.766
	Camilo Ponce		573	2.318	2.891	
	El Carmen de Piñalí.		46	1.417	1.463	
	Pucará		575	10.418	10.993	
	Zhaglli		130	2.465	2.595	
	Sigsig		Cuchil	340	1.809	2.149
		Gima	591	3.102	3.693	
		Guel	182	1.432	1.614	
		Ludo	132	3.436	3.568	
		San Bartolomé	60	3.747	3.807	
		San José de Saranga	108	2.000	2.108	
	LOJA	Loja	Catamayo	8.655	2.282	10.937
			Chuquiribamba	746	6.017	6.763
			El Cisne	1.439	1.683	3.122
			Jimbilla	329	2.032	2.361
			Gualel	508	2.402	2.910
			Malacatos	1.038	8.086	9.124
San Lucas			866	4.845	5.711	
Santiago			767	2.966	3.733	
Taquil			771	4.087	4.858	
Vilcabamba			1.490	4.725	6.215	
Yangana			620	3.005	3.625	
Calvas			Colaisaca	264	7.097	7.361
			Utuaña	158	3.472	3.630
Catamayo			El Tambo	821	4.540	5.361
		Guayquichuma	212	839	1.051	
		S. Pedro de la Bendita	1.401	2.011	3.412	
Celica		Cruzpamba	207	1.958	2.160	
		Chaquinal	162	1.462	1.624	
		Doce de Diciembre	385	1.577	1.962	
		Pindal	1.075	4.044	5.072	
		S. Juan de Pozul	959	4.063	5.022	
		Sabani-la	554	1.715	2.269	
					...	

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982

- 9 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION		
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL
LOJA	Espíndola	Bellavista	1.684	969	3.653
		Jimbura	390	3.407	3.797
		Sta. Teresita	165	4.020	4.185
	Gonzanamá	Changaimina	857	4.987	5.849
		Nambacola	621	6.677	7.298
		Purunuma	542	1.871	2.413
		Quilanga	924	4.412	5.336
		Sacapalca	354	4.631	5.185
		S. Antonio de las Aradas	600	2.711	3.311
		Macará	Larama	280	1.972
	Macará	La Victoria	513	2.057	2.570
		Sabiango	505	2.126	2.631
		Paltas	Buenavista	592	1.591
	Paltas	Cangonamá	323	2.116	2.439
		Chaguarpamba	842	8.145	8.987
		El Rosario	137	1.665	1.802
		Guachanamá	416	4.488	4.904
		La Tingue	126	2.173	2.299
		Lauro Guerrero	485	1.852	2.337
		Olmedo	733	6.161	6.894
		Orianga	494	1.800	2.294
		Santa Rufina	465	1.695	2.160
		Puyango	Ciano	270	2.243
	El Limo		283	3.562	3.845
	Mercadillo		392	2.264	2.656
	Vicentino		418	2.184	2.602
	Saraguro	El Paraíso de Celén	174	2.140	2.314
		El Tablón	85	910	995
		Lluzhapa	271	1.743	2.014
		Manú	425	4.699	5.124
		S. Antonio de Cumbe	201	1.730	1.931
		S. Pablo de Tenta	429	3.669	4.098
		S. Sebastián de Yúluc	17	1.657	1.674
Selva Alegre		352	1.682	2.034	
Urdaneta		331	2.916	3.247	
Sosoranga		Sosoranga	1.495	4.337	5.832
	Tacamoros	225	4.471	4.696	
Zapotillo	Zapotillo	917	4.673	5.590	
	Cazaderos	328	2.411	2.739	
	Paletillas	255	3.383	3.638	
					...

80

POBLACION RURAL DEL ECUADOR

POR PROVINCIA: PROYECCION 1982

- 10 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION		
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL
ESMERALDAS	Esmeraldas	Atacames	1.328	4.694	6.027
		Camarones	207	2.119	2.326
		Crnel. Concha			
		Torres	200	1.392	1.592
		Chinca	136	3.416	3.552
		Chontaduro	168	1.887	2.055
		Chumundé	120	2.504	2.624
		Lagarto	244	2.124	2.368
		La Unión	333	2.388	2.721
		Majua	71	2.106	2.177
		Montalvo	426	3.220	3.646
		Río Verde	1.153	2.805	3.958
		Rocafuerte	1.306	2.230	3.536
		San Mateo	443	2.277	2.720
		Súa	565	1.216	1.781
		Tabiazo	348	2.834	3.182
		Tachina	1.536	1.552	3.088
		Tonchigue	557	2.763	3.320
	Vuelta Larga	21	3.093	3.114	
	Eloy Alfaro	Anchayacu	204	--	204
		Atahu lpa	301	5.059	5.360
		Borbón	1.634	2.242	3.876
		La Tola	309	2.254	2.563
		Luis Vargas T	386	59	445
		Maldonado	588	1.271	1.859
		S.Fco.de Onzole	366	2.227	2.593
		Selva Alegre	663	582	1.245
	Muisne	Bolívar	475	429	904
		Daule	332	849	1.181
		Galera	212	1.097	1.309
		Quingue	209	283	492
		Salima	269	563	832
		San Francisco	699	1.759	2.458
		San Gregorio	201	3.534	3.735
		S.José de Changananga	1.192	634	1.826
	Quinindé	Cube	370	6.298	6.668
		Chura	375	2.100	2.475
		Malimpia	369	6.224	6.593
		Viche	1.051	2.877	3.928
	San Lorenzo	Alto Tambo	53	910	963
		Ancón .	374	1.055	1.429
		Calderón	258	11	269
		Carondelet	389	863	1.252
		Mataje	439	194	633
		S.Javier de			
		Cachaví	414	169	583
		San Lorenzo	8.389	3.795	12.184
		Santa Rita	350	489	839
		Tambillo	607	978	1.585
				...	

81

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982.

- 11 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION		
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL
ESMERALDAS	San Lorenzo	Tulubí	494	408	902
		Urbina	646	1.071	1.717
MANABI	Portoviejo	Abdón Calderón	2.791	11.486	14.277
		Alhajuela	1.371	8.621	9.992
		Colón	1.108	11.488	12.596
		Picoaza	5.492	8.853	14.345
		Pueblo Nuevo	614	3.243	3.857
		Río Chico	1.623	9.739	11.362
		San Plácido	860	13.742	14.602
	Bolívar	Pichincha	4.567	28.172	32.739
		Quiroga	464	2.783	3.247
	Chone	Boyacá	265	6.851	7.116
		Canuto	1.521	11.626	13.147
		Convento	398	10.582	10.980
		Eloy Alfaro	481	12.071	12.552
		Flavio Alfaro	2.320	23.722	26.042
		Ricaurte	606	12.838	13.444
		San Antonio	828	7.513	8.341
	El Carmen				
	Jipijapa	América	933	12.727	13.660
		El Anegado	1.342	13.550	14.892
		Julcuy	806	2.551	3.357
		Machalilla	1.548	878	2.426
		Pedro Paglo Gómez	1.602	6.866	8.468
		Puerto de Cayo	1.143	4.368	5.511
		Puerto López	4.615	4.826	9.441
	Junín				
	Manta	San Lorenzo	915	2.820	3.735
	Montecristi	Jaramijó	6.010	91	6.101
	Paján	Camposano	496	14.006	14.502
		Cascol	11.054	1.069	12.123
		Guale	975	5.532	6.507
		Lascano	354	6.923	7.277
	Rocafuerte	Bachillero	489	2.950	3.439
		La Estancilla	1.001	4.154	5.155
Tosagua		4.712	17.316	22.028	
Santa Ana	Ayacucho	753	9.691	10.444	
	Honorato Vásquez	476	11.041	11.517	
	La Unión	143	14.529	14.672	
	Olmedo	1.317	12.796	14.113	
				...	

26

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982.

- 12 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CADECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
MANABI	Sucre	Canoa	558	9.848	10.406	
		Cojimies	2.076	6.840	8.916	
		Charapotó	2.741	18.791	21.532	
		10 de Agosto	471	11.761	12.232	
		Jama	2.425	12.027	14.452	
		Pedernales	1.702	8.789	10.491	
		San Isidro	2.450	15.319	17.769	
		San Vicente	3.159	6.450	9.609	
	29 de Mayo	Bellavista	445	11.700	12.145	
		Noboa	1.132	20.391	21.593	
LOS RIOS	Babahoyo	Barreiro	3.024	5.524	8.548	
		Caracol	794	7.639	8.433	
		Febres Cordero	870	18.248	19.118	
		Montalvo	3.263	18.131	21.394	
		Pimocha	1.219	19.986	21.205	
	Baba	Guare	29	1.433	1.462	
		Isla de Bejuca	458	7.466	7.924	
	Puebloviejo	Puerto Pechiche	397	3.860	4.257	
		San Juan	1.454	6.621	8.075	
	Quevedo	Mocache	3.460	48.192	51.652	
		Valencia	4.576	34.606	39.182	
	Urdaneta	Ricaurte	980	46.380	47.360	
	Vinces	Antonio Sotomayor	638	15.318	15.956	
		Palenque	2.639	25.165	27.804	
	GUAYAS	Guayaquil	Balao	3.409	7.300	10.709
			Chongón	305	5.181	5.486
Eloy Alfaro			34.372	2.717	37.089	
Juan Gómez Rendón			2.279	3.466	5.745	
Morro			494	2.771	3.265	
Pascuales			5.872	8.624	14.496	
Playas			10.116	6.600	16.716	
Posorja			4.983	894	5.877	
Puná			2.490	3.649	6.139	
Guenguel			5.024	3.464	8.488	
Balzar			Colimes	3.166	22.332	25.498
Emplame			La Guayas	1.332	23.232	24.564
Daule		Isidro Ayora	2.346	3.003	5.349	
		Juan Baustista				
		Aguirre	557	6.343	6.902	
		Las de Sargento				
		tillo	4.012	4.787	8.799	

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1962.

- 13 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
GUAYAS	Daule	Las Lojas	541	8.134	9.675	
		Palestina	4.153	5.980	10.133	
		Pedro Carbo	8.457	12.218	20.675	
		Piedrahita	2.946	8.441	11.387	
		Santa Lucía	3.340	25.193	28.533	
	Milagro	Chobo	246	2.142	2.388	
		General Elizalde	4.280	4.215	8.495	
		Mariscal Sucre	723	6.108	6.831	
		Roberto Astudillo	536	8.414	8.950	
	Naranjal	Jesús María	525	4.147	4.672	
		San Carlos	386	4.742	5.128	
		Sta. Rosa de Flandes	625	4.557	5.182	
		Taura	684	17.630	18.314	
	Naranjito					
	Salinas	Anconcito	2.730	2.765	5.495	
		Libertad	1.673	39.955	41.628	
		José Luis Tamayo	4.881	5.399	10.280	
	Samborondón	Tarifa	1.074	18.805	19.879	
	Santa Elena	Atahualpa	2.317	89	2.406	
		Colonche	795	21.379	22.174	
		Chanduy	773	10.605	11.378	
		Mangalralto	864	17.912	18.776	
		Simón Bolívar	1.450	3.344	4.793	
	Urbina Jado	General Vernaza	1.272	17.339	18.611	
		Victoria	603	4.739	5.342	
	Yaguachi	Alfredo B. Moreno	3.740	15.201	18.941	
		Cnel. Lorenzo Garraicoa	436	9.979	10.415	
		Cnel. Marcelino Maridueña	9.916	1.576	11.492	
		El Triunfo	9.924	11.835	41.759	
		Gral. Pedro J. Montero	827	11.217	12.044	
		Simón Bolívar	2.553	9.532	12.085	
		Yaguachi Viejo	278	10.633	10.911	
EL ORO	Machala	Borbones	652	3.678	4.330	
		El Cambio	3.574	12.125	15.699	
		Guabo	9.492	7.711	17.203	
		Tendales	1.001	6.215	7.214	
	Arenillas	Chacras	404	933	1.337	
		Fuquillas	16.150	202	16.352	
		Las Lajas	959	7.603	8.562	
		Palmales	602	4.759	5.361	

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1962.

- 14 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
EL ORO	PASAJE	Buena Vista	2.791	2.844	5.635	
		Chilla	1.731	3.145	4.876	
		La Peaña	1.319	1.249	2.568	
		Uzhcurrumi	937	2.161	3.098	
	Piñas	Balsas	1.092	3.759	4.851	
		Capiro	239	2.851	3.090	
		La Bocana	416	2.143	2.559	
		Marcabelí	1.782	4.002	5.784	
		Moromoro	493	2.073	2.566	
		Piedras	226	2.551	2.777	
		San Roque	286	1.784	2.070	
		Santa Rosa	Bella Vista	1.221	1.774	2.995
	Jambelí		508	1.004	1.512	
	La Avanzada		1.972	3.291	5.263	
	San Antonio		738	443	1.181	
	Victoria		447	2.835	3.282	
	Zaruma	Abañín	316	1.855	2.171	
		Ayapamba	333	3.709	4.042	
		Curtincapa	87	1.829	1.916	
		Guanazán	337	4.377	4.714	
		Guishaguña	192	3.013	3.205	
		Huertas	362	1.922	2.284	
		Malvas	299	3.194	3.493	
		Paccha	1.212	3.313	4.525	
		Portovelo	5.198	2.094	7.292	
		Salati	453	2.774	3.227	
		NAPO	Tena	Ahuano	-	-
	Archidona			1.628	7.492	9.120
	Avila			287	957	1.244
	Arosemena			346	3.084	3.430
	Cotundo			272	5.087	5.359
	Chontapuntas			-	-	2.699
	Loreto			278	1.120	1.398
Pano	229			2.296	2.525	
Puerto Misahuallí	337			2.421	2.758	
Puerto Nuevo	500			3.428	3.928	
San Pablo de Uzhpayacu	159			2.604	2.763	
Aguarico	Cap. Augusto Rivade- neira.			7	612	619
	Cononaco			-	-	-
	Guayabeno		14	248	262	
	Sta. María de Huiriri- na.		55	909	964	
	Tiputini		767	487	1.254	
	Yasuní		35	411	446	
Orellana	San Oncocha		131	4.818	4.949	
	Pañacocha		184	67	251	

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982-

- 15 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CAECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
NAPO	Orellana	Pompeya	252	1.774	2.026	
		San Roque	137	130	267	
		S. Sebastián del Coca.	147	4.183	4.330	
	Putumayo	Dureno	240	960	1.200	
		Fral. Farfán	17	20	37	
		Palma Roja	161	646	807	
		Puerto Montúfar	75	82	157	
		Pto. Rodríguez	69	277	346	
		Sta. Cecilia	2.926	7.512	10.438	
		Santa Elena	37	816	851	
		Quijos	Cosanga	515	294	809
	Cuyuja		208	410	618	
	Díaz de Pineda		180	2.852	3.032	
	Gonzalo Pineda		-	-	-	
	Limones		60	170	230	
	Oyacachi		179	182	361	
	Papallacta		379	289	668	
	S. Fco. de Borja		348	669	1.017	
	S. José de Payamino		66	325	391	
	Sta. Rosa de Quijos		290	837	1.127	
	Sardinas		89	505	594	
	Sumaco		-	-	-	
	El Chaco		671	968	1.639	
	Sucumbíos	El Playón de S. Francisco	488	944	1.432	
		La Sofía	-	-	121	
		Rosa Florida	50	508	558	
		S. Pedro de los Cofanes	189	64	254	
		Santa Bárbara	244	962	1.206	
		Sta. Rosa de Sucumbíos	-	-	-	
		PASTAZA	Pastaza	Arajuno	-	-
	Canelos			-	-	1.532
	Curaray			-	-	1.314
	10 de Agosto			-	-	941
Fátima	217			733	950	
Montalvo	-			-	1.782	
Río Corriente	-			-	319	
Río Tigre	-			-	215	
Santa Clara	-			-	2.014	
Sarayacu	-			-	1.613	
Tarqui	128			714	842	
Tnte. Hugo Ortíz	-			-	1.099	
Vr. Cruz	463			1.190	1.653	
						...

