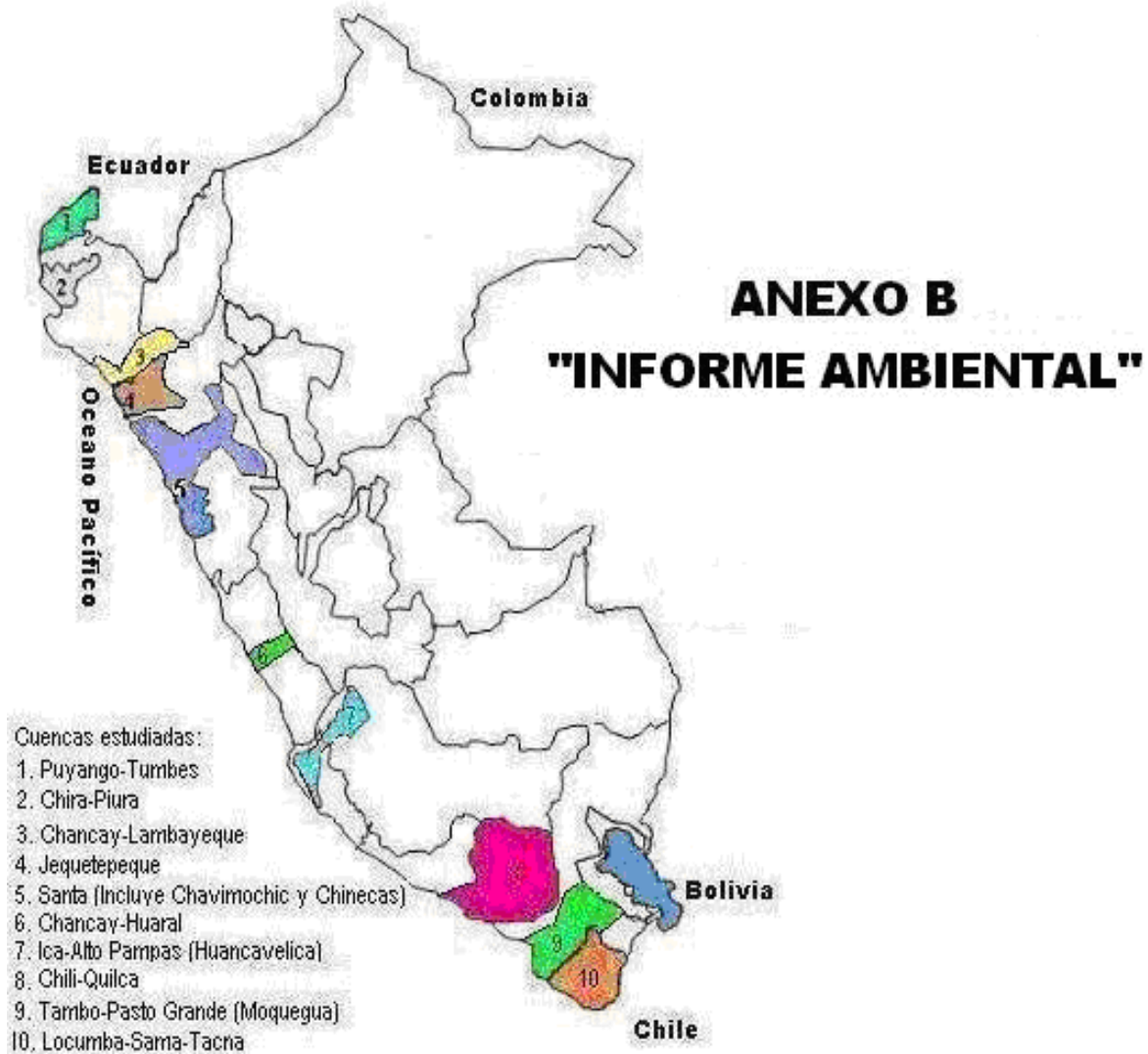




REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE AGRICULTURA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA)

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO "MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS"



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN
DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

ANEXO B “INFORME AMBIENTAL”

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. EL PLAN MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (PMGRH)	2
2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PMGRH	2
2.2 OBJETIVOS DEL PMGRH	3
2.3 ÁMBITO TERRITORIAL	3
2.4 COMPONENTES	4
3. MARCO LEGAL AMBIENTAL PARA LA APLICACIÓN DEL PMGRH	13
4. EL INFORME AMBIENTAL	16
4.1 OBJETIVOS	16
4.2 ALCANCE	16
5. SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN LAS CUENCAS PILOTO	17
5.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA CHIRA-PIURA	17
5.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA CHANCAY – LAMBAYEQUE	24
5.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO SANTA	36
5.4 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA ICA	45
5.5 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA CHILI – QUILCA	53
5.6 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA LOCUMBA-SAMA-CAPLINA/TACNA	60
6. EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PMGRH	70
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
7.1 CONCLUSIONES	76
7.2 RECOMENDACIONES	76

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

ANEXO B “INFORME AMBIENTAL”

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, las cuestiones relacionadas con la disponibilidad de agua, su acceso, preservación y protección, constituye uno de los principales desafíos de la humanidad del presente siglo, y una de sus más graves fuentes latentes de conflictos regionales e internacionales.

En el Perú los problemas en el recurso hídrico se iniciaron aproximadamente desde mediados de siglo XX, debido a que se tenía que enfrentar a nuevos desafíos y retos causados por las profundas y aceleradas transformaciones sociales, los cambios de usos y modos tradicionales de cultivo, por el crecimiento de la población y la necesidad de abastecimiento de alimentos, la transformación del campo, la incertidumbre ante los cambios climáticos, etc. A partir de aquí se configuró un modelo de gestión de agua, en que el regadío y la construcción de las grandes obras hidráulicas constituyeron la base para el desarrollo económico de la Costa, árida o semiárida.

En los últimos 40 años, en el país se han realizado grandes inversiones para desarrollar proyectos hidráulicos de envergadura a nivel de toda la costa, con la finalidad de promover la economía agrícola sustentada en la ampliación de nuevas áreas agrícolas (irrigaciones), dotar de más aguas a las grandes ciudades, generación de energía eléctrica, etc.; todos objetivos deseables e indiscutibles; este modelo, si bien era coherente con la situación social y económica, se mostró como generador de problemas ambientales crecientes, pues el medio ambiente no fue tomado en cuenta en el desarrollo de los proyectos.

En 1993, la Constitución estableció un nuevo marco de organización económica y social del Perú; posteriormente, con el propósito de dinamizar la economía y el desarrollo de los recursos naturales, se dictaron una serie de leyes sectoriales relacionadas con el agua y el manejo de este recurso, entre las que se tienen: “Ley de Promoción de las inversiones en el sector Agrícola”, “Ley de Promoción de las inversiones en el sector Pesquero”, “Ley General de Hidrocarburos”, “Texto único Ordenado de la ley General de Minería”, “Ley de Concesiones Eléctricas”, “Ley de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales”, etc..

Más tarde por la urgencia del momento y la presión de las provincias, se modificó la Constitución y se inició el camino de la descentralización, para lo cual se dieron importantes normas tales como: La ley de bases de la Descentralización, la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, entre otras, se modificó la Ley Orgánica de Municipalidades y al instalarse los Gobiernos Regionales, en el 2003, se inició también un proceso de transferencia de funciones del Gobierno Nacional a los Gobiernos Regionales y Locales.