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982.

- 16 -

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION			
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CAECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL	
FASTAZA	Mera	Madre Tierra			1.307	
		Shell	1.633	563	2.196	
MORONA SANTIAGO.	Morona	Alshi	115	82	197	
		Chiguaza	295	3.193	3.488	
		Gral. Proaño	190	779	969	
		Macuma	69	1.776	1.845	
		San Isidro	261	173	434	
		Sevilla Don Bosco	742	3.537	4.279	
		Taisha	573	3.940	4.513	
		Zuñac	69	196	265	
		Gualaquiza	Amazonas	86	387	473
	Bermejós		116	379	495	
	Bomboiza		148	2.982	3.130	
	Chiguinda		173	543	716	
	Nueva Tarquí		116	1.023	1.139	
	Rosario		106	1.131	1.237	
	S.Miguel de Cuyes		52	255	307	
	Limón Indanza		Indanza	197	2.710	2.907
			Pan de Azúcar	170	1.098	1.268
		San Antonio	69	1.107	1.176	
		S.Carlos de Limón	90	426	516	
		San Juan Bosco	330	1.224	1.554	
		Sta. Susana de Chiviaza	257	1.321	1.578	
		Yunganza	116	1.097	1.213	
		Palora	Arapicos	174	1.544	1.718
			Cumandá	159	207	366
	Huamboyá		-	-	19	
	Sangay		205	1.085	1.290	
	Santiago	Copal	108	665	773	
		Chupianza	164	862	1.026	
		Pátuco	160	759	919	
		S.Luis del Acho	131	685	816	
		Santiago	480	877	1.357	
		Tayuza	245	1.340	1.585	
	Sucúa	Asunción	114	905	1.019	
Huambí		567	1.967	2.534		
Logroño		400	1.983	2.383		
Yaupi		121	1.534	1.655		
ZAMORA CHINCHIPE.	Zamora	Jumbaratza	1.160	4.522	5.682	
		Guadalupe	279	3.456	3.735	

POBLACION RURAL DEL ECUADOR
POR PROVINCIA: PROYECCION 1982-

- 17

DIVISION TERRITORIAL			POBLACION		
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	CABECERA PARROQUIAL	RESTO PARROQUIA	TOTAL
ZAMORA CH.	Zamora	Guayzimí	622	1.139	1.761
		Imbana	270	1.504	1.774
		Limón	295	205	500
		Sabanilla	138	392	530
		Timbara	155	990	1.145
		Yanzatza	3.442	12.928	16.370
		Zumbi	1.655	4.077	5.732
		Chinchiipe	Chito	173	1.125
	El Chorro		294	127	421
	La Chonta		189	494	683
	Palanda		606	1.758	2.364
	Pucapamba		197	213	410
	Valladolid		389	1.788	2.177
	Yacuambí	La Paz	65	1.221	1.286
		Tutupali	116	684	800
GALAPAGOS	San Cristóbal	Progreso	353	646	999
		Isla Sta. María	-	-	98
	Isabela	Tomás de Berlanga	-	415	415
	Santa Cruz	Bellavista	151	738	889
		Baltra	124	-	124

POBLACIONES COMPRENDIDAS DE 0 a 500 habitantes

PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	POBLACION A 1981	INDICE DE CREC.	OBSERVACIONES
NAPO	Nuevo Rocafuerte	Cap.A. Rivadeneira	6		
		Cubayendo	10	0.0509	
	Putumayo	Gral. Farfán	11	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Palora	Guamboya	14	0.0509	
NAPO	Sucumbíos	Rosa Florida	16	0.0509	
NAPO	Nvo. Rocafuerte	Yasuni	22	0.0509	
	Putumayo	Santa Elena	23	0.0509	
AZUAY	Gualaceo	Cresco Toral	23	0.0509	
CARCHI	Tulcán	Tobar Donoso	32	0.0509	
NAPO	Nvo. Rocafuerte	Sta. María de Huiririna	34	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Gualaquiza	Sn.Miguel de Cuyes	37	0.0509	
GALAPAGOS	San Cristóbal	Isla Sta. María	37	0.0509	
NAPO	Quijos	Linares	37	0.0509	
AZUAY	Sta. Isabel	El Carmén de Pijilí	38	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	Cuambi-Yacumbi	La Paz	39	0.0509	
NAPO	Quijos	San José de Payamino	40	0.0509	
CARCHI	Espejo	La Coalta]	41	0.0509	
NAPO	Putumayo	Pto. Rodríguez	42	0.0509	
BOLIVAR	Chillanes-Chimbo	Telimbela	43	0.0509	
NAPO	Putumayo	Pto. Monfúfar	45	0.0509	
PASTAZA	Puyo	Río Corrientes	45	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Limón-Indanza	San Antonio	45	0.0509	
	Horona	Macuma	51	0.0509	
AZUAY	Girón	El Progreso	52	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Horona	Zuñac	53	0.0509	
ESMERALDAS	Esmeraldas	Majua	53	0.0509	
NAPO	Quijos	Sardinas	54	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Limón-Indanza	San Carlos de Limón	59	0.0509	
	Gualaquiza	Anazonas	62	0.0509	
LOJA	Saraguro	El Tablón	67	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	Cuambi-Yacumbi	Tutupali	68	0.0509	
NAPO	Sucumbíos	Costales	70	—	
EL ORO	Zaruma	Curtincapa	72	0.0509	

... / ...

PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	POBLACION A 1981	INDICE DE CREC.	OBSERVACIONES
CHIMBORAZO	Chunchi	Campud	75	0.0509	
NAPO	Orellana	Limón Cocha	77	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Gualaquiza	Bermejos	81	0.0509	
		Nueva Tarqui	81	0.0509	
	Santiago	Copal	81	0.0509	
TUNGURAHUA	Baños	Lligua	81	...	
CAÑAR	Cañar	Juncal	81	0.68	
NAPO	Orellana	San Roque	82	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	Zamora	Sabanilla	82	0.51	
AZUAY	Gualaceo	Zhimad	83	0.97	
MORONA SANTIAGO	Morona	Alchi	84	0.0509	
GALAPAGOS	Santa Cruz	Isla Baltra	85	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Sucúa	Yaupi	86	0.0509	
CAÑAR	Cañar	Chorocopte	88	0.0509	
NAPO	Orellana	San Sebastián del Coca	88	0.0509	
ESMERALDAS	Esmeraldas	Chumunde	89	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	Zamora	Yimbara	91	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Gualaquiza	Rosario	95	0.0509	
NAPO	Putumayo	Palma Roja	97	0.0509	
LOJA	Saraguro	San Sebastián de Yuluc	97	0.0509	
MORONA SANTIAGO	Santiago	San Luis del Acho	98	0.0509	
ESMERALDAS	Esmeraldas	China	100	0.0509	
GALAPAGOS	Sta. Cruz	Bella Vista	103	0.0509	
CAÑAR	Cañar	Zhud	106	0.0509	
PASTAZA	Puyo	Tarqui	106	0.0509	
NAPO	Tena	Loreto	107	0.0509	
	Quijos	Oyacachi	107	0.0509	
		Días de Pineda	108	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	CHINCHIPE	Pucapamba	108	1.10	
NAPO	Orellana	Peñacocha	110	0.0509	
AZUAY	Sta. Isabel	Shaglli	111	0.0509	
	Cuenca	Chauchi	112	1-12	
ZAMORA CHINCHIPE	Chinchi	Pucapamba	114	0.0509	
NAPO	Sucumbios	San Pedro de los Cofanes	114	0.0509	

PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	POBLACION A 1981	INDICE DE CREC.	OBSERVACIONES
MANABI	Portoviejo	Pueblo Nuevo	119	0.0509	Tiene agua entubada
MORONA SANTIAGO	Santiago	Chpianza	121	0.0509	
CAÑAR	Biblián	Sageo	122	0.93	
AZUAY	Paute	Amaluza	123	0.0509	
NAPO	Tena	San Pablo Ushpuyacu	124	0.0509	
PICHINCHA	Rumiñahui	Rumipamba	127	1.06	
IMBABURA	Cotacachi	Plaza Gutierrez	139	0.38	
NAPO	Putumayo	Dureno	143	0.0509	
BOLIVAR	Chimbo	San Sebastián	144	0.0509	Regional
NAPO	Sucumbíos	Santa Barbara	147	0.0509	
ESMERALDAS	Esmeraldas	Gral. Concha Torres	148	0.0509	
CHIMBORAZO	Chunchi	Llagós	154	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	Zamora	La Virgen de Iubana	156	0.0509	
AZUAY	Sug Sig	Guel	157	0.0509	
CAÑAR	Cañar	San Antonio	164	2 - 17	
TUNGURAHUA	Patate	El Triunfo	165	---	
ESMERALDAS	Muisne	San Gregorio	167	0.0509	
AZUAY	Cuenca	Tarqui	170	0.0509	
NAPO	Tena	Avila	171	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	CHINCHIPE	El Chorro	171	0.0509	
NAPO	Quijos	Santa Rosa de Quijos	173	0.0509	
EL ORO	Piñas	Piedras	174	0.0509	
CAÑAR	Biblián	Nazón	175	0.0509	Regional Azogues-Biblián
AZUAY	Cuenca	Quíngo	177	0.0509	
ESMERALDAS	Esmeraldas	Lagarto	178	0.0509	
PASTAZA	Puyo	Fátima	178	0.0509	
CAÑAR	Cañar	Ingapirca	183	0.0509	Agua entubada
EL ORO	Piñas	Capiro	184	0.0509	
NAPO	Sucumbíos	La Bonita	187	1.06	
ESMERALDAS	Quinindé	Malimpia	189	0.0509	
AZUAY	Paute	Guarainac	190	0.0509	
CARCHI	Tulcán	Fernández Salvador	193	---	
TUNGURAHUA	Patate	Los Andes	199	---	

PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	POBLACION A 1981	INDICE DE CREC.	OBSERVACIONES
PASTAZA	Mera	Madre Tierra	199	0.0509	
NAPO	Tena	Pto. Misahuallí	201	0.0509	
		Carlos J. Arosemena	206	0.0509	
AZUAY	Paute	Palmas	208	0.0509	
ESMERALDAS	Quinindé	Churra	210	1.33	
PASTAZA	Puyo	Canelos	211	0.0509	
CAÑAR	Cañar	Chontamarca	212		DRI
		Gral. Morales	213	0.0509	DRI
CARCHI	Mira	Jijón y Caamaño	214	2.57	
CHIMBORAZO	Colta	Cañi	220	2.61	
AZUAY	Paute	Sevilla de Oro	220	0.0509	
ESMERALDAS	Nuisne	Salima	222	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	Chinchipe	Valladolid	225	0.0509	
NAPO	Quijos	Papallacta	225	0.0509	
LOJA	Loja	Guayquichuma	227	5.5	
GALAPAGOS	San Cristóbal	El Progreso	239	0.0509	
ESMERALDAS	Esmeraldas	La Unión	247	12.47	
AZUAY	Cuenca	Valle	252	0.0509	
	Guilaceo	San Juan	259	0.48	
CHIMBORAZO	Colta	Juan de Velasco	260	0.0509	
BOLIVAR	Guaranda	Santa Fe	262	0.0509	
IMBABURA	Antonio Ante	Imbaya	261	0.13	
MANABI	Paján	Lascano	266	0.0509	
TUNGURAHUA	Quero	Mochapata	267	---	
PASTAZA	Puyo	Sarayacu	272	2.24	
ESMERALDAS	Quinindé	Qube	274	5.45	
CHIMBORAZO	Alsuf	Multitud	278	0.05	Agua entubada
	Guano	Ilapo	285	0.70	Agua entubada
EL ORO	Zaruma	Guanazan	290	0.93	
AZUAY	Cuenca	Victoria de Portete	291	0.0509	
NAPO	Tena	Puerto Napo	298	0.0509	
ESMERALDAS	Nuisne	Daule	297	1.22	

... / ...

PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	POBLACION A 1981	INDICE DE Crec.	OBSERVACIONES
EL ORO	Zaruma	Malvas	303	3.16	
ESMERALDAS	Eloy Alfaro	Luis Vargas T.	305	0.0509	
AZUAY	Girón	Oña	308	0.0509	
COTOPAXI	Pujilí	Isinlibí	309	0.0509	
EL ORO	Zaruma	Huertas	310	0.84	
TUNGURAHUA	Baños	Río Verde	310	---	
CHIMBORAZO	Guano	La Providencia	311	0.77	
EL ORO	ZARUMA	Abañín	315	2.90	
	Arenillas	Chacras	319	4.83	
PICHINCHA	Cayambe	Sta. Rosa de Cusu-			
		bamba	321	1.65	
ESMERALDAS	Eloy Alfaro	Atahualpa	322	4.37	
IMBABURA	Ibarra	Caxólina	329	1.72	
AZUAY	Sta. Isabel	Abdón Calderón	322	1.78	
MANABI	24 de Mayo	Bellavista	333	0.0509	
MANABI	Chone	Convento	336	1.22	
AZUAY	Cuenca	Sinincay	336	0.0509	
LOJA	Saraguro	Selva Alegre	336	2.74	
		San Pablo de Tenta	340	0.0509	Agua entubada
AZUAY	Cuenca	Multi	347	5.34	
EL ORO	Santa Rosa	Jambelí	350	0.48	
COTOPAXI	Pangua	Sicoto	350	---	
CAÑAR	Azogues	Rivera	353	2.08	
COTOPAXI	Saquisilí	Chántilín	356	1.08	
ZAMORA CHINCHIPE	Zamora	Guayzimi	358	0.0509	
BOLIVAR	Guaranda	Facundo Vela	361	0.0509	
AZUAY	Cuenca	Sidcay	367	6.20	
TUNGURAHUA	Pelileo	Benitez	371	---	
EL ORO	Zaruma	Salati	371	0.0509	
TUNGURAHUA	Baños	Ulba	372	---	
GUAYAS	Guayaquil	Morro	374	1.11	
AZUAY	Guilaceo	Principal	378	0.0509	Estudio
EL ORO	Piñas	El Carmen	400	---	

PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	POBLACION A 1981	INDICE DE CREC.	OBSERVACIONES
MANABI	Paján	Camposano	402	1.11	
TUNGURAHUA	Pelileo	El Rosario (Rumi- chaba)	410	---	
COTOPAXI	Saquisilí	Canchagua	414	0.12	
BOLIVAR	San Miguel	Balzapamba	444	0.0509	Tiene estudios, parte de construcción
LOJA	Celica	Píndal	448	0.5146	Tiene estudios
AZUAY	Cuenca	Checa	450	3.57	
TUNGURAHUA	Píllaro	Santa Marianita	450	---	
CHIMBORAZO	Guamote	Palmira	473	0.0509	Estudio
AZUAY	Sta. Isabel	Púcara	476	0.0509	
ZAMORA CHINCHIPE	Yacumbi-Cuambi	28 de Mayo	479	5.70	
IMBABURA	Ibarra	La Merced de Buenos Aires	482	0.0509	
CHIMBORAZO	Riobamba	Púngala	485	0.0509	Agua entubada
EL ORO	SANTA ROSA	San Antonio	491	0.0509	
AZUAY	Cuenca	Turi	496	2.27	
CARCHI	Montúfar	Chitán de Navarretes	497	0.0509	

CV/PST/rds
3.VI.81

POBLACIONES COMPRENDIDAS ENTRE 501 A 1.000 HABITANTES

PROVINCIA	CANTON	LOCALIDAD	POBLACION A 1961	INDICE DE CREC.	OBSERVACIONES
ESMERALDAS	Esmeraldas	Súa	506	2.93	
GUAYAS	Naranjal	Sta. Rosa de Flándes	521	4.14	
EL ORO	Sta. Rosa	Victoria	522	8.38 *	
BOLIVAR	Guaranda	Salinas	522	2.52	
COTOPAXI	Fujili	Pilaló	532	0.5146	
TUNGURAHUA	Píllaro	Huagrahuasi Chico	565	—	
AZUAY	Cuenca	Llacao	567	0.5146	
TUNGURAHUA	Píllaro	Marcos Espinel	569	—	
BOLIVAR	San Miguel	Santiago	579	0.5146	Tiene alcantarillado
GUAYAS	Sta. Elena	Chanduy	584	0.5146	
IMBABURA	Ibarra	Mariano Acosta	585	1.64	
LOJA	Loja	Tequil	588	0.5146	
CAÑAR	Azogues	Today	590	2.52	
ZAMORA CHINCHIPE	CHINCHIPE	Palanda	595	7.92	
MANABI	Manta	Sea Lorenzo	597	0.29	
EL ORO	Machala	Borbones	598	2.65	
IMBABURA	Ibarra	Arbuquí	606	0.76	EMAPA
CARCHI	Montúfar	García Moreno	613	1.32	Estudios
AZUAY	Sig - Sig	Cutchil	634	11.66	
PICHINCHA	Rumiñahui	Cotogchoa	642	2.43	Existen datos topográficos
EL ORO	Machala	Tendales	650	0.5146	
GUAYAS	Sta. Elena	Manglaralto	653	0.5146	
TUNGURAHUA	Pelileo	García Moreno (Chumaqui)	656	—	
CAÑAR	Azogues	Pindilig	657	0.5146	
AZUAY	Cuenca	Chiquintad	677	3.43	
ZAMORA CHINCHIPE	Zamora	Cumbaratza	691	0.5146	Contrato
MANABI	Portoviejo	San Plácido	718	1.93	Construcción
MANABI	Jipijapa	América	748	0.5146	Tiene agua entubada y A.S.
MANABI	Chone	Ricaute	756	7.03 *	Tiene agua entubada
BOLIVAR	Chimbo	Asunción (Azocoto)	756	0.95	
MANABI	Paján	Guale	758	0.5146	Tiene agua entubada
PASTAZA	Puyo	Curaray	760	0.5146	

... / ...

BEST AVAILABLE COPY

ANEXO IF-ME-4

COSTOS UNITARIOS PARA AGUA POTABLE RURAL

El Banco mundial, en su documento Agua Potable para poblados 1976 hace interesantes consideraciones sobre costos unitarios, las mismas - que se transcriben a continuación:

Como se desprende de la gran variación de los costos per cápita incluidos en el Anexo 2, estas cifras, aunque se basan en proyectos realizados, son sólo ilustrativas y no deben utilizarse como estimaciones.

Según la encuesta de la OMS, los costos de capital varían de \$ 6 a \$ 24 por cápita (a los precios de 1970), utilizando los promedios correspondientes a las regiones de esa institución (Cuadro 1:6 del Anexo 1).

En los distintos países los costos varían mucho más, de \$ 1 a \$ 150 per cápita. Respecto de las operaciones del Banco Interamericano ^o de Desarrollo (BID), por las cuales se dota a más del 60% de las casas de conexiones domiciliarias, los costos de construcción per cápita - de proyectos financiados hasta 1974 han sido, como promedio de \$ 40 (Anexo 4). Estas variaciones ponen de relieve la necesidad de examinar cuidadosamente las estimaciones de los proyectos.

Transcripción de las páginas 43 y 44 del Capítulo 2.

Los Anexos a que hace referencia el Banco Mundial se transcriben a - seguir a fin de ilustrar la variación que se observa en relación con costos unitarios.

En el Anexo 1 (Datos de la encuesta de la Organización Mundial de la Salud) y en el Anexo 2 (Costo de las instalaciones y economía de escala) del documento mencionado del Banco Mundial constan los siguientes conceptos:

COSTO PER CAPITA DE LOS NUEVOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE

AGUA (US\$)¹

REGION	ZONAS URBANAS		ZONAS RURALES
	Conexiones domiciliarias	Bocas de agua pública	
Africa	\$ 53	\$ 28	\$ 20
América Latina y el Caribe	40	-o-	24
Asia sudoriental	16	9	8
Europa	120	25	20
Mediterráneo Oriental	30	11	13
Pacífico Occidental	22	20	6
Promedio ponderado	\$ 35	\$ 14	\$ 12
Variación	6(Bahrein)	1(Somalia)	1(Madagascar Afganistán Bangladesh)
	a	a	a
	300(Mauritania)	280(Mauritania)	150(Barbados)

1 No se indica la moneda. Se supone que son dolares 1970.

SISTEMAS BASICOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA POBLADOS RURALES

(US\$)

Población: 1000 habitantes.
 Consumo per cápita: 20 lcd
 Consumo total diario medio: 20 m3

Abastecimiento con agua subterránea y bombas de mano		Número de unidades	Costo por unidad	Costo total	Costo per cápita
Pozo hincado	(6 m de profundidad) ¹	3	\$ 175	\$ 525	\$ 0,50
Pozo cavado	(15m de profundidad) ¹	3	1000	3000	3,00
Pozo entubado	(5cm de diámetro, 30m de profundidad) ²	6	400	2400	2,40
Pozo taladrado	(10cm de diámetro, 40m de profundidad) ³	2	1500	3000	3,00

PA

3...

SISTEMAS BASICOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA POBLADOS RURALES

(US\$)

Población: 1000 habitantes
 Consumo per cápita: 20 lcd
 Consumo total diario medio: 20 m3

Abastecimiento con agua subterránea y bombas de motor, transmitido por tuberías a bocas de agua 4	Número de unidades	Costo por unidad	Costo de la fuente	Costo de almacenamiento y distribución.	Costo total	Costo per cápita
Pozo hincado (6m de profundidad)	2	\$ 350	\$ 700	\$ 6500	\$ 7200	\$ 7,20
Pozo cavado (15m de profundidad)	1	1400	1400	6500	7900	7,90
Pozo entubado (5cm de diámetro, 30m de profundidad)	2	600	1200	6500	7700	7,70
Pozo taladrado (10cm de diámetro, 40m de profundidad)	2	1750	3500	6500	10000	10,00

Nota: No se incluye el abastecimiento con agua de superficie para fines de comparación porque su costo varía demasiado según la distancia de la fuente, la altura del poblado por encima del río, el tipo de toma y las instalaciones de tratamiento requeridas. Para un poblado situado en la rivera de un río donde puede construirse una galería de infiltración, los costos per cápita serán de la misma magnitud que para sistemas de pozos cavados: de \$3 a \$ 8 per cápita, según se proporcione o no un sistema de distribución. Otros sistemas serán más caros.

Estos costos se dan sólo con fines ilustrativos, sobre la base de precios de fines de 1974, y no deben utilizarse para hacer estimaciones.

- 1 El número de unidades se basa en doce horas de uso por día, con 45 minutos de bombeo por hora, 30 carreras por minuto, cilindros de 5 cm. y carrera de 20 cm.
- 2 Bomba del mismo tamaño que la anterior, pero con un número doble de unidades a causa del bombeo más lento debido a la mayor elevación del agua.
- 3 Para una elevación considerable, se necesitará una bomba rotativa accionada por 2 personas para mantener un abastecimiento razonable (hasta 15 litros por minuto) y evitar la necesidad de un número mayor de unidades costosas. Sin embargo dos bombas por 1000 personas proporcionan un bajo nivel de servicio; sería preferible contar con 3 bombas, lo que aumentaría el costo per cápita a \$ 4,5

4 Se proporcionan dos unidades, para tener capacidad de reserva del 100%, excepto en el caso de pozos cavados, en que se proporciona una capacidad de reserva del 100% en la bomba y el motor.

8 bocas de agua por poblado, es decir, 125 personas por boca de agua.

Observese que los costos de almacenamiento y distribución constituyen la parte más considerable de los costos globales.

CONSECUENCIA PARA LOS COSTOS DE CAPITAL DE LOS NIVELES DE SERVICIO
Y TRATAMIENTO EN LOS SISTEMAS MAS GRANDES

Población	Nivel de servicio	Consumo de agua per cápita supuesto(lcd)	Consumo diario de agua del poblado(m3)	Fuente del agua	Tratamiento	Obras en la fuente	Tratamiento	Almacenamiento y distribución	Total	Costo per cápita
1000	BP	40	40	Pozo	Ninguno	70	-----	195	265	10
1000	50% BP 50% CD	100	100	Pozo	Ninguno	28	-----	176	204	20
1000	BP	40	40	Agua de superficie clara	Cloración	10	10	195	215	9
1000	50% BP 50% CD	100	100	Agua de superficie clara	Cloración	10	8	176	194	19
1000	BP	40	40	Agua de superficie contaminada o turbia.	Filtración y Cloración	10	200	195	405	16
1000	50% BP 50% CD	100	100	Idem	Idem	10	150	176	336	34
10000	BP	40	400	Idem	Idem	5	40	158	203	8
10000	50% CD	100	1000	Idem	Idem	4	18	108	130	13

- 1 CD = conexiones domiciliarias
 BP = bocas de aguas públicas proporcionadas por cada 100 habitantes
- 2 Los costos son a los niveles 1973 y se indican sólo para fines ilustrativos; no deben utilizarse para hacer estimaciones.

COSTOS PER. CAPITA - BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
 (Informe de evaluación de 1974, US\$ por habitante)

Población actual	Costo basado en	
	Población actual	Población prevista (1995)
100 - 200	\$ 137	\$ 86
201 - 400	93	58
401 - 600	79	49
601 - 1000	58	36
1001 - 2000	43	27
Promedio ponderado	\$ 59	\$ 37

Costos

Los costos per cápita de los proyectos BID varían considerablemente, lo que refleja las diferentes fuentes de agua, los distintos niveles de asistencia técnica y los esfuerzos de organización para preparar a las comunidades. En 20 proyectos el costo per cápita ha oscilado entre \$ 30 y \$ 50, con un promedio aproximadamente \$ 40. Estos sistemas se han diseñado generalmente para abastecer a un 50% de las casas con conexiones a un grifo en la casa o a un punto situado en la propiedad, generalmente a no más de 3m de la tubería principal.

Transcrito del documento del Banco Mundial AGUA POTABLE PARA POBLADOS 1976.

El IEOS tiene alguna información general que es aprovechable también como referencia para asumir los costos per cápita referenciales que servirán para establecer el índice de prioridad Ip.

RELACION ENTRE INVERSIONES REALIZADAS EN PROYECTOS DE AGUA POTABLE TERMINADOS, POBLACION SERVIDA Y COSTO PERCAPITA. AÑOS 1976-81, EN EL PROGRAMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL.