Como resultado de estas distintas disposiciones, la Institucionalidad responsable de la gestión del agua se vio afectada, al producirse su dispersión, debilitando a la autoridad de agua y propiciando en la población usuaria del recurso, actitudes de no acatamiento a la ley y a la institucionalidad formalmente establecida, así como múltiples problemas y conflictos interregionales e intersectoriales, que dificultan la implementación de proyectos de desarrollo regional relacionados con el aprovechamiento de los recursos hídricos. La actual gestión sectorial del recurso hídrico es una de las causas que propicia la degradación de este recurso al punto que hoy día, la realidad nos muestra una reducción en la cantidad y calidad del agua, la destrucción o degradación de los ecosistemas asociados al agua (ríos, humedales, etc.), amenazando gravemente no sólo los usos ambientales del agua sino también la propia sostenibilidad a mediano o largo plazo.

Actualmente, el Ministerio de Agricultura, a través de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), se propone implementar un Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH) que se configura como un nuevo modelo de gestión del agua, que pretende a solucionar la variada problemática actual de este recurso, donde se incluye la problemática ambiental.

El PMGRH ha sido aprobado a nivel de Prefactibilidad, por el Ministerio de Economía y Finanzas; y actualmente la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) está desarrollando el Estudio de Factibilidad del mismo, siendo uno de los requisitos para su aprobación la realización del presente Informe ambiental.

Asimismo, es necesario indicar que el PMGRH fue clasificado por el Banco Mundial bajo la Categoría "B", según la Política Preventiva OP 4.01 de Evaluación Ambiental, es decir las acciones de corto plazo que se proyecta implementar como Plan de GIRH en la cuenca, son pequeñas y no tienen mayor efecto ambiental sobre el medio; razón por la cual sólo corresponde activar la Política de Evaluación Ambiental y no las otras Políticas de Salvaguarda del BM, como es el caso de los proyectos que se clasifican con categoría "A".

Como se detalla más adelante, se plantea la ejecución del PMGRH en 10 cuencas de la Costa Peruana, de las cuales se han seleccionado seis Cuencas Piloto en las cuales se implementarán las acciones de corto plazo; estas cuencas son: Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna. Para estas cuencas priorizadas la ANA ya ha formulado Planes de Gestión Integral de Recursos Hídricos (PGIRH), para el corto plazo (0 – 5 años), mediano plazo (5 -10 años) y largo plazo (10 – 15 años). Para el corto plazo las líneas de acción seleccionadas son fundamentalmente de carácter no estructural, relacionadas con el mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos que se implementarán en el ámbito territorial de las 6 cuencas piloto anteriormente indicadas. Las acciones de carácter estructural se refieren a la instalación y mejoramiento de estaciones de aforo en los cauces naturales principales y eventuales trabajos de rehabilitación de equipos y obras hidráulicas de uso público multisectorial, pudieran dañarse de forma fortuita durante la ejecución del PMGRH.

El presente Informe Ambiental está referido a las acciones que se implementarán en el corto plazo, en las 6 cuencas piloto.

2. EL PLAN MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (PMGRH)

2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PMGRH

El Proyecto de Modernización de la Gestión del Recurso Hídrico propuesto es una respuesta a la situación actual de la gestión del agua en el Perú y ha sido proyectado con una visión moderna de la gestión de los recursos hídricos, es decir es con un enfoque de gestión integrada del agua que considera a la cuenca como unidad geográfica de gestión de los recursos hídricos, considera una sola autoridad de aguas en la Cuenca, con representación multisectorial, seguridad jurídica y derechos de agua formalizados, un uso racional del recurso, compatible con la capacidad de recuperación y regeneración de los ecosistemas involucrados, una gestión de oferta multisectorial y participativa y distribución equitativa del agua, eficiente y sostenible, una gestión efectiva de preservación y recuperación de la calidad de las fuentes y del recurso hídrico, el fomento de una cultura de uso racional, competitivo, eficiente y eficaz del agua, el reconocimiento del valor social, económico y ambiental del agua y la formación de capacidades para la gestión del agua a nivel de la Autoridad Nacional, Regional y Municipal.

El Estado, a través de la Autoridad Nacional de Aguas (ANA), viene trabajando intensamente con la finalidad de encontrar una solución integral de orden legal, administrativo-institucional, técnico, económico y ambiental a los principales problemas y conflictos de la gestión del agua en el Perú, para lo cual a partir del 2006 viene trabajando en el Programa de Apoyo a la Implementación de Estrategia Nacional de Gestión de los recursos hídricos.

En el marco de éste Programa, de acuerdo al análisis de la problemática de la gestión del agua de las principales cuencas de la vertiente del pacífico y las propuestas de acción estratégica priorizadas y validadas por las instituciones y usuarios del agua en las cuencas, en talleres y conversatorios; la ANA ha priorizado formular el Proyecto de Modernización de la gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH) y su ejecución por etapas.

El estudio de evaluación ambiental realizado corresponde a las acciones que se implementarían como primera etapa del PMGRH, parcialmente financiado con recursos del Banco Mundial y el BID.

El PMGRH-Primera etapa propuesto, esta orientado a fortalecer la implementación de un conjunto de actividades, principalmente no estructurales, reconocidas por el estado, el sector privado y los usuarios del agua, como fundamentales para mejorar el aprovechamiento de éste recurso natural y otros recursos vinculados a el. El Estado y en menor proporción instituciones privadas vienen desarrollando parte de estas

actividades para el mejoramiento de la gestión del agua, con muchas limitaciones y resultados modestos, de tal manera que la población usuaria del recurso está cada vez más inconforme, llegando a producir conflictos entre las regiones y dentro de una misma región, exigiendo en algunos casos de manera violenta, la atención de las demandas insatisfechas.

2.2 OBJETIVOS DEL PMGRH

Objetivo General

El objetivo general del PMGRH es lograr un uso y aprovechamiento eficiente, equitativo y sostenible del agua en las cuencas beneficiadas, mediante la implementación de una gestión integrada y participativa: de los gobiernos regionales y locales y de la sociedad civil. Todo ello, en el marco del proceso de descentralización que se viene ejecutando en el país.

Objetivos Específicos

- Fortalecer y desarrollar capacidades técnicas, Legales y administrativas en gestión de los recursos hídricos, en la Autoridad Nacional del Agua (ANA), con el propósito de generar propuestas de acción de alcance nacional para prevenir y solucionar problemas y conflictos relacionados con la gestión del agua, en sus ámbitos de competencia.
- En las 10 cuencas elegidas como ámbito del PMGRH, capacitar a funcionarios de mando gerencial medio procedentes de la ANA y de las instituciones públicas regional, en temas de gestión integrada del agua en las cuencas.
- Definir una política y estrategia nacional respecto al monitoreo, y sistema de control de la contaminación de las fuentes de agua, con el propósito de implementar programas de prevención de la contaminación de las aguas, revertir el proceso de contaminación que se pueda estar produciendo en las cuencas e iniciar la rehabilitación de la calidad del agua en las cuencas y acuíferos.
- Diseñar el programa de Sensibilización de la población usuaria del agua, respecto a la necesidad de un cambio de actitudes en el uso del recurso y la fragilidad del mismo; así como el valor económico, social y ambiental del agua y formar capacidades locales para dar sostenibilidad a los programas de cambio cultural. El programa incluye implementar una campaña radial de sensibilización y cultura del agua durante un año.
- Crear el Organismo Responsable de la Gestión del agua en las cuencas piloto de Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna y dotar a estos de capacidad técnica y recursos humanos, equipos e instrumentos para la gestión durante los primeros 4 años.
- Ejecutar las Actividades de gestión en las seis cuencas piloto; esto incluye:
 - Formular los PGIRH detallados de las seis cuencas.
 - Implementar acciones relacionadas con la solución de la problemática existente en las cuencas piloto.
- Promover en 4 cuencas de la vertiente del Pacífico, que aunque forman parte del PMGRH no han sido elegidas como Cuencas piloto, la necesidad de crear una organización que coordine la participación de las Autoridades Regionales, locales e Instituciones de todos los sectores usuarios del agua en las cuencas y con ellos formular los Planes de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PGIRH) y
- Proporcionar apoyo técnico y mejoramiento del equipamiento de la Autoridad Nacional del Agua para la Administración Técnica Integral del PMGRH.

2.3 ÁMBITO TERRITORIAL

El PMGRH será aplicado en las 10 cuencas de gestión que se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01
CUENCAS DE GESTIÓN BENEFICIARIAS PRINCIPALES DEL PMGRH

Cuenca de Gestión	Superficie	
	De la cuenca Km ²	Agrícola potencial (ha)

1- Puyango-Tumbes	1 850	50 466
2- Chira-Piura	2 4 311	90 444
3- Chancay-Lambayeque	5 7 020	111 000
4- Jequetepeque-Zaña	4 373	60 000
5- Santa (Inclusive CHAVIMICHIC y CHINECAS)	1 9 372	70 382
6- Chancay-Huaral	2 100	21 690
7- Ica-Alto Pampas/Huancavelica	8 103	34 589
8- Tambo-Pasto Grande	1 6 841	16 092
9- Chili-Quilca	14 687	33 163
10-Locumba-Sama-Caplina/Tacna	1 4 351	12 848
Total	163 008	500 874

2.4 COMPONENTES

Teniendo en cuenta la gran magnitud y complejidad de las acciones que se requiere desarrollar como PMGRH, la Autoridad Nacional de Aguas ha previsto implementar éste por etapas. El estudio de Factibilidad se refiere a las acciones de la Primera Etapa, programado para ejecutarlas en 5 años e incluye los siguientes componentes y subcomponentes:

Componente I Mejoramiento de la capacidad de GIRH a Nivel Nacional

Objetivo general:

Fortalecer el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos: (i) con recursos humanos mejor capacitados para la gestión a nivel nacional y Regional, (ii) con un Centro Nacional único de información hídrica integrado, oportuno y confiable, (iii) con estrategias nacionales e instrumentos efectivos de preservación y recuperación de la calidad del agua en las fuentes naturales y (iv) con cambios en la cultura de uso del agua de parte de los usuarios.

Subcomponente I.1 Apoyo la Reforma Institucional para la GIRH

Actividad I.1.1 Formular mecanismos de Financiamiento de la gestión del Agua

Objetivos:

Formular criterios y metodología de cálculo del costo del agua y del financiamiento de la gestión del agua para ser aplicado en cada una de las cuencas del país.

Alcances:

Estudio del costo del agua y alternativas de financiamiento (proponer criterios y metodologías de de calculo de cada uno de los componentes del costos del agua, propuestas de financiamiento multisectorial y su aplicación en las 6 cuencas piloto.

Metas

Propuesta de cálculo del costo del agua y formas de financiamiento, aprobados para su aplicación a nivel nacional (por cuenca)

Beneficiario: La población nacional usuaria del agua

Actividad I.1.2 Unidad Coordinadora Nacional del PMGRH

Objetivo:

Fortalecer el área técnica y administrativa de la ANA con Personal, equipo y materiales para la ejecución del PMGRH.

Alcances:

Reforzar las unidades técnicas y administrativas de la ANA Central con personal calificado para atender una labor temporalmente recargada (5años), incluyendo: Un coordinador del PMGRH, 3 especialistas en GIRH, 1 técnico en planificación y monitoreo, 1 Jefe de administración, 6 auxiliares en contabilidad y logística, dos secretaria y tres auxiliares administrativos. Así mismo datar a la ANA de equipo de transporte, software y hardware, acorde a las necesidades de las actividades del PMGRH

Meta:

Al término del primer año de implementación del PMGRH la ANA estará en plena capacidad de funcionamiento para cumplir las actividades del proyecto.

Beneficiarios

La población nacional usuaria del agua

Subcomponente 1.2 Diseñar e implementar el centro nacional de Información hídrica

Objetivo:

Disponer de un Centro Nacional único de información hídrica integrado, oportuno y confiable de (Estudios y datos básicos de las Redes hidrometeorológicas y climáticas, fuentes y calidad del agua). Archivo ordenado del levantamiento, procesamiento y sistematización de la información, acceso fácil de los usuarios a la información así como difusión permanente de esta.

Alcances:

Diseñar e implementar el Centro Nacional de información hídrica integral y confiable. El Centro Nacional de Información Hídrica, incluye: una Estación Central en La ciudad de Lima, sede de la Autoridad nacional del agua y estaciones en cada cuenca hidrográfica. El conjunto de estaciones estarán interconectadas y los usuarios particulares podrán acceder a ella a través del servicio de Internet. Como parte del presente proyecto se instalarán centrales de Información en seis cuencas piloto: Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna, así como en SENAMHI y sus sedes regionales y en DIGESA sede central.

El sistema recopilará y ordenará en una base de datos la información siguiente: (i) Información hidroclimática en tiempo real, (ii) Fuentes de agua (Superficial y subterránea) disponible, aprovechada y aprovechable; calidad del agua y fuentes contaminantes, (III) Usuarios y derechos de uso formales, (iv) Estudios, planes y programas de gestión integrada del agua, (v) Planos e informes de evaluación de la infraestructura hidráulica existente y (vi) Problemas de inundaciones y sequías (Daños y medidas de mitigación).

Metas:

- Diseñar el Centro Nacional de Información
- Implementar la Estación Central Nacional de Información
- Implementar seis centrales de Información Hídrica a nivel de cuencas piloto (Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Tambo, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna. Modernizar LAN y el centro de comunicaciones del SENAMHI
- Instalación del NODO informático DIGESA
- Digitalizar la información base disponible,

Subcomponente 1.3 Diseño de la estrategia Nacional de mejoramiento de la calidad del agua y divulgación del mismo.

Objetivo:

El objetivo de éste subcomponente es definir una política y estrategia nacional, respecto al monitoreo, y sistema de control de la contaminación de las fuentes de agua, implementar programas de prevención de la contaminación de las aguas, revertir el proceso de contaminación que se está produciendo en las cuencas e iniciar la rehabilitación de la calidad del agua superficial y subterránea en las cuencas piloto: Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna..

Alcances:

Redefinir los programas de monitoreo de la calidad del agua que actualmente ejecutan las instituciones responsables, Implementar las normas, estándares de calidad, Límites máximos permisibles y procedimientos de análisis incluyendo el uso de modelos analógicos en la cuenca piloto Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna; con el propósito de evaluar el origen y magnitud de la contaminación de las aguas, determinar medidas correctivas y evaluar su efectividad.

Como parte del desarrollo de este subcomponente se capacitará al personal profesional y técnico de todos los niveles, que se hará cargo de las acciones. El planeamiento y definición de políticas y estrategias de gestión de calidad del agua beneficiará a toda la población usuaria del agua en el país.