AÑOS	BENEFICIADOS		INVERSIONES		COSTOS	
	LOCALIDADES	HABITANTES	ORGANISMOS	MONTOS ESTIMADOS	PER CAPITA	
1976	20	11346	IEOS	5'607239		
			Municipio			
			C. Prov.	5'240539	S/. 1156,00	
			Comunidad	<u>2'268570</u>	US\$ 23,12	
			13'116348			
			=====			
1977	34	29084	IEOS	15'917027		
			Municipio			
			C.Provin.	15'650961	S/. 1345,00	
			Comunidad	<u>7'559416</u>	US\$ 26,90	
			39'127402			
			=====			
1978	39	26621	IEOS	24'348122		
			Municipio			
			C.Provin.	23'139104	S/. 2173,00	
			Comunidad	<u>10'360534</u>	US\$ 43,46	
			57'847760			
			=====			
1979	28	24140	IEOS	25'345945		
			Municipio			
			C.Provin.	12'333875	S/. 2062,00	
			Comunidad	<u>7'540159</u>	US\$ 41,24	
			45'219979			
			=====			

AÑOS	BENEFICIADOS		ORGANISMOS	INVERSIONES	COSTO
	LOCALIDADES	HABITANTES		MONTOS ESTIMADOS	PER CAPITA
1980	23	12545	IEOS	12'809000	
			Municipio		
			C.Provin.	4'747000	S/. 1724,00
			Comunidad	4'081000	US\$ 34,48
				<u>21'637000</u>	
				=====	
1981	24	22273	IEOS	39'200000	
			Municipio		
			C.Provin.	9'500000	S/. 2266,00
			Comunidad	10'700000	US\$ 53,32
				<u>59'400000</u>	
				=====	

RESUMEN INVERSION:

IEOS	S/. 71'218333	45,86%
Municipio y C. Provincial	56'364479	36,29%
Comunidad	27'728677	17,85%
TOTAL.-	S/. 155'311677	100,00%

NOTA: 1 USA \$ = S/. 50,00

FUENTE: IEOS, Departamento de Promoción Comunal y Educación Sanitaria

1-VI-82

ANEXO IF-ME-5



PAUTAS DE LA OMS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

H. Galal Gorchev y G. Ozolins
División de Higiene del Medio
Organización Mundial de la Salud

Documento presentado al Congreso de Asociaciones Internacionales de Abastecimiento de Agua, 6-10 de septiembre de 1982, Zurich, Suiza

1. INTRODUCCION

La última edición de las Normas Internacionales para el Agua Potable,¹ de la OMS, apareció en 1971 y la de las Normas europeas² en 1970. Esas normas se han examinado, revisado y combinado ahora y se publicarán en 1982-1983 bajo el título de Pautas de la OMS sobre la Calidad del Agua Potable.

Las antiguas normas han sido ampliamente utilizadas y aplicadas por los Estados Miembros. Las Normas Internacionales para el Agua Potable han figurado entre las publicaciones de la OMS más apreciadas y empleadas. Las recomendaciones que esas normas contienen han sido adoptadas en su totalidad en cierto número de Estados Miembros, mientras que en otros han servido de base para el establecimiento de normas nacionales.

Hay una diferencia considerable entre las antiguas normas y las nuevas pautas. Estas últimas abarcan más sustancias, principalmente químicas, que las antiguas normas y ha habido algunos cambios entre los niveles respectivamente recomendados en una y otra publicación; pero quizá el mayor cambio de todos sea el relativo a: 1) los principios básicos que informan la interpretación, aplicación y utilización propuestas; 2) la forma de presentación y comunicación, y 3) la manera en que se establecieron las normas en 1971 en comparación con la forma en que se han preparado las nuevas pautas. El propósito del presente documento no es describir detalladamente las Pautas sobre la Calidad del Agua Potable y los valores que a modo de pautas recomendará la OMS (aunque se incluye un cuadro con estos valores como Anexo I), sino más bien destacar las diferencias básicas entre las antiguas normas y las nuevas pautas y comentar brevemente algunos de los problemas científicos que se plantearon al elaborar las Pautas.

2. APLICACION E INTERPRETACION

Acaso el mejor ejemplo de los cambios ocurridos en el enfoque básico de esta publicación es la modificación del título del propio documento, a saber la sustitución de la palabra "Normas" por la palabra "Pautas". Este cambio tiene por objeto reflejar con más exactitud el carácter consultivo de las recomendaciones de la OMS, para no confundirlas con las normas legales cuya observancia incumbe a las autoridades competentes de los Estados Miembros. Contrariamente a las antiguas Normas, las Pautas reconocen claramente la conveniencia de adoptar para las normas y los reglamentos nacionales el criterio (cualitativo o cuantitativo) de los riesgos en relación con los beneficios. Para establecer normas sobre la calidad del agua potable ha de seguirse un proceso muy delicado en que los riesgos para la salud se consideren junto con otros factores tales como las posibilidades tecnológicas y económicas. La preparación de normas sin tener en

¹ Organización Mundial de la Salud (1971) Normas Internacionales para el Agua Potable, tercera edición, Ginebra, OMS.

² Organización Mundial de la Salud (1970) European Standards for Drinking Water (Normas europeas para el agua potable), segunda edición, Ginebra, OMS.

cuenta las medidas prácticas que procederá tomar con respecto ya sea a la busca de nuevas fuentes de abastecimiento de agua, a la introducción de ciertos tipos de tratamiento de las aguas o a las disposiciones requeridas para una vigilancia y un cumplimiento adecuados de las normas no dará los resultados apetecidos. En las Pautas se insiste mucho en la necesidad de un detenido examen del proceso de elaboración de normas, incluidas las ulteriores actividades relacionadas con ellas.

Con respecto a lo que antecede, las antiguas Normas eran bastante inflexibles, aunque se tenían hasta cierto punto en cuenta las dificultades que habrían tal vez de afrontarse para el cumplimiento de las normas en las zonas donde los recursos de agua eran inadecuados en volumen o en calidad. En los años transcurridos desde que apareció la última edición de las Normas, se han recibido literalmente centenares de comentarios relativos a ellas, en muchos de los cuales se mencionan las dificultades que se han encontrado para su aplicación.

Ni que decir tiene que las posibilidades de proporcionar agua salubre difieren mucho según las diferentes zonas del mundo. Existen diferencias entre las zonas donde hay abundancia de agua y aquellas en que el agua es escasa; diferencias con respecto a la capacidad para disponer de la tecnología requerida para el tratamiento del agua entre los países desarrollados y los que están en desarrollo; diferencias entre el abastecimiento de agua a las grandes zonas urbanas y el aprovisionamiento de las aldeas y las zonas rurales. Para que las estrategias adoptadas resulten pertinentes y factibles habrá de considerarse cada caso por separado, incluida la promulgación de normas.

Durante la preparación de las Pautas, se debatió la cuestión de si la OMS debía o no prescribir diferentes niveles de calidad del agua en diferentes zonas o para diferentes tipos de redes de distribución del agua. Algunos abogaron por un sistema doble o quizá incluso triple mediante el cual podrían proponerse unas pautas mínimas para las zonas que, por razones tecnológicas o económicas, no pudiesen satisfacer los requisitos más convenientes o más seguros cuya aplicación se recomendase en otros lugares. Sin embargo, se comprendió que las Pautas de la OMS conciernen a la determinación de las bases de salud y los riesgos para la salud y como tales han de proporcionar un fundamento común para la fijación de las distintas normas. Por este motivo, se decidió que la OMS podría recomendar solamente un grado de pureza del agua, advirtiendo al mismo tiempo que en ciertas zonas que se tardaría más tiempo en cubrir deberían acaso adoptarse entre tanto unas normas algo inferiores, con el objetivo final de alcanzar por lo menos los niveles recomendados en las nuevas Pautas.

En las Pautas se insiste ante todo y sobre todo en la inocuidad microbiológica del abastecimiento de agua potable. Más de la mitad de la población mundial sigue expuesta a aguas que no están exentas de microorganismos patógenos, con la consiguiente aparición de enfermedades infecciosas que acaban por provocar un aumento de las tasas de mortalidad. Los más expuestos a las enfermedades transmitidas por el agua son los lactantes y los niños pequeños que no han adquirido todavía una inmunidad natural, las personas que están debilitadas y los ancianos. Para estas personas, las dosis infecciosas son con frecuencia apreciablemente menores que las requeridas para infectar al sector, más numeroso, formado por la población adulta. Es del todo evidente que, en esas zonas del mundo, los programas encaminados a garantizar la inocuidad química o las propiedades organoeléctricas del agua potable se retrasarán, salvo en los casos en que hay pruebas suficientes de que los efluentes industriales o los escurrideros agrícolas amenazan seriamente el abastecimiento de agua.

En las nuevas Pautas, al paso que se subraya la importancia de la vigilancia y la supervisión, se reconocen claramente las limitaciones de estas operaciones, particularmente en lo que respecta a los pequeños sistemas de abastecimiento de agua. Para éstos en particular se pone de relieve que las inspecciones sanitarias periódicas y otras medidas de protección resultan útiles y son a menudo el único medio práctico de identificar una contaminación existente o potencial y de adoptar medidas para evitarla.

3. FORMA DE PRESENTACION

Contrariamente a las Normas Internacionales y a las Normas europeas para el Agua Potable publicadas por la OMS en 1970-1971, que aparecieron ambas en un volumen único, las nuevas Pautas de la OMS se publican en tres tomos. Cada uno de éstos cumple un propósito diferente y en cierta medida está dirigido a unos usuarios diferentes. En el Volumen I se expondrán los valores recomendados a modo de pautas en sí mismos (los que se muestran en el Anexo I), junto con la información indispensable para comprender los fundamentos de estos valores y los datos

relativos a las necesidades de vigilancia y, cuando sea posible, sugerencias referentes a las medidas oportunas. Este volumen está principalmente dirigido a las personas dedicadas al proceso de fijación de normas, así como a las responsables del abastecimiento de agua potable higiénica. Respecto de cada uno de los valores recomendados como pautas, se resumen las bases toxicológicas y epidemiológicas que han movido a elegir cada valor y los riesgos para la salud existentes, con inclusión de datos acerca de los factores de incertidumbre, los factores de seguridad, las vías múltiples de exposición, etc. Se presta asimismo especial atención a los modos de aplicación y empleo de las pautas.

El Volumen II, que tendrá unas 400 páginas, es un documento que contiene esencialmente criterios de higiene del medio; abarca las sustancias/contaminantes que se examinaron con el fin de recomendar valores-pautas. Este segundo volumen encierra una reseña de las pruebas toxicológicas, epidemiológicas y clínicas disponibles. En él se usa de forma abundante la información acerca de los riesgos para la salud presentada en el Volumen I y debe por eso considerarse imprescindible como documento complementario del primer volumen.

El Volumen III de las Pautas tiene un objeto muy diferente. Contendrá recomendaciones e informaciones relativas a lo que debe hacerse en las pequeñas comunidades y en las zonas rurales a fin de salvaguardar su suministro de agua. Aunque en él se detallarán algunos de los métodos relativos al muestreo y al análisis del abastecimiento de agua, se dedicará una parte mucho mayor a las encuestas sanitarias y a los medios semejantes para investigar las posibilidades de contaminación, particularmente las debidas a la presencia de microorganismos patógenos. El muestreo y el análisis de los suministros de agua se limitan a las técnicas básicas de la filtración multitubular y de membrana en lo que respecta a la bacteriología y a los métodos sencillos de determinación del cloro residual. Este tercer volumen está principalmente dedicado a las autoridades y personas que en la comunidad son responsables de la protección de la salud pública o que pueden operar en sectores de saneamiento general, etc. Este volumen ha de editarse en mucha mayor cantidad y en más idiomas de lo que será posible hacer con los otros dos, con la esperanza de que las autoridades locales del mayor número posible de países en desarrollo puedan tener acceso a las Pautas y utilizarlas.

4. PREPARACION

La manera de preparar las nuevas Pautas fue asimismo muy distinta de la de las anteriores normas. El método empleado para preparar las ediciones precedentes (las normas) consistió por lo general en que unos pocos expertos o una institución preparasen un proyecto de documento el cual, después de una ligera revisión externa, se sometió a un comité de expertos de la OMS para su revisión definitiva y el establecimiento de las normas que habían de publicarse.

La preparación de las nuevas Pautas duró tres años y llevó consigo la participación activa de cerca de 30 Estados Miembros, literalmente centenares de científico y reuniones de diez Grupos de Trabajo. Estas tareas empezaron en 1978 en forma de actividad en colaboración entre la sede de la OMS y la Oficina Regional de la OMS para Europa. En 1978 se convocó en Copenhague una reunión de planificación en donde se elaboró el plan de base para la redacción de las Pautas. En 1979, el Organismo Danés de Desarrollo Internacional (DANIDA) se sumó a los trabajos mediante la aportación de fondos destinados a costear una gran parte de los gastos.

Se trató por separado de cada uno de los aspectos principales de la calidad del agua potable, a saber los aspectos microbiológicos, biológicos, químicos, organolépticos y radiológicos, y en cada caso un grupo de expertos en las respectivas materias revisó y dio el último toque a los capítulos correspondientes e hizo recomendaciones acerca de los valores dados en las Pautas. En lo que atañe a los aspectos químicos, la labor se dividió entre dos grupos menores, uno que se ocupó de las sustancias inorgánicas relacionadas con la salud y otro de los constituyentes orgánicos del agua potable relacionados con la salud. En las distintas etapas, las diferentes secciones del documento fueron examinadas por los puntos focales nombrados en cada país para el Programa de criterios de higiene del medio de la OMS, los cuales muchas veces aportaron valiosas contribuciones en lo que respecta a la información disponible dentro de sus respectivos países. El documento fue asimismo examinado por otras organizaciones internacionales y por expertos a título individual.

En marzo de 1982 se convocó en Ginebra una reunión final que tenía por objeto aprobar los Volúmenes I y II de las Pautas en su totalidad, y en particular los valores recomendados como pautas. Se espera que el Volumen I de las Pautas aparezca antes de fines del año 1982 y que el Volumen II se publique durante el año 1983.

El Volumen III, es decir las Pautas sobre la Calidad del Agua Potable: Vigilancia de los abastecimientos públicos rurales, está todavía en preparación y en diciembre del año en curso se ha de convocar en Bangkok una reunión con objeto de revisarlo y terminar su redacción.