Metas:

- a) Formular la estrategia nacional de monitoreo de la calidad del agua,
- b) Diagnóstico y Diseño del sistema de mejoramiento de calidad del agua, en las cuencas Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna)
- c) Implementar sistema de monitoreo y control de la calidad del agua y de vertimientos en las cuencas piloto Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna.
- d) Mejorar equipamiento de muestreo, análisis de campo y laboratorio de calidad del agua en las cuencas piloto: Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna

Beneficiarios: El planeamiento y definición de políticas y estrategias de gestión de calidad del agua beneficiará a toda la población usuaria del agua en el país. El beneficio será mucho mayor en las cuencas piloto Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna; donde se implementará la gestión de calidad del agua en su integridad

Subcomponente 1.4 Cultura del Agua

Actividad 1.4.1 Formación de la cultura del Agua para funcionarios de alto nivel de decisión política y técnico normativa

Objetivo: Fortalecimiento de capacidades en gestión integrada de recursos hídricos, de los funcionarios y profesionales tomadores de decisiones de la Autoridad Nacional del Agua, de sus instancias desconcentradas y de los Gobiernos Regionales y Locales.

Alcances: Diseñar y ejecutar un programa de capacitación de corto período: conversatorios sobre estudios caso de solución de problemas y conflictos relevantes de la gestión del agua en el Perú, constituir grupos multisectoriales de trabajo y desarrollar con ellos talleres y conversatorios especiales con el propósito de definir políticas, normas y reglamentos sobre gestión del agua, en el marco del proceso de descentralización y nuevas disposiciones legales.

Metas:

- 100 funcionarios, profesionales y técnicos de la Autoridad nacional de Aguas y sus instancias desconcentradas, adquirirán conocimientos de carácter legal, social, económico, técnico y administrativos y conceptos metodológicos sobre solución de problemas y conflictos tipo y la gestión del agua en general

Beneficiarios: La población nacional usuaria del agua

Actividad 1.4.2 Formación de la cultura del Agua para profesionales de gerencia media

Objetivos: Formación de Capacidades para la GIRH para los funcionarios y profesionales que se desempeñan cargos de gerencia media en la ANA central, ANA desconcentrada y en los gobiernos regionales y locales, las organizaciones de usuarios y sociedad civil vinculados a la gestión del agua.

Alcances: Con cargo a este subcomponente, La ANA financiará la participación de un total de 185 profesionales en cursos de 6 meses de duración, semi presénciales sobre gestión Integrada de recursos hídricos. Parte de estos participantes serán seleccionados entre profesionales propuestos por los gobiernos regionales, locales y otras instituciones públicas y privadas de las cuencas de la vertiente del pacífico, Esta capacitación estará a cargo de 3 Universidades localizadas al Norte, Lima y el sur de la Costa.

El financiamiento cubrirá los costos del Curso (Inscripción, Servicios académicos, traslado a las sedes de estudio, alojamiento, alimentación y material de estudio). Las Institución académica se

responsabilizará de la contratación de los Expertos en GIRH nacionales o internacionales que sea necesario contratar, seleccionados en coordinación con la ANA.

Metas:

185 funcionarios, profesionales, técnicos de la ANA y de los Gobiernos regionales, locales, organizaciones de usuarios y de la Sociedad Civil se han especializado con un Diplomado Universitario para realizar acciones de planificación e implementación de la GIRH.

Beneficiarios: La población usuaria del agua de las 10 regiones de la región del Pacífico más Cajamarca, Huancavelica y Puno.

Actividad 1.4.3 Formación de cultura del agua en la población en general vía programas de difusión y sensibilización por medios de comunicación masiva.

Objetivo:

El objetivo de este subcomponente es lograr que “La población adquiera conciencia del valor e importancia del agua, para la sociedad y el medio ambiente; que haga suyas las prácticas de buen uso del recurso, conservación protección de la calidad del agua y participa organizadamente en la GIRH”.

Alcances:

Campañas por medios de comunicación masiva (TV, Radio y prensa escrita) con mensajes de sensibilización de la población respecto al uso eficiente, cuidado de su calidad y valor social, económico y ambiental del recurso.

Metas:

18 meses de difusión de programas de sensibilización y promoción de la nueva Cultura del Agua por radio 14 avisos diarios de 35” de duración c/u y por TV en cadena Nacional, a razón de 2 Spots diarios de lunes a sábado, a las 6:00 a.m., de 30” cada uno y publicidad por prensa escrita nacional.

Beneficiarios

Con este subcomponente se beneficiará a la población usuaria del agua de las 6 cuencas Piloto, donde se implementará el plan la GIRH (Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba- Caplina/Tacna).

Componente II Mejorar la GIRH en cuencas seleccionadas

Subcomponente II.1 Implementación de la GIRH en las cuencas piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Lucumba-Caplina/Tacna

Actividad II.1.1 Establecer-Fortalecer los consejos de cuenca

Objetivo general:

Brindar por 2 años asistencia técnica a los Órganos desconcentrados de la ANA (AAA) N° I, II y V, dentro de las cuales están ubicadas las Cuencas piloto, crear Consejos de Cuenca y sus respectivos Comité de gestión en las cuencas Piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna) y dotar a estos de Recursos humanos calificados, instrumentos de gestión hídrica, Capacitación y asistencia legal, técnica y administrativa y recursos financieros para operar durante 4 años

Alcances:

a **Instrumentos técnicos de gestión:** Formular Instrumentos de Gestión de los recursos hídricos de la cuenca: Normativos, reglamentos, manuales y guías técnica legales, Administrativas, económicas y financieras relacionadas con las funciones y responsabilidades de los Organismos de gestión del agua de las cuencas piloto.

b. **Instalación de Organismos de gestión en las cuencas piloto:** Esta parte del PMGRH será desarrollado por un Staff de profesionales especialistas en GIRH y Consultores-Asesores en temas específicos contratados por la IRH, trabajando-asistiendo a los profesionales y técnicos integrantes

de Comités de Recursos hídricos de cuenca responsable de la GIRH que se constituya en cada cuenca.

c. **Asistencia técnica a las ANAs Desconcentradas N° I, II, IV y V** : Proporcionar a las AAA durante 2 años soporte técnico para desarrollar las funciones básicas en apoyo al PMGRH en las cuencas piloto. Incluye 3 profesionales especialistas por cuenca y un estudio de mecanismos de financiamiento de la gestión del agua a nivel cuenca, elaborado en el marco de los criterios y procedimientos establecidos por la ANA para el nivel nacional.

Metas:

- a) Implementar la Organización Institucional responsable de la gestión del Agua de las Cuencas Piloto
- b) Contar con Instrumentos operativos de la gestión del agua en la cuenca (Manual de Organización y funciones, Manual operativo, Manual de formulación del plan de actividades y Presupuesto, software administrativo-contable e Instructivos)
- c) Suministrar Personal y recursos materiales de funcionamiento de las Autoridades de Aguas de las Cuencas Piloto: Un Gerente, 4 Jefes de Órganos de Apoyo, 3 Jefes de Unidad operativa, 9 profesionales especialistas, 4 asistentes administrativos, 2 secretarías, 4 auxiliares administrativos y 2 técnicos.
- d) Suministrar personal y equipo para 2 años de funcionamiento de cada una de la 4 AAA (I, II, IV y V): Un especialista en GIRH, Un especialista en gestión de calidad del agua, Un especialista en Administración de Recursos hídricos y
- e) Realizar un estudio de financiamiento de la GIRH para cada cuenca piloto.

Beneficiarios: La población usuaria del agua en las seis cuencas Piloto.

Actividad II.1.2 Instrumentos técnicos de gestión

Objetivo

Dotar a las instituciones responsables de la gestión del agua en las cuencas piloto, de herramientas fundamentales de carácter normativo, organizacional, metodológico y reguladoras de las actividades y funciones de carácter institucional, legal, técnico y socio-económico vinculantes con la gestión del agua y recursos naturales asociados de la cuenca; con el propósito de lograr el aprovechamiento óptimo del recurso hídrico, en condiciones de eficiencia y equidad; social, ambiental y económicamente sustentable.

Alcances: (servicios de consultoría)

- (a) Formular Planes participativos de GIRH en las seis cuencas piloto, teniendo en cuenta los términos de referencia, lineamientos de política nacional, alcances y metodología de trabajo aprobados por la Autoridad Nacional de Aguas. En su formulación participarán los actores principales de la gestión del agua en las cuencas (Gobiernos Regionales, Municipios, Otras instituciones públicas y privadas y los usuarios del agua).
De conformidad con los planes de GIRH elaborados por la IRH a nivel de Factibilidad, estos incluyen: (i) Plan de Innovación Institucional, (ii) Plan de mejoramiento de la distribución y uso conjunto de las Aguas superficiales y Subterráneas disponibles, (iii) Plan de Prevención y Mitigación de riesgos climáticos, (iv) Plan de rehabilitación de tierras con problemas de Drenaje y Salinidad, (v) Programa de gestión Ambiental-social, Plan de Gestión de la calidad del agua, (vi) Plan de mejoramiento de la oferta de agua a corto, mediano y largo plazo y (vii) plan de financiamiento y sostenibilidad de la gestión.
- (b) Formular e instalar Modelos hidrológicos, de distribución, de gestión de la calidad del agua y de control de inundaciones.
- (c) Formular planes de operación y mantenimiento de la red hidráulica mayor y seguridad de presas
- (d) Formular programas de manejo de la cuenca alta

Metas:

Minimizar los conflictos derivados de los problemas de gestión y uso de los recursos hídricos en las cuencas y propiciar el desarrollo de las actividades multisectoriales usuarias del agua, en armonía y paz social.

Beneficiarios:

Los usuarios de agua de las Cuencas piloto: Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna).

Actividad II.1.3 Derechos de Agua Agrario y no Agrario

Objetivo:

Actualizar y complementar derechos de uso de agua con fines agrarios y no agrarios así como el Registro Administrativo (RADA) de los mismos.

Alcances:

Formalizar los derechos de uso de agua de los usuarios del sector agrario y no agrario, específicamente vivienda e Industria, así mismo incorporar dichos derechos a la base de datos del RADA.

Metas:

Las seis cuencas piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna) contarán con derechos de agua formalizados y registrados en el RADA

Beneficiarios:

Los usuarios de agua de las Cuencas Piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna).

Actividad II.1.4 Mejorar la Red Hidrometeorológica

Objetivo:

Mejorar la cantidad y calidad de la información hidrometeorológica y climática de las cuencas y contar con medios para acceder a ella en forma oportuna y confiable.

Alcances

Instalar nuevas estaciones y Rehabilitar las estaciones Hidrométricas y meteorológicas existentes en las cuencas piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna), a fin de disponer de una red con la densidad y características adecuadas para tener mayor certeza respecto a los recursos hídricos disponibles y la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos

Metas

- Instalar 20 estaciones hidrométricas Nuevas automáticas, equipadas con sistema de transmisión satelital
- Instalar 16 nuevas estaciones hidrométricas convencionales
- Repotenciar 19 estaciones hidrométricas convencionales
- Instalar 44 estaciones meteorológicas automáticas Nuevas
- Mejorar equipos de calibración de correntómetros
- 12 correntómetros
- Instalación de 6 módulos informáticos regionales
- Capacitar 92 operadores y técnicos.

Beneficiarios

Los usuarios de agua de las Cuencas Piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna).

Actividad II.1.5 Mejorar programa de Gestión de calidad del Agua

Objetivo.

Diseño e implementación de programa de monitoreo de la calidad del agua superficial y subterránea, con participación de los usuarios de agua de la cuenca.

Dotar a las instituciones responsables de la gestión del agua en la cuenca, de herramientas fundamentales de carácter normativo, organizacional, metodológico y reguladoras de las actividades y funciones de carácter institucional, legal, técnico y socio-económico vinculantes con la gestión del agua y recursos naturales asociados de la cuenca; con el propósito de lograr el aprovechamiento óptimo del recurso hídrico, en condiciones de eficiencia y equidad; social, ambiental y económicamente sustentable.

Alcances:

- b) Diseñar el sistema de medición de la calidad del agua en las cuencas piloto Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna.
- c) Identificación y monitoreo de vertimientos en las cuencas Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna
- d) Formular propuesta de mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna.
- e) Suministro de equipo de campo para muestreo y determinaciones básicas de la calidad del agua y potenciar un laboratorio de agua para análisis especiales
- f) Capacitación de técnicos encargados del muestreo y análisis de la calidad del agua.
- g) Capacitación de la población e implementar mecanismos participativos de muestreo y monitoreo de la calidad del agua

Metas.

- (a) Contar con una red de monitoreo de la calidad y cantidad del agua en las cuencas Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna,
- (b) Contar con equipo y personal entrenado para muestreo y análisis de la calidad del agua, con la participación de usuarios capacitados
- (b) Realizar periódicamente y por 3 años el muestreo y análisis de la calidad del agua en las cuencas Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna.
- (c) Implementar y calibrar en la cuenca Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna; un modelo de control de la calidad del agua, para elementos específicos importantes, combinado con una red de monitoreo en tiempo real y propuestas para mitigación de la contaminación.
- (d) Monitorear por 2 años los vertimientos en las cuencas Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna.

Beneficiarios.

Los usuarios de agua de las Cuencas Chira-Piura, Santa, Chili-Quilca y Sama-Locumba-Caplina/Tacna.

Actividad II.1.6 Formación de la Cultura del Agua en la población de la cuenca piloto**Objetivo:**

El objetivo de este subcomponente es lograr que "La población adquiera conciencia del valor e importancia del agua, para la sociedad y el medio ambiente; que haga suyas las prácticas de buen uso del recurso, conservación protección de la calidad del agua y participa organizadamente en la GIRH".

Alcances:

Para lograr los objetivos señalados se deberán desarrollar cuatro actividades básicas:

- I. Incorporación del Tema de Cultura del Agua para la GIRH en todos los niveles de la educación primaria y secundaria.
- II. Capacitación de líderes y promotores de la nueva cultura del agua en el ámbito nacional y regional.
- III. Asistencia Técnica a los gobiernos regionales y locales para la realización de campañas de sensibilización para la promoción de la nueva cultura del agua.
- IV. Campañas masivas de sensibilización sobre la importancia del agua y su valor social, económico y ambiental.

Metas:

- Videos y textos para cada año de la educación Primaria y Secundaria sobre la Nueva Cultura del Agua,
- 10 cartillas ilustradas sobre temas específicos de la GIRH y la nueva cultura del agua.
- 12 Videos sobre la GIRH y Cultura del Agua
- 1 video juego temático sobre la GIRH para la población adulta
- Documento: Convenio con el Ministerio de Educación para el fortalecimiento de los conocimientos de 1080 maestros para la enseñanza de temas de Cultura del Agua y en la aplicación de los materiales y el desarrollo de actividades correspondientes en las cuencas piloto.
- 18 de Concursos artísticos alrededor de la temática del agua y las tradiciones y costumbres locales de usos sostenible en las cuencas piloto.
- 18 de Eventos y Celebraciones nacionales y regionales para la reflexión y mejorar los hábitos y prácticas de uso del agua en las cuencas piloto.
- Campañas masivas de sensibilización sobre la importancia del agua y su valor social, económico y ambiental.