5. VALORES - PAUTAS

El carácter de los valores-pautas sobre la calidad del agua potable que la OMS recomienda ha de interpretarse con arreglo a las siguientes indicaciones:

- a) Un valor-pauta representa una concentración o una cifra que permite disponer de un agua agradable desde el punto de vista estético sin entrañar ningún riesgo apreciable para la salud del consumidor.
- b) La calidad del agua definida por las Pautas sobre la Calidad del Agua Potable ha de ser la que la haga adecuada para el consumo humano y para todos los usos domésticos normales, incluido el aseo personal. No obstante, puede requerirse un agua de calidad superior para determinados fines, por ejemplo la diálisis renal.
- c) Los valores-pautas han de utilizarse como señal: i) para indagar las causas cuando los valores se rebasan, con el fin de tomar inmediatamente medidas para remediar la situación; ii) para consultar a las autoridades responsables de la salud pública a fin de solicitar su asesoramiento.
- d) Los valores-pautas especificados se han calculado a fin de que protejan la salud sobre la base del consumo de agua durante toda la vida. Pueden tolerarse exposiciones de corta duración a niveles más altos de constituyentes químicos, como los que pueden ocurrir a raíz de un escape accidental. La medida en que y el tiempo durante el cual puede rebasarse cualquier valor-pauta sin que ello afecte a la salud pública depende de la sustancia concreta de que se trate.
- e) Al preparar normas nacionales sobre el agua potable basadas en las Pautas de la OMS, será preciso tener en cuenta las variadas condiciones geográficas, socioeconómicas, dietéticas e industriales de cada lugar. Esto puede tener como consecuencia que se adopten normas nacionales apreciablemente diferentes de los valores dados en las Pautas.

En los párrafos que siguen se ponen de manifiesto algunos de los problemas técnicos más importantes que están relacionados con los diversos aspectos de la calidad del agua. Como se ha dicho antes, los valores recomendados en las Pautas figuran en el Anexo I. Importa subrayar aquí que estos valores por sí mismos no constituyen una base suficiente con miras a su aplicación o uso, sino que han de tomarse en consideración en combinación con las informaciones contenidas en el Volumen I de las Pautas y en algunos casos también del Volumen II.

Calidad microbiológica y biológica

Para garantizar la ausencia de bacterias y virus patógenos, se recomienda en las nuevas Pautas que no debe haber microorganismos coliformes fecales en ninguno de los distintos tipos de abastecimiento de agua, tanto por cañerías como sin ellas, tanto tratada como no tratada, o embotellada. Con respecto al recuento de coliformes totales, se permite cierto margen que va desde la ausencia de coliformes totales en las aguas tratadas que entran en la red de cañerías hasta un límite de unos 10 microorganismos, en ciertos casos, en los suministros de agua no conducida por cañerías.

No suele disponerse de métodos sistemáticos para el descubrimiento de protozoos y helmintos patógenos en el abastecimiento de agua y los microorganismos coliformes no son buenos indicadores de la presencia o de la ausencia de estos contaminantes biológicos. Por estos motivos, no se propusieron valores en las Pautas para estos microorganismos biológicos.

Inocuidad química

Se han encontrado en el agua potable unas 800 sustancias químicas orgánicas e inorgánicas. Por supuesto, no es posible (por falta de datos sobre los efectos en la salud) ni práctico calcular valores-pautas y deducir luego de ellos normas para todos estos productos. Al seleccionar las sustancias químicas para las cuales se establecieron valores-pautas, se siguieron los siguientes criterios:

- i) se sabía que la sustancia química se encontraba con relativa frecuencia en concentraciones apreciables en el agua potable;
- ii) se había identificado la sustancia química en cuestión como posiblemente peligrosa para la salud humana, y
- iii) se sabía que se disponía de medios de vigilancia (métodos de análisis) a efectos de vigilancia y de inspección.

Los Grupos de Trabajo sobre la inocuidad química del agua potable investigaron detenidamente 37 y 46 sustancias químicas, inorgánicas y orgánicas, respectivamente y decidieron que existía suficiente información sobre los efectos en la salud respecto de 9 constituyentes inorgánicos y 18 constituyentes orgánicos, para los cuales se han recomendado ahora valores en las Pautas. Siempre que fue posible, los valores-pautas se basaron en el supuesto de un consumo diario de agua de 2 litros por persona. Se consideró asimismo que los valores-pautas habían de asegurar una protección contra la exposición a la sustancia química durante toda la vida. En todos los casos, los valores recomendados tenían por objeto exclusivo proteger la salud humana y pueden, por consiguiente, no resultar adecuados para la protección de la vida acuática.

Con respecto a la mayoría de las sustancias químicas para las que se recomiendan valores, los efectos tóxicos en el hombre se predijeron a partir de estudios con animales de laboratorio. El actuar de este modo lleva consigo una incertidumbre considerable, que se debe a los siguientes factores:

- i) extrapolación de datos toxicológicos del animal al hombre;
- ii) extrapolación de una serie de dosis elevadas a una serie de dosis bajas con la cual no se puede verificar experimentalmente la forma de la curva dosis/respuesta;
- iii) falta de información sobre la ingestión de sustancias químicas del agua en comparación con otras vías de exposición, por ejemplo los alimentos y el aire.

Para cierto número de sustancias químicas, los valores se dedujeron a partir de la dosis sin efectos adversos en los animales (o en el hombre cuando esos datos existen) y aplicando un margen de seguridad para llegar a un nivel aceptable de exposición.

Los valores-pautas recomendados para cierto número de sustancias orgánicas que son carcinogénicas o que se sospecha que puedan serlo se basaron en un modelo lineal de extrapolación multifásico. Estos valores se fundan en la selección de un riesgo admisible de menos de un caso adicional de cáncer por 100 000 habitantes, partiendo también del supuesto de un consumo diario de 2 litros de agua potable por una persona de 70 kg de peso.

En el caso de los plaguicidas, los valores se dedujeron de una ingestión diaria admisible (IDA) establecida en la Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas, partiendo de la hipótesis de que no se deja penetrar por el agua potable más del 1% de la IDA. Como la IDA se calcula sobre la base de una exposición durante toda la vida, los excesos a corto plazo por encima del valor fijado, por ejemplo los resultantes de operaciones de lucha contra los vectores o contra hierbas acuáticas, pueden resultar aceptables, pero requieren una vigilancia cuidadosa.

Tomando como base la información más reciente, se ha estimado necesario modificar algunas de las normas internacionales existentes para el agua potable. Por ejemplo, los datos recientes sobre el plomo han permitido determinar que los niños pequeños y los lactantes son particularmente susceptibles a los efectos de este metal. En consecuencia, en las Pautas se han disminuido los valores correspondientes al plomo, con el fin de tener en cuenta a esos grupos de población.

Desde 1971 se ha ido recogiendo una cantidad considerable de informaciones nuevas acerca de los efectos en la salud de las sustancias químicas orgánicas de síntesis en el agua potable. Por lo tanto, fue posible establecer valores-pautas para una serie de plaguicidas, hidrocarburos aromáticos polinucleares, alcanos y alquenos clorados, ciertos clorofenoles y el cloroformo. Cuando se estimó que no eran enteramente satisfactorios los datos relativos a los efectos sobre la salud, se recomendaron unos valores "provisionales".

El Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (PISSQ) influirá considerablemente en la puesta al día futura de los valores-pautas correspondientes a las sustancias químicas. Este Programa es una empresa en cooperación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la OMS y tiene entre otros objetivos principales los de evaluación de los efectos de los productos químicos en la salud humana y en la calidad del medio ambiente y de establecimiento de pautas sobre límites de exposición (como las ingestiones diarias admisibles y los niveles máximos tolerables o convenientes en el aire, el agua, los alimentos y el medio laboral) para varias clases de sustancias químicas. Semejante evaluación internacional de la exposición humana a los productos químicos será de considerable utilidad para aportar más datos necesarios con miras a cualquier futura revisión de las Pautas.

Características y constituyentes estéticos y organolépticos

En el caso de características basadas en una evaluación sensorial por el ser humano, el juicio resulta a menudo subjetivo. Las características estéticas y organolépticas están muy sujetas a consideraciones sociales, económicas y culturales, y para establecer normas correspondientes a la calidad estética del agua potable, han de tomarse en consideración las posibilidades de aplicación, así como las actuales limitaciones socioeconómicas y ambientales. Cuando los recursos están sumamente limitados, el establecimiento de un orden de prioridad se convierte en algo todavía más esencial y esa prioridad debe fijarse en relación con su repercusión directa en la salud.

Materiales radiactivos

Los valores-pautas correspondientes a la radiactividad en el agua potable se fundan en las recomendaciones más recientes de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR). Las Pautas recomendadas para la actividad alfa y beta global resultan aplicables tanto a la radiactividad natural como a cualquier radiactividad que pueda haber alcanzado las fuentes de agua como resultado de actividades humanas. Estos valores representan un nivel por debajo del cual cabe considerar el agua como potable sin tener que efectuar exámenes radiológicos más complejos.

6. APLICACION

La protección de los suministros de agua potable es una importante responsabilidad en el campo de la salud. El abastecimiento de agua potable higiénica consta entre los elementos prioritarios de la atención primaria de salud que son la base de la estrategia de la OMS con miras a alcanzar la salud para todos en el año 2000. El dar la debida atención a este elemento prioritario es algo que incumbe a numerosos departamentos gubernamentales de los Estados Miembros y a distintas profesiones. Es algo que ha de ser considerado de importancia fundamental no solo por los ministerios de salud, sino también por aquellos que están encargados de la gestión de los recursos de agua y del abastecimiento de agua a grandes ciudades y también a pequeñas comunidades y aldeas.

Este objetivo del aprovisionamiento en agua potable higiénica, con insistencia en lo de higiénica, es lo que hace que las Pautas sean parte integrante del Decenio Internacional del Agua Potable y el Saneamiento Ambiental. Por consiguiente, los tres volúmenes de las Pautas proporcionan no solamente un importante instrumento para asegurar un suministro higiénico, sino asimismo un patrón para medir los progresos y los logros hechos respecto a la meta del Decenio.

Para la aplicación de las Pautas, sin embargo, ha de tenerse presente que las enfermedades transmisibles relacionadas con el agua son escasas en los países desarrollados y que en éstos pueden tener un interés principal las características químicas, estéticas y organolépticas. Las actividades del Decenio en los países en donde la población sigue sufriendo infecciones transmitidas por el agua hallarán sin duda un apoyo útil en las partes de las Pautas que tratan de microbiología y biología, y en los consejos dados para su aplicación. El Volumen III tiene especialmente por objeto colmar la laguna entre la simple publicación de valores-pautas y su cumplimiento efectivo en condiciones a menudo adversas desde el punto de vista técnico y organizativo así como en lo referente al personal disponible.

La Organización espera que los gobiernos utilicen activamente las Pautas en todas sus instancias para fijar normas sobre la calidad del agua potable cuando éstas no existan todavía, o para actualizar y ampliar las ya existentes. Las normas incorporadas a las leyes y reglamentos nacionales o provinciales no se traducen automáticamente en un mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua y en una mejor protección de la salud de la población. Las medidas complementarias que las Pautas exigen ahora son una evaluación, una vigilancia y un cumplimiento enérgicos.

Las nuevas Pautas proporcionan una base científica sólida (aunque haya todavía algunas incertidumbres) para establecer normas en lo que respecta a la protección de la salud. En consecuencia, los legisladores y los políticos están probablemente en la actualidad en mejor situación para lograr que las realizaciones económicas y tecnológicas estén a la altura de los criterios cuando se trate de establecer normas sobre la calidad del agua potable.

RESUMEN DE LOS VALORES-PAUTAS

Nota: Al presentar este resumen de los valores-pautas no se pretende que cada valor se use directamente tal como consta en el cuadro. Los valores del cuadro han de usarse e interpretarse en combinación con la sección apropiada y la información pertinente del documento.

Los valores recomendados en estas Pautas son los de concentraciones totales (es decir, todas las formas de las sustancias presentes).

I. CALIDAD BACTERIOLOGICA

<u>Suministros por cañerías</u>	<u>Número por 100 ml</u>
i) Agua tratada que penetra en la red de distribución	Coliformes fecales 0 Microorganismos coliformes 0
ii) Agua no tratada que penetra en la red de distribución	Coliformes fecales 0; 3 microorganismos coliformes en cualquier muestra única, 0 en cualquiera de dos muestras consecutivas, 0 en 98% de las muestras anuales.
iii) Agua en la red de distribución	Coliformes fecales 0; 3 microorganismos coliformes en cualquier muestra única, 0 en cualquiera de dos muestras consecutivas, 0 en 95% de las muestras anuales.
<u>Suministros sin cañerías</u>	Coliformes fecales 0 Microorganismos coliformes 10
<u>Agua potable embotellada</u>	Coliformes fecales 0 Microorganismos coliformes 0
<u>Suministros de agua potable de urgencia</u>	Coliformes fecales 0 Microorganismos coliformes 0

II. CONSTITUYENTES INORGANICOS DE SIGNIFICADO PARA LA SALUD	<u>mg/l</u>
Arsénico	0,05
Cadmio	0,005
Cromo	0,05
Cianuro	0,1
Fluoruro	1,5
Plomo	0,05
Mercurio	0,001
Nitrato (N)	10
Selenio	0,01

III. CONSTITUYENTES ORGANICOS DE SIGNIFICADO
 PARA LA SALUD

	<u>µg/l</u>
<u>Benceno</u>	10
<u>Alcanos y alquenos clorados</u>	
Tetracloruro de carbono	3 (P*)
1,2-Dicloroetano	10
1,1-Dicloroetileno	0,3
Tetracloroetileno	10 (P*)
Tricloroetileno	30 (P*)
<u>Clorofenoles</u>	
Pentaclorofenol	10
2,4,6-Triclorofenol	10 (umbral oloroso, concentración: 0,1 µg/l)
<u>Hidrocarburos aromáticos polinucleares</u>	
Benzo (a) pireno	0,01
<u>Trihalometanos</u>	
Cloroformo	30
<u>Plaguicidas</u>	
Aldrina/dieldrina	0,03
Clordano	0,3
2,4 D	100
DDT	1
Heptacloro y epóxido de heptacloro	0,1
Hexaclorobenceno	0,01
Lindano	3
Metoxicloro	30

*P = Valor-pauta provisional. Cuando los datos disponibles sobre carcinogenicidad no eran una base suficiente para un valor-pauta, pero es estimó que los compuestos contenidos en el agua potable eran importantes y se consideró indispensable un asesoramiento, se estableció una pauta provisional fundándose en los datos relacionados con la salud.