Beneficiarios

Con este subcomponente se beneficiará a la población usuaria del agua en las 6 cuencas Piloto, donde se implementará la GIRH (Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili y Sama-Locumba-Caplina/Tacna).

Actividad II.1.7 Mantenimiento de Equipos y Obras Hidráulicas**Objetivo:**

Afrontar situaciones imprevistas o de emergencia, respecto al mantenimiento y reparación de obras hidráulicas de interés colectivo, indispensables para la GIRH de las cuencas piloto.

Alcances

Reparar o reponer equipos hidráulicos menores de interés colectivo; incluyendo la atención de necesidades resultantes del Plan de GIRH de las 6 cuencas piloto o emergencia ocurridas durante la implementación del proyecto.

Metas

- . Diseñar y elaborar los expedientes técnicos e instalar o reparar obras y equipos de aforo o de distribución del agua en las cuencas Piloto,
- . Rehabilitar o proteger obras hidráulicas estratégicas de interés colectivo dañadas por la ocurrencia de sismos o eventos climatológicos extremos (reparación de daños puntuales de diques de encauzamiento de ríos, protección de riberas y controlar daños por erosión-deforestación-deslizamientos puntuales en la cuenca alta.

Beneficiarios

Los usuarios de agua de las Cuencas Piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili y Sama-Locumba-Caplina/Tacna.

Subcomponente II.2 Sensibilización para crear Comités de cuenca y formular Planes GIRH en 4 cuencas

Objetivo:

Promover en 4 cuencas (adicionales a las 6 cuencas piloto) de la vertiente del Pacífico, la necesidad de crear una organización multisectorialmente responsable de la GIRH de la cuenca y a través de ella articular la participación de las Instituciones y usuarios de todos los sectores usuarios del agua; en la formulación de los Planes de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

Alcances:

Los planes de GIRH se formularán de conformidad con los términos de referencia, lineamientos de política nacional, alcances y metodología de trabajo aprobados por la Autoridad Nacional de Aguas. En su formulación participarán los actores principales de la gestión del agua en las cuencas (Gobiernos Regionales, Municipios, Otras instituciones públicas y privadas y los usuarios del agua). De conformidad con los planes de GIRH elaborados por la IRH a nivel de Factibilidad, estos incluyen: (i) Plan de Innovación Institucional, (ii) Plan de mejoramiento de la distribución y uso conjunto de las Aguas superficiales y Subterráneas disponibles, (iii) Plan de Prevención y Mitigación de riesgos climáticos, (iv) Rehabilitación de tierras con problemas de Drenaje y Salinidad, (v) Programa de gestión Ambiental-control de la calidad del agua, (vi) Plan de mejoramiento de la oferta de agua a corto, mediano y largo plazo y (vii) plan de financiamiento y sostenibilidad de la gestión.

Metas:

- Organizaciones Responsables de la gestión del agua en las 4 cuencas del PMGRH.
- Con la Participación de las Organizaciones de Gestión de agua en la cuenca, analizar, ampliar y detallar los 4 Planes de GIRH elaborados a nivel de Factibilidad por la ANA y aprobar por consenso el plan de GIRH definitivo.

Beneficiarios:

Los usuarios de agua de las Cuencas: Puyango-Tumbes, Jequetepeque-Zaña, Chancay-Huara y Tambo-Pasto Grande.

Cuadro N° 02
PLAN DE GIRH A SER DESARROLLADO EN CADA UNA DE LAS CUENCAS PILOTO

Acción
A. Apoyo Institucional para mejorar la GIRH
1. Formular Plan de Innovación Institucional
2. Sensibilización necesidad de los consejos y comités de cuenca y de formular Planes participativos de GIRH a nivel de cuenca
3. Crear e instalar AAA, Consejo de Aguas de la Cuenca y sus respectivos Grupos Técnicos, dotándola de personal y equipo necesario
4. Formular instrumentos de gestión (Manual de Organización y funciones, Manual operativo, Manual de formulación del plan de actividades y Presupuesto)
5. Mejorar el equipamiento de la Oficina de la Autoridad Administrativa de Aguas (AAA) y del Consejo de Cuenca
6. Capacitar personal del AAA, del Consejo de Cuenca y del Gobierno regional y Local para la GIRH
B. Formular en forma participativa y aprobar por consenso multisectorial el Plan de GIRH de la cuenca
7. Actualizar Estudio de agua subterránea actualmente explotada y disponibilidad potencial
8. Verificar la disponibilidad mensual del agua superficial y subterránea (a corto mediano y largo plazo)
9. Verificar el volumen de extracción mensual de agua y capacidad de extracción multisectorial superficial y subterránea, actuales y futuros
10. Diagnóstico de los problemas de contaminación de las aguas por vertimientos de aguas servidas sin tratar, incluyendo inventario de vertimientos, y por contaminación difusa (Cuencas Chira-Piura, Santa, Chili y Tacna)
11. Inventario y evaluación de contaminación de fuentes naturales con vertimientos mineros (Cuencas Chira-Piura, Santa, Chili y Tacna)
12. Desarrollar y calibrar modelos espaciales en SIG (tipo SWAT) incluyendo información sobre disponibilidad y calidad del agua, vertimientos en las fuentes naturales, usos de agua y toda la infraestructura hidráulica principal pública y privada existente en la cuenca
13. Analizar escenarios estructurales y no estructurales de manejo de la demanda, de aumento en la oferta y de manejo de la calidad del agua superficial y subterránea, considerando aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales
14. Formular Plan de Mejoramiento de la Oferta de Agua y de atención de la demanda multisectorial, etapas de implementación y plan de financiamiento.
15. Analizar problemas de gestión y deterioro de la cuenca alta

16. Actualizar la evaluación de los problemas de mal drenaje y salinidad de las tierras
17. Diseño del Sistema de control de cantidad y calidad del agua (cuencas Chira-Piura, Santa, Chili y Tacna)
18. Actualizar estudio y costos de obras y acciones no estructurales para reducir vulnerabilidad a eventos extremos
19. Formular programa integral de Operación, Mantenimiento y rehabilitación de obras hidráulicas mayores, y su respectivo plan de financiamiento
20. Formular y aprobar por consenso el Plan preliminar de GIRH para la cuenca (corto, mediano y largo plazo)
21. Formular plan preliminar de financiamiento de la GIRH de la cuenca, aprobado por la Autoridad Nacional del Aguas
C. Implementación del PMGRH para el Corto Plazo (Cuencas piloto Chira Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica, Chili y Tacna)
22. Concluir Formalización de los derechos de agua multisectorial actual en las 6 cuencas piloto.
23. Implementar Registro Administrativo de derechos de agua formalizados en las 6 cuencas piloto
24. Monitorear implementación de plan de mejoramiento de la distribución y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas
25. Monitorear implementación de plan de prevención y mitigación de riesgos climáticos
26. Formular plan de rehabilitación de tierras con problemas de drenaje y salinización
27. Formular y monitorear implementación de plan de gestión ambiental y control de la calidad del agua
28. Establecer programas de protección de la cuenca alta y recuperación de fuentes de agua
29. Administración de las extracciones de agua multisectoriales de la fuente superficial y subterránea y de la red hidráulica principal
30. Administración de los vertimientos
31. Formar capacidades en la cuenca para realizar campañas sobre cultura del agua
32. Preparar textos y videos educativos para cada grado, promoviendo el cambio cultural respecto al agua
33. Mejorar la red de estaciones hidroclimáticas en la cuenca
34. Diseño, instalación y operación del sistema (SIG) Integral único de Información de Recursos hídrico, conectado al Centro Nacional de Información de recursos Hídricos
35. Mejorar la red de estaciones de monitoreo de calidad del agua y laboratorios básicos de las cuencas Chira-Piura, Santa, Chili y Tacna
36. Cobro y administración de la Retribución Económica por el uso de los recursos hídricos.
37. Instalar en la red primaria y en cabecera de Bloques del sector riego, estructuras de distribución y medición del agua suministrada
38. Registro de caudales en los cauces naturales y la red primaria
39. Control de las explotaciones del acuífero
40. Planificación y Seguimiento de la Operación y mantenimiento de infraestructura mayor
41. Implementar el control ambiental
42. Implementar plan de emergencia no estructural
43. Ejecución de Obras estratégicas de interés colectivo para Situaciones de Emergencia
44. Ajustar y aprobar por consenso el Plan de GIRH para las cuenca (corto, mediano y largo plazo)
45. Ajustar el plan de financiamiento de la GIRH de la cuenca, aprobado por la Autoridad Nacional del Aguas