IV. MATERIALES RADIATIVOS

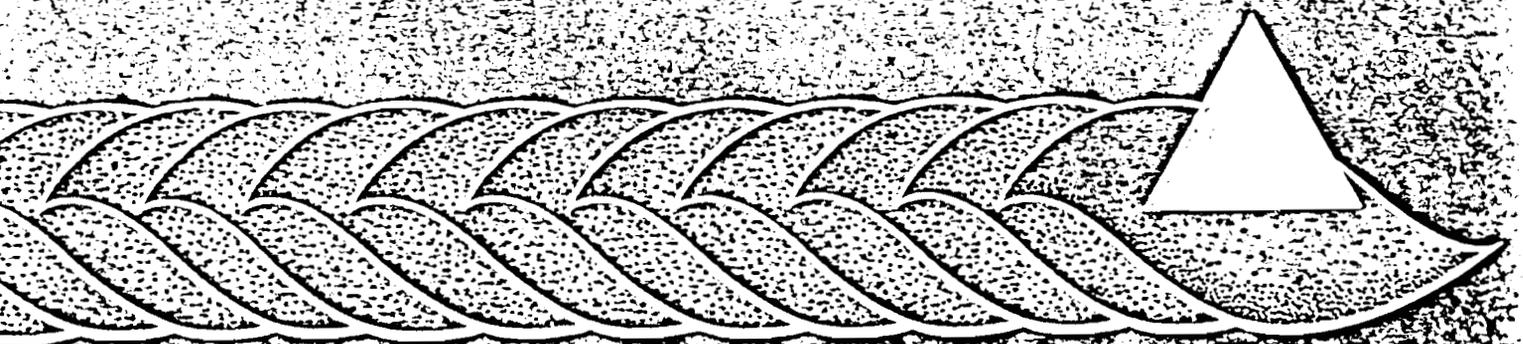
Actividad alfa global	0,1 Bq/l
Actividad beta global	1 Bq/l

V. CALIDAD ESTETICA

	<u>mg/l</u>
Aluminio	0,2
Cloruro	250
Cobre	1,0
Dureza (como CaCO ₃)	500
Hierro	0,3
Manganeso	0,1
Sodio	200
Sulfato	400
Sólidos totales disueltos	1000
Cinc	5,0
Color	15 unidades de verdadero color (TCU)
Sabor y olor	No ofenden a la mayoría de los consumidores
Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométrica. De preferencia <1 para una desinfección eficaz.
pH	6,5 - 8,5

= = =

ANEXO IF-ME-6



Solids from liquids centrifugal filtration with Lakos Separators

 **INDUSTRIA
Tecniquas
MANUFACTURA**

Solva Alegre No. 335

QUITO, ECUADOR

Tel. 43723 - 431170

Calle No. 8221 Suc. 18



Equipment and applications
for industrial source
and process liquid systems

How it Works

(Diagram shows In-Line Separator. Other models perform identically).

1. Liquid/solids enter unit tangentially which sets up a circular flow

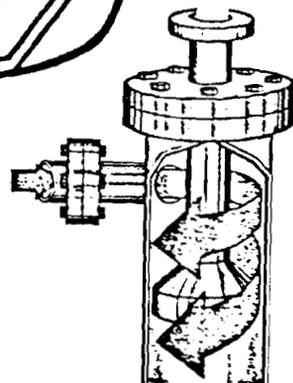
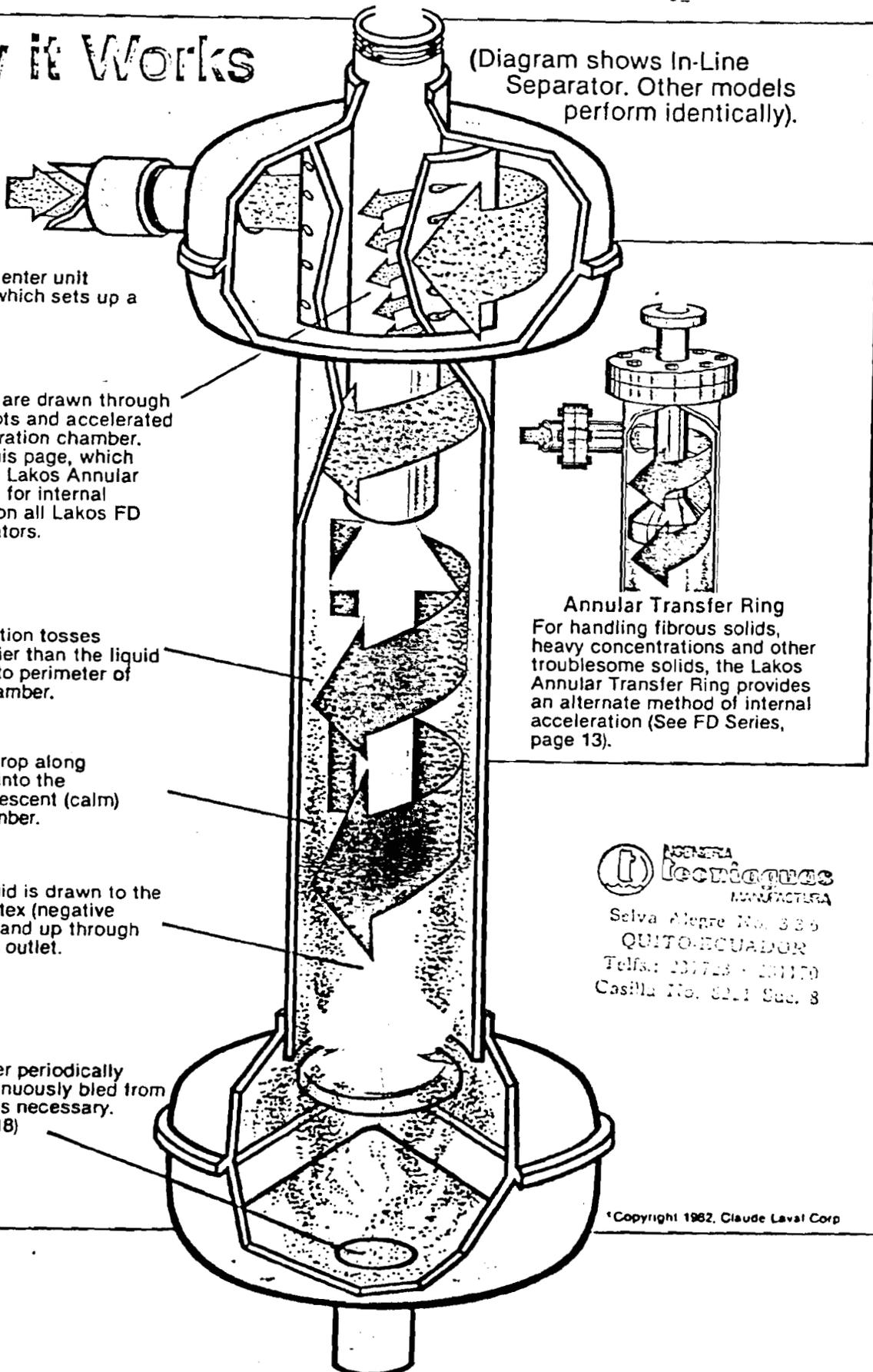
2. Liquid/solids are drawn through tangential slots and accelerated into the separation chamber. Note inset, this page, which describes the Lakos Annular Transfer Ring for internal acceleration on all Lakos FD Model Separators.

3. Centrifugal action tosses particles heavier than the liquid (see page 10) to perimeter of separation chamber.

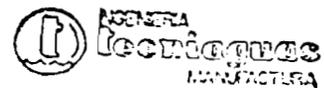
4. Solids gently drop along perimeter and into the separator's quiescent (calm) collection chamber.

5. Solids-free liquid is drawn to the separator's vortex (negative pressure area) and up through the separator's outlet.

6. Solids are either periodically purged or continuously bled from the separator as necessary. (See pages 16-18)



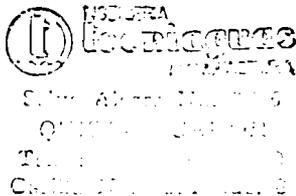
Annular Transfer Ring
For handling fibrous solids, heavy concentrations and other troublesome solids, the Lakos Annular Transfer Ring provides an alternate method of internal acceleration (See FD Series, page 13).



Selva Alegre No. 335
QUITO-ECUADOR
Telfs: 20729 - 20770
Casilla No. 9211 Suc. 8

Copyright 1982, Claude Laval Corp

Sand Swarf Grit Slag Grit Slag Sand Chips



Protect your engineered liquid systems from troublesome solids with Lakos Separators

Recognizing the need for Lakos Separators requires only the understanding that troublesome solids do, indeed, exist in virtually every liquid system and that such problems *can* be overcome efficiently and effectively.

The problems can be as common as worn process-spray nozzles, pump wear, plugged piping or valves or excessive pit scavenging ... or as complex as liquids/solids recovery, costly production downtime, equipment replacements and excessive power consumption.

The available solutions (other than Lakos Separators) can be just as troublesome: Screens and filter elements that require frequent cleaning or replacement. Backflushing. Excessive liquid loss. High and/or fluctuating pressure losses. Huge space requirements. Expensive media replacement. Limited/restricted particle size removal. Excessive tank clean-out or dredging.

The simple alternative is the unique centrifugal action of Lakos Separators (see opposite page). With the ability to continuously remove solids from liquids without shutdowns ... without routine internal maintenance ... without any of the integral problems common to other solutions, Lakos Separators effectively control solids problems and enhance liquid system performance.

The value to industry is reduced operating costs, reduced maintenance costs, reduced downtime and increased profits. That's filtration ... and that's Lakos Separators.



BEST AVAILABLE COPY

Pre-filtration Enhancing the performance of ultra- filtration systems.

When the demand for critical solids removal is required, it's not uncommon for Lakos Separators to contribute successfully as a *pre-filter*. Its proven ability to separate "larger" solids (see Performance Data, page 10) and control heavy solids concentrations dramatically reduces the burden of performance on such systems. Included among the advantages are:

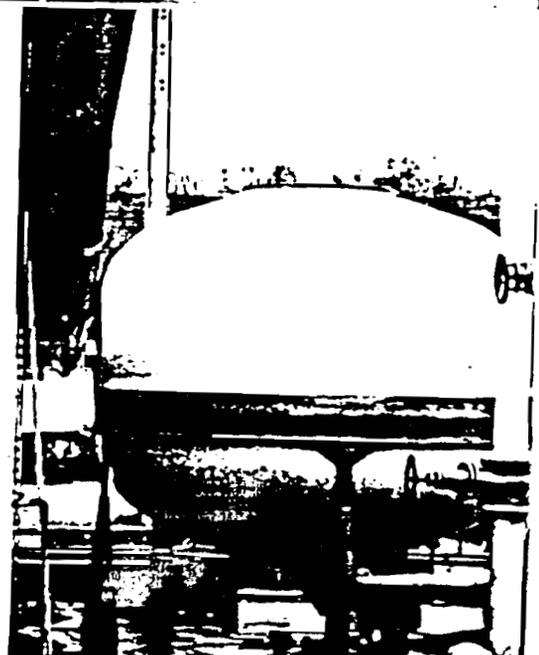
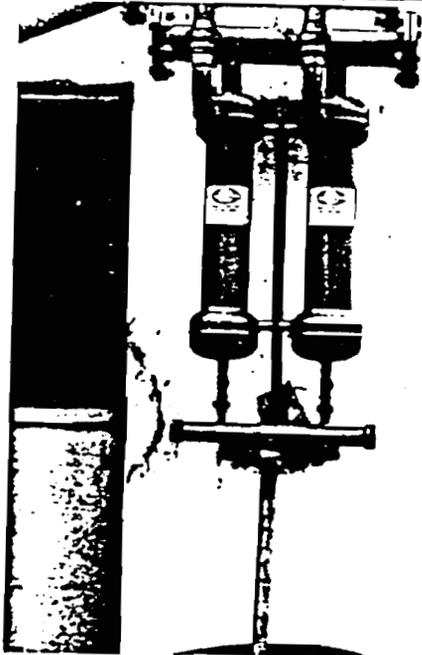
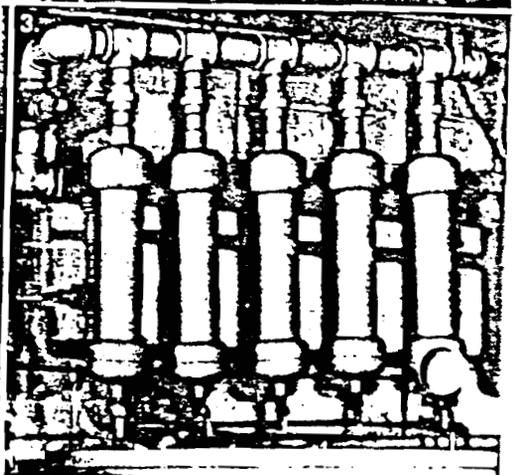
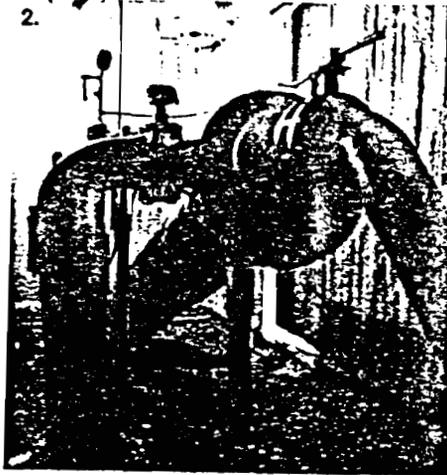
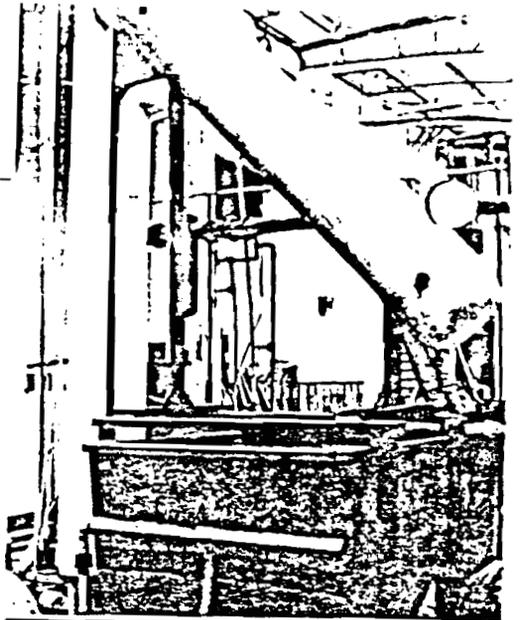
- Less frequent backwashing of sand and media-bed filters ... often a 20 to 1 difference with a corresponding reduction in liquid loss
- Reduced cartridge/filter-element replacements (Saves both replacement parts costs and labor)
- Fewer shutdowns for cleaning clarifiers and other sedimentation pits (See also pages 7 & 8 for scavenging techniques)
- Protection against "bridging" and other problems due to build-up of larger solids
- Safeguards ultra-filtration equipment from plugging and/or "blinding" due to excessive solids concentrations.

1. Removing a high volume of PVC process powder from their cooling water, this Lakos Separator helped a Certaineed plant in Maryland to minimize maintenance requirements on their polishing filters. A continuous bleed of the separated solids into a modified dumpster easily controls purging and eventual solids handling.
2. Shell Oil's waterflood injection systems in Texas rely on low-profile Lakos FD Separators as pre-filters to ultrafiltration units, protecting high pressure injection pumps from costly damage & downtime.
3. Overcoming the costs and loss of liquid once experienced with once/hour backflushing of their sand media filters, this Culligan Water Conditioning Plant in Geneva, Illinois now requires only once/day backflushing, thanks to Lakos Separators as the pre-filter.
4. Backflushing of two massive sand-media filters at a Pyrenex plant in France has been reduced from at least seven times/day to no more than twice/day by this Lakos In-Line manifold. As a pre-filter, the separator is credited with substantially reducing sewage charges and improving recycled water quality.

Enhancing the performance of water- treatment systems.

By removing troublesome, *non-soluble* solids, Lakos Separators allow water treatment systems to do what they do best: Treat water. No more fouling. No excessive chemical consumption. No excessive media replacement costs.

Minimize the routine maintenance of your ultra-filtration and water treatment systems with Lakos Separators.



Polishing Filtration

For High-Performance Reliability

Quite often, the solids-removal capabilities of Lakos Separators satisfy even the most demanding filtration requirements (see Performance Data, page 10). In addition to improving the performance of existing systems, Lakos Separators are also successfully applied as the final-stage on a variety of comprehensive filtration programs, including:

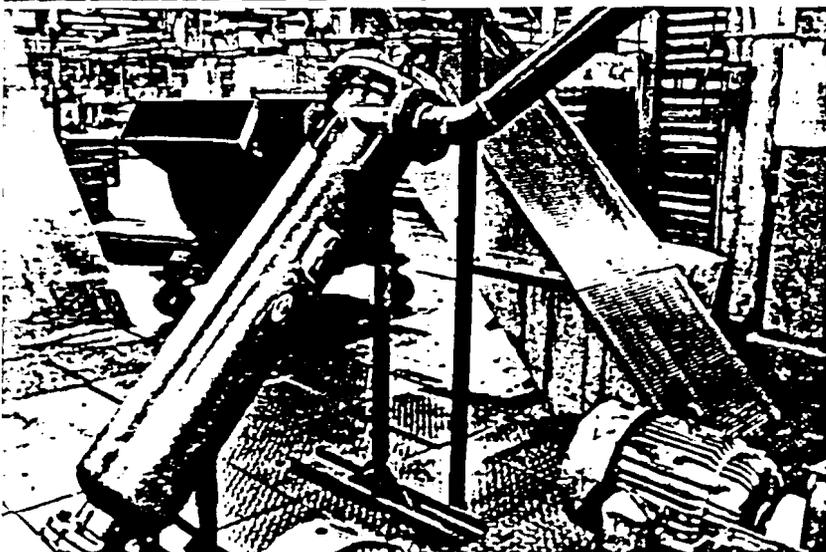
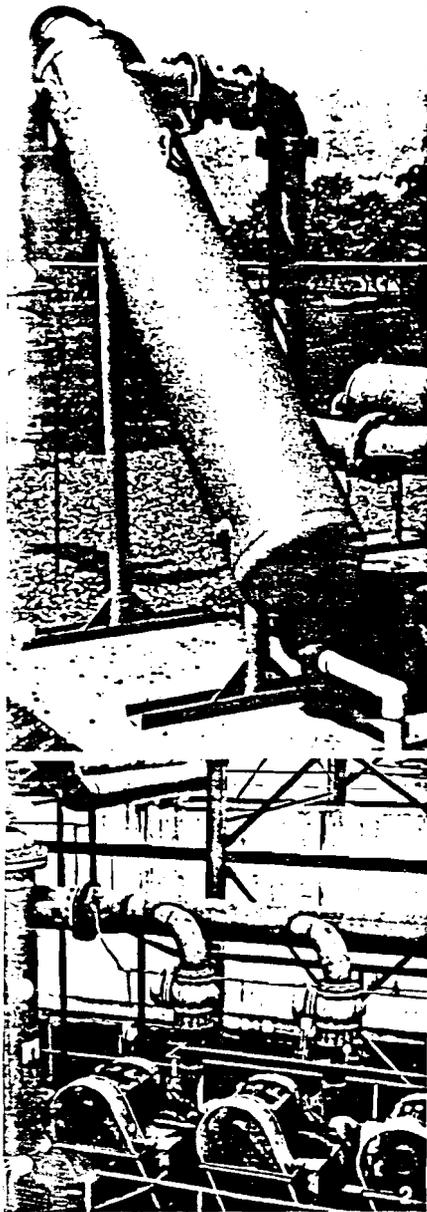
- Sedimentation Pits
- Clarifiers
- Surge Tanks
- Vibrating Screens
- Basket Strainers
- Hydro Sieves
- Media Cloth
- Coarse Screens
- Etc.

Keep in mind, too, that Lakos Separators may also be an *alternative* to the above systems (see Application: Total Filtration, pages 5 & 6).

1. Wastewater re-use for landscape irrigation in Salt Lake City, Utah depends on Lakos Separators to remove troublesome solids after strainer-type pre-filtration.
2. Recycled cooling water at Georgia's Atlantic Steel requires the polishing filtration performance of two vertical-profile Lakos Separators to remove mill scale for plant processing re-use without solids problems.
3. Removing metal grindings & swarf from a soluble oil coolant, this Lakos FD Separator

receives pre-filtered liquid from a media-type vacuum filter and, as the system's polishing filter, protects reaming machinery at a Ford Motor Company engine plant in Ohio.

4. A California carrot processing plant achieves nearly zero waste water with the help of Lakos Super Separators as their final stage filtration, removing sand & grit after pre-filtration by an inclined sieve and protecting spray-wash nozzles from wear & plugging.



Total Filtration

Performance and versatility for a broad range of solids-from-liquids problems.

Examine the solids-removal capabilities of Lakos Separators (see Performance Data, page 10). Its design and function not only allow for the removal of very fine particles, but also many larger solids, fibrous materials, heavy particles and, especially, heavy/excessive solids concentrations.

Without pre-filters ... and without polishing filters ... Lakos Separators commonly and continuously satisfy even many of the toughest solids-from-liquids problems.

Protecting Individual Process Equipment

With models for flow rates as low as 4 U.S. gpm (9 m³/hr), Lakos Separators can be installed virtually anywhere in a liquid flow system to protect specific process equipment from the damaging effects of abrasive/clogging solids.

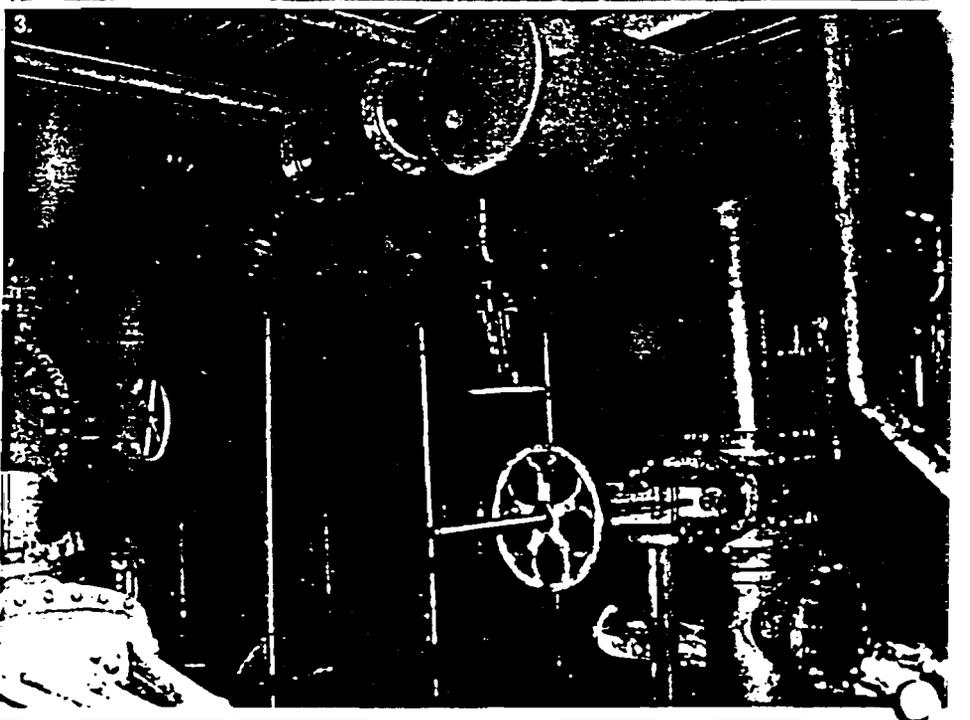
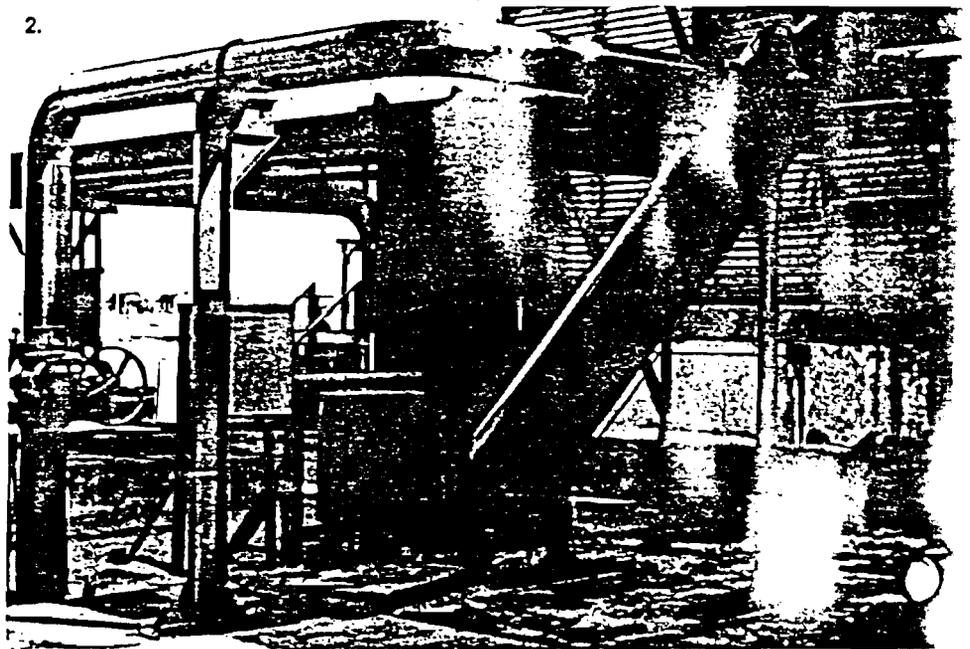
For example:

- Heat Exchangers
- Spray Nozzles
- Coolant or Light Oil-Lubricated Tooling & Grinding Machines
- Pump Seals & Glands
- Compressor Jackets
- Parts Washing Equipment
- Pumps (impellers, bearings, bowls)

Maintenance costs have been substantially reduced at a General Electric plant in Cleveland, Ohio since their Lakos Separators have been removing grit & other solids from recycled cooling water.

Replacing two massive sand-media filters at the Kennedy Space Center in Florida, this Lakos Separator eliminated the problems of clogging, flow loss and the periodic replacement of 39,000 lbs. (17,690 kg) of expensive media sand.

The roll steel processing system at Kaiser Steel in California credits this Lakos installation with more than tripling the life of their cooling spray nozzles and effectively preventing high-pressure pump wear by removing slag, scale & grit from their recycled utility water.



(Applications continued)

Full-Stream Plant Protection

Observe the potential need for comprehensive filtration in *your* system. Often the problems "appear" only as unrelated occurrences of premature equipment wear or unscheduled maintenance. Eventually, however, the entire system may experience problems, including restricted flow through piping, valve malfunctions, fouled plumbing and related equipment breakdowns.

Installed as the solution, Lakos Separators can be effective in many ways, removing troublesome solids from:

- Original Source/Make-Up Water
- Process Water From Recovery Pits
- Cooling Water Systems
- Hot Wells
- Closed Loop Recirculation Systems

4. Recirculated process water at the Sandusky Foundry & Machine Company in Ohio is kept free of grit & scale with two Lakos Industrial Separators.

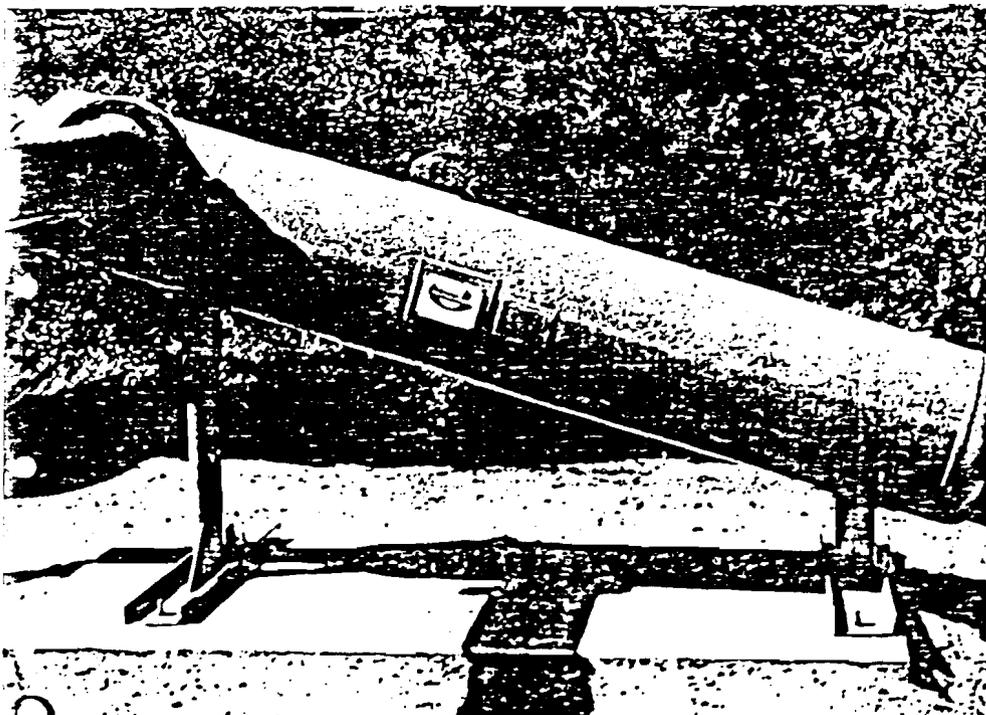
5. Municipal well water in Phoenix, Arizona is kept free of troublesome sand & grit with Lakos low-profile Separators, often hidden from residential view with minimal landscaping.