3. MARCO LEGAL AMBIENTAL PARA LA APLICACIÓN DEL PMGRH

El Perú cuenta con una normativa legal ambiental vigente que servirá de fundamento para la implementación del PMGRH y de los PGIRH. Estos instrumentos jurídicos, procuran el bienestar social, la conservación de la biodiversidad y el manejo de los recursos naturales y el medio ambiente, regulando los aspectos relacionados con el recurso hídrico y la participación ciudadana.

Entre los principales instrumentos legales que enmarcan la gestión ambiental en proyectos hidráulicos están los siguientes:

La Constitución Política del Perú (promulgada el 29/12/1993 y ratificada en el referéndum del 31/12/1993).

Es la norma legal más importante en el Perú y en materia ambiental establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Indica también que los recursos renovables son patrimonio de la nación y que por Ley Orgánica se fijan las condiciones de su utilización y otorgamiento a particulares y establece que es el Estado quien determina la Política Nacional del Ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 del 15.10.2005

Es la norma ordenadora de la gestión ambiental en el Perú y constituye un documento legal fundamental y necesario para regular la temática ambiental en el país. Entre algunos de los aspectos principales que se citan en la Ley, están los siguientes:

- Establece que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el medio ambiente.
- Establece que la gestión del ambiente se sustenta en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional y tiene como objetivo prioritario prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental.
- Mediante esta norma se establece la Política Nacional del Ambiente e indica que cualquier otra norma de carácter sectorial, regional o local está supeditada a esta Ley.
- Fija los objetivos de la Política Nacional: mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.
- Establece el concepto de Gestión Ambiental
- Indica que el Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene a su cargo la integración funcional y territorial de la política, normas e instrumentos de gestión, así como las funciones públicas y relaciones de coordinación de las instituciones del Estado y de la sociedad civil, en materia ambiental.
- Indica que Los instrumentos de gestión ambiental son mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental y menciona los instrumentos de gestión ambiental tales como: ordenamiento territorial, evaluación del impacto ambiental, los planes de contingencia, etc.
- Esta Ley indica, asimismo, que toda intervención humana que implique construcciones, obras, servicios, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeto al Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Mediante esta ley se establece el acceso a la información ambiental en forma adecuada, la participación ciudadana y que el Consejo Nacional del Ambiente – CONAM es la Autoridad Ambiental Nacional y el ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental

Su objetivo es asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, establece el rol que le corresponde al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos

Establece que el Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y establece los principios que rigen la gestión ambiental en el país

Indica que el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, es la Autoridad Ambiental Nacional y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y establece sus funciones.

Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 27446 del 10.04.2001

Mediante esta Ley se crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.

- Establece la obligatoriedad de la Certificación Ambiental como requisito previo para el inicio de la ejecución de los proyectos e indica que ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobar, autorizar, permitir, conceder o habilitar su ejecución si no cuentan previamente con la certificación ambiental contenida en la Resolución expedida por la respectiva autoridad competente.
- Categoriza los proyectos de acuerdo al riesgo ambiental, estableciendo las siguientes categorías y requisitos: Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental; Categoría II – Estudio de Impacto Ambiental semidetallado y Categoría III – Estudio de Impacto Ambiental Detallado.

- Establece el procedimiento para la certificación ambiental e indica que constará de las etapas siguientes: Presentación de la solicitud, Clasificación de la acción, Revisión del estudio de impacto ambiental, Resolución; y Seguimiento y control.
- También establece los criterios a los que debe ceñirse la Autoridad Competente para clasificar los proyectos de inversión e indica que la autoridad competente para cada tipo de proyecto es el ministerio del sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente o titular del proyecto.
- Indica que la solicitud de certificación ambiental que presente el proponente o titular de toda acción sin perjuicio de incluir las informaciones, documentos y demás requerimientos que establezca el Reglamento de la presente Ley, deberá contener:
 - a) Una evaluación preliminar con la siguiente información: las características de la acción que se proyecta ejecutar; los antecedentes de los aspectos ambientales que conforman el área de influencia de la misma; los posibles impactos ambientales que pudieran producirse: las medidas de mitigación o corrección previstas
 - b) Una propuesta de clasificación de conformidad con las categorías establecidas e indicadas anteriormente
 - c) Una propuesta de términos de referencia para el estudio de impacto ambiental correspondiente, si fuera el caso.
- Indica que la autoridad competente deberá ratificar o modificar la propuesta de clasificación realizada con la presentación de la solicitud
- Establece un contenido para los estudios de impacto ambiental, de conformidad con lo que establezca el reglamento de esta ley y con los términos de referencia del proyecto.
- Establece que la certificación ambiental deberá ser dada mediante una resolución que aprueba el estudio, expedida por la autoridad ambiental del sector correspondiente, quedando de esta forma autorizada la ejecución de la acción o proyecto

Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada

Esta Ley establece que las Autoridades Sectoriales Competentes para conocer sobre asuntos relacionados con la aplicación de disposiciones del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales son los Ministerios ó los Organismos Fiscalizadores según sea el caso. Indica que toda mención hecha en el Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, a "Autoridades", "Autoridad Competente" ó "Autoridad Ambiental" se entenderá referida a la Autoridad Sectorial Competente, es decir al Ministerio del Sector Correspondiente o la actividad que se desarrolla. Indica también que la Autoridad Nacional Competente comunica al CONAM sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo ambiental pudieran exceder los niveles ó estándares tolerables de contaminación ó deterioro del ambiente, los que obligatoriamente deberán presentar un EIA previo a su ejecución y sobre los Límites Máximos Permisibles del Impacto Ambiental Acumulado.

Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821 del 26/06/1997)

Establece que las Leyes Especiales que regulan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisarán el sector ó sectores del Estado, responsables de la gestión de dichos recursos, a fin de evitar que el otorgamiento de derechos genere conflictos ó degradación de los recursos naturales; indica también que los recursos naturales deben aprovecharse en forma sostenible; es decir en forma racional, teniendo en cuenta su capacidad de renovación, evitando su explotación y que los recursos naturales son utilizados garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y cumpliendo con los procedimientos de las EIA y los Planes de Manejo.