With Lakos Separators, the techniques are generally easy to apply and inexpensive to install. The results: Reduced solids damage and/or build-up throughout the entire liquid system.

Should specific equipment require protection from solids finer than the Lakos Separator is capable of removing, individual (and less expensive) side-stream polishing filters may also be installed. (See Application: Pre-Filtration, page 3).

NOTE: See also Scavenging Techniques, pages 7 & 8, for further application ideas.

6. Full stream filtration at a major electronics/mini-computer facility in Lubbock, Texas is accomplished with several Lakos vertical-style Separators, eliminating grit which has entered their recycled cooling water system and protecting their process equipment from fouling and abrasive damage.



Scavenging Techniques

Lakos systems for the prevention of solids build-up in cooling towers, sumps and other liquid reservoirs.

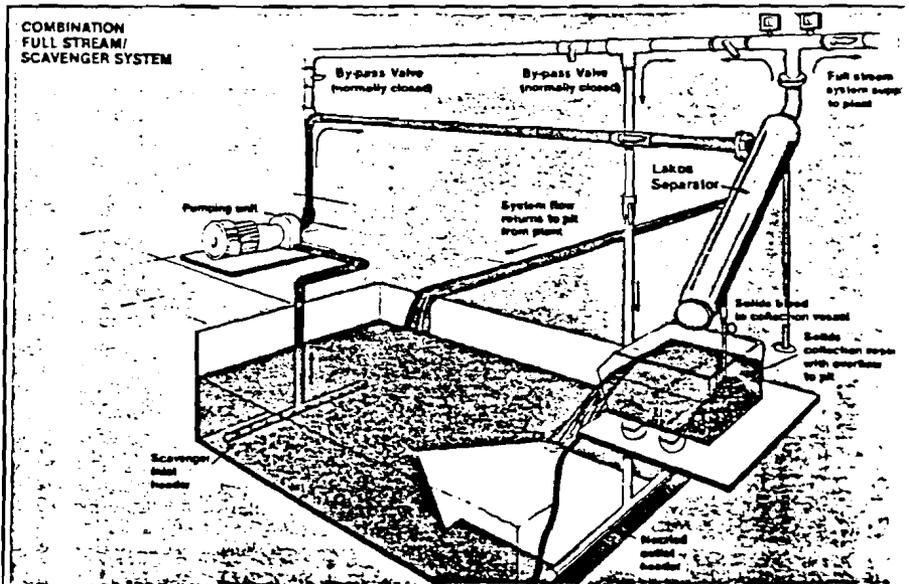
The accumulation of grit and process solids within any liquid retention basin is common ... and so are the problems. Ignored or irregularly controlled, these solids (often abrasive) pass into and throughout the entire liquid system, encouraging premature equipment failure and frequent repairs/replacements. Emergency downtime then boosts operating costs. Skilled labor, necessary for certain repairs, also adds to the costs.

Cooling towers can expect even more trouble. Accumulation in the tower pans or sumps. Plugged or worn spray nozzles. Fouled condenser tubes and lost efficiency. Solids even collect on heat exchangers and literally waste energy by minimizing effective heat transfer.

Eliminating the source of these troublesome solids is virtually impossible. They blow in. They're drawn in (cooling towers actually "clean" the surrounding area of airborne particulate). They're in the make-up water. They're precipitated. They form as pipe scale. They're often part of the plant's manufacturing processes.

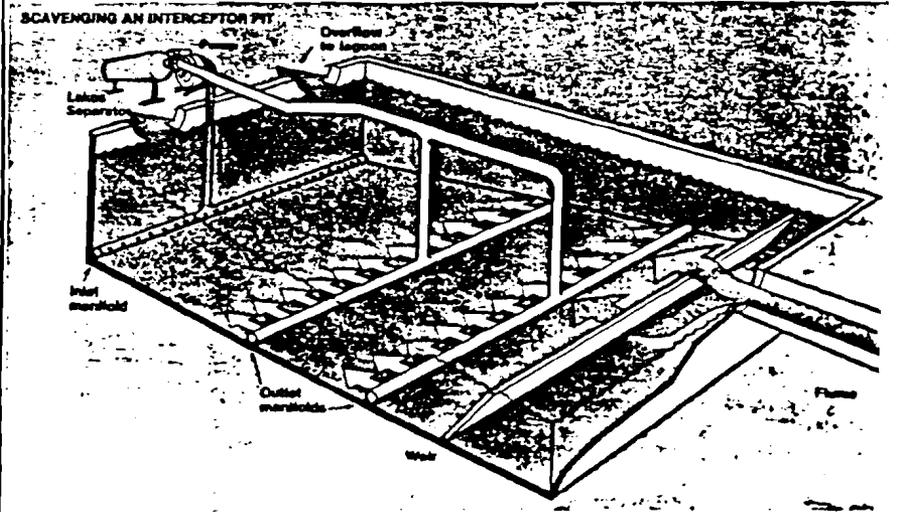
As a "solution", techniques such as dredging, drag-out and other pit cleaning procedures only exaggerate the problems

by increasing downtime, maintenance and operating costs. The alternative: Continuous and simultaneous recirculation and filtration of the system's liquid, thereby separating suspended particles and minimizing solids build-up. The results will not only protect the entire liquid system, but also enhance the performance of the Lakos Separators, removing a greater percentage of even finer particles (40 micron removal ... nominal) with each pass of the system's liquid (see Performance Data, page 10). Note the examples on this page. Contact your Lakos representative for more techniques and application assistance.

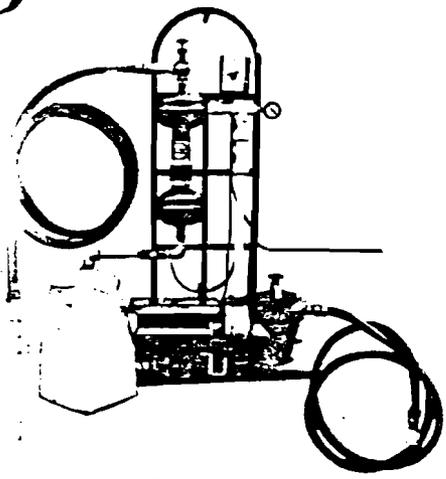


The long list of benefits inherent with the Lakos Separator (see page 21) only begin to itemize its value as a scavenger filtration system.

- Minimum equipment investment.
- Easy installation.
- Minimal space requirements.
- Reduces the need for make-up water by effectively recirculating re-usable liquid.
- Controls solids build-up in the reservoir.
- Protects liquid passageways from build-up and plugging.
- Protects liquids-related equipment from solids damage and premature wear.
- Controls solids for desired handling (disposal or recovery).
- Protects pumps (see diagram, this page ... additional data on pages 19 & 20).



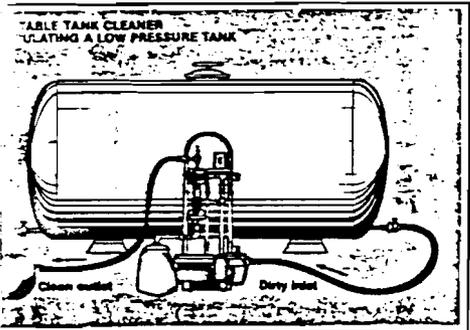
(Applications continued)



Lakos PTC-0703 Portable Tank Cleaner

Lightweight, durable and maneuverable, the PTC-0703 is ideally suited for selective pit and tank scavenging. By manually directing the suction hose and discharging "filtered" liquid back into the system, this Lakos unit can quickly remove settled solids from virtually any liquid basin.

Portable, indeed! This unit is comprised of a Lakos IL-0343-K In-Line Separator (see specific data, page 11), matched with a 1/3 HP centrifugal, self-priming pump to provide maximum performance at a reasonable price, all mounted on a small two-wheeled cart, complete with hoses, power connections, pressure gauges, valves and a Lakos Purge Collector Bag Kit for recovering separated solids. (See pages 17 & 18 for details on the Purge Collector Bags.) System relies on 110VAC for power and the pump's maximum lift is 8 feet (2.44m). Total weight: 70 lbs. (31.7kg). Operating flow range: 9-15 U.S. gpm (2-3.4 m³/hr).

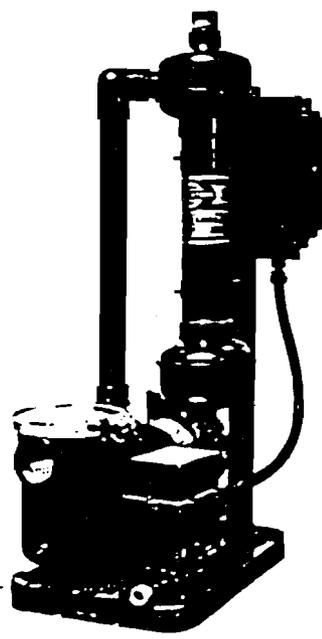
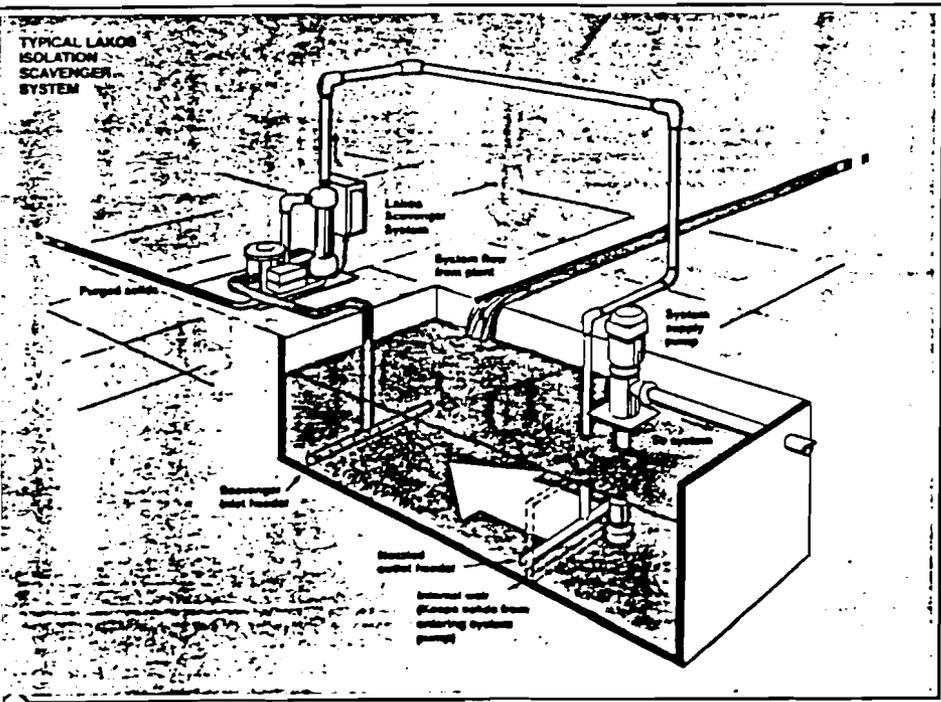


Lakos Scavenger Packages

Designed for small scale scavenging, this series features the performance and versatility of a Lakos IL-K Separator (see page 11 for details) and the maintenance-free benefits of a Lakos Compact Motorized Ball Valve (see page 16), completely assembled with a matching pump onto a lightweight platform for easy installation almost anywhere.

Commonly, these systems offer an effective solution to solids accumulation in cooling tower pans or sumps by simultaneously recirculating and filtering the system's liquid capacity at a turnover rate of at least once/hour (see diagrams, this page). The scope of potential applications, however, includes a variety of pit, tank and other liquid retention reservoirs where troublesome solids may settle. For trouble-free, inexpensive operation, ask your Lakos representative for complete details and application assistance.

MODEL	FLOW RANGE		SEPARATOR INCLUDED	PUMP SIZE
	U.S. gpm	m ³ /hr		
STC-1010	20-30	4.5-6.8	IL-1003-K	1 H.P.
STC-1515	44-60	10.0-13.6	IL-1123-K	1-1/2 H.P.
STC-2020	64-80	14.5-18.2	IL-2003-K	2 H.P.



127

Techniques for regulating liquid system flow rates to maximize separator performance.

Lakos Separators are designed and rated to perform efficiently only within specific flow ranges (see Product Profiles — pages 11-14 and Proper Model Selection — page 22). However, when the application involves conditions such as variable speed pumps, multiple "on-demand" pumping systems or even municipal water supply, the potential flow rate could vary dramatically. To overcome this situation, systems such as those described on this page are both effective and cost-conscious.

Consult your Lakos representative for complete details and application assistance.

Flow control with surge (pressure) tank

A common technique when dealing with municipal water or other pressurized liquid sources is the use of a surge or pressure tank and a control valve. When the tank's pressure becomes low, an electrically-controlled valve opens to deliver full flow through the Lakos Separator until the tank's pressure is restored. This assures a consistent flow rate to maximize separator performance and provides on-demand water from the pressure tank instead of the municipal water line.

Flow control via manifold & automatic valve actuation

When a system's flow rate varies significantly and/or intermittently, maintaining proper flow through each Lakos Separator can be accomplished by controlling the shutdown of one (or more) separators by monitoring either pressure differential, discharge flow or the actual pumping system. When the flow rate drops, a control valve simply closes, reducing the reduced flow remaining Lakos Separator. When the flow increases, the control valve then re-opens to accommodate full flow through all the separators in the manifold.