Ley General de Salud (Ley N° 26842 del 20/07/1997)

Establece la prohibición para realizar descargas de desechos ó sustancias contaminantes en el agua, aire ó suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente, y que la Autoridad de Salud vigilará el cumplimiento de las disposiciones referentes al abastecimiento de agua, alcantarillado, disposición de excretas, reuso de aguas servidas.

Ley General de Aguas (Decreto Ley N° 17752 del año 1969)

Declara la necesidad y utilidad pública, conservar, preservar e incrementar los recursos hídricos. Establece que el ente encargado en cuanto a la conservación e incremento del agua es el Ministerio de Agricultura y Pesquería y en lo que respecta a la preservación de los recursos hídricos es el Ministerio de Salud y que

dichos entes deben dictar las providencias que sancionen y pongan fin a la contaminación ó pérdida de aguas, cuidando su cumplimiento.

Establece que nadie podrá variar el régimen, naturaleza o calidad de las aguas, ni alterar sus cauces, sin la correspondiente autorización y en ningún caso si con ello se perjudica la salud pública o se causa daños a la colectividad ó a los recursos naturales. Indica que existe prohibición para verter ó emitir residuos sólidos, líquidos ó gaseosos que puedan contaminar las aguas, causando daños ó poniendo en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora y fauna y e se establecen las condiciones en que se pueden realizar estas descargas, cuando son sometidas a procesos previos de tratamiento o se compruebe que las condiciones del receptor permitan procesos naturales de purificación.

Señala que es la Autoridad Sanitaria quien aplicará las medidas necesarias para el cumplimiento de esta disposición, así como también establecerá los límites de Concentración Permisibles de sustancias nocivas, que puedan contener las aguas, según los usos que se destinen y dispone que la jurisdicción Administrativa en materia de aguas corresponde al Ministerio de Agricultura y Pesquería y las de orden sanitario competen al Ministerio de Salud.

Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314 del 21 de julio del 2000)

Esta Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N°26834) del 04.05.97

Norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación. En los parques nacionales, como en todos los casos, el carácter de intangibilidad no implica que no puedan realizarse intervenciones en el área con fines de manejo para asegurar la conservación de aquellos elementos de la diversidad biológica que así lo requieran específicamente.

Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (Decreto Supremo N°038-2001-AG) del 26.01.01

Norma la creación, administración, conservación y gestión de las Áreas Naturales Protegidas. Establece que todas las solicitudes para la realización de alguna actividad, proyecto u obra al interior de un Área Natural Protegida o de su Zona de Amortiguamiento, requieren de la evaluación de su impacto ambiental.

Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica (Ley N°26839)

Tiene como función regular lo concerniente a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes. Además, promueve el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de la diversidad biológica

Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica (D.S. N°102-2001-PCM) del 05.10.01

Regula lo relativo a la conservación de la diversidad biológica, utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios por su uso.

4. EL INFORME AMBIENTAL

4.1 OBJETIVOS

Objetivo General

El objetivo principal del presente informe ambiental es analizar, desde el punto de vista ambiental, los efectos de la aplicación de las actividades propuestas en el Estudio de Factibilidad, para el corto plazo y para las cuencas piloto. Estas actividades se encuentran dentro del marco del PMGRH.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del Informe Ambiental son los siguientes:

- Evaluar el marco legislativo ambiental que servirán de sustento a las medidas propuestas dentro del estudio de factibilidad del PMGRH.

- Presentar de forma general la situación ambiental actual en las cuencas piloto, que es consecuencia de la gestión ambiental actual del recurso hídrico.
- Evaluar los efectos que tendrán las medidas propuestas en el estudio de factibilidad, en la solución de la problemática ambiental actual de las cuencas piloto.

4.2 ALCANCE

El presente informe está referido básicamente a la evaluación ambiental de las actividades propuestas en el estudio de factibilidad, en el corto plazo (0 - 5 años), en el ámbito de las cuencas piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili-Quilca y Locumba-Sama-Caplina/Tacna.

5. SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN LAS CUENCAS PILOTO

Tal como se dijo anteriormente, la gestión del agua en el Perú ha venido siendo promovida por leyes sectoriales específicas, es por ello que actualmente predomina la gestión sectorial sobre la gestión multisectorial; ello dificulta optimizar el aprovechamiento de los limitados recursos de agua, especialmente en la costa del Perú.

Los problemas de la gestión de los recursos hídricos de nivel nacional son de diverso tipo; así se tienen: problemas de carácter legal, institucional, técnico, social, ambiental y económico; esta problemática es también aplicable a las cuencas piloto Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Santa, Ica-Alto Pampas, Chili y Locumba-Sama-Caplina/Tacna.

A continuación se describe la problemática ambiental e institucional en las cuencas piloto:

5.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA CHIRA - PIURA

A) PROBLEMAS PRINCIPALES DE LA GESTIÓN DEL AGUA

Problemas de Cuencas Transfronterizas

- La cuenca Catamayo Chira ocupa parcialmente territorio Peruano Y Ecuatoriano, por consiguiente su desarrollo debe llevarse a cabo de conformidad con el convenio Binacional. Lamentablemente la prioridad de su desarrollo es muy distinta para los países por lo siguiente:
 - (i) La mayor oferta de agua se produce en Ecuador, pero la mayor demanda del agua es en el Perú; en el uso agrario esta relación es de 5 a 1.
 - (ii) La mayor cantidad de sedimentos se producen en la parte ecuatoriana de la cuenca Catamayo Chira, por consiguiente los más importantes trabajos de conservación de los suelos son requeridos en la parte ecuatoriana, sin constituir para dicho país un problema tan serio y urgente como si lo es para el Perú, porque se esta reduciendo aceleradamente la capacidad útil de la presa Poechos.
- La alternativa de elevar la presa Poechos para recuperar el almacenamiento de la represa Poechos, afecta al Ecuador, por consiguiente se requiere acuerdo binacional, antes de implementarla.

Problemas Institucionales de la gestión

- No se ha definido cómo se integrará la autoridad de cuenca del Proyecto Chira Piura a la futura Autoridad Binacional Catamayo Chira.
- Instituciones, organizaciones y usuarios del Chira reclaman para sí la propiedad las aguas del Chira y la represa de Poechos.
- El usuario piscícola de AQUA utiliza más agua de lo requerido en desmedro del uso agrario del valle del Medio y Bajo Piura
- Los distritos de riego San Lorenzo y Alto Piura tienen problemas de límites, generando conflictos de competencia para atender a los usuarios de Paccha.

Problemas de Cuencas Multirregionales

La cuenca del Río Huancabamba se ubica en la región Piura, pero sus aguas han sido consideradas muy importantes para el desarrollo de las regiones Piura y Lambayeque. Al haberse iniciado las obras hidráulicas del Proyecto Olmos, pero no en Piura, ha despertado preocupación y temor por parte de los usuarios de Piura de perder sus derechos, optando por renovar su reserva legal de agua del Río Huancabamba para la cuenca del Río Piura.

Reducida capacidad de concertación institucional. La ausencia de mecanismos de coordinación y concertación que faciliten el diálogo intersectorial y la participación de las partes interesadas, contribuyen a la dispersión de esfuerzos y generación de conflictos. No obstante, los esfuerzos desarrollados por el Gobierno Regional, se observa que aún la concertación entre las entidades que trabajan en la cuenca, es incipiente. Aún cuando se cuentan con diferentes espacios de diálogo interinstitucional

Carencia de planificación y coordinación de acciones para el manejo, recuperación y conservación de los recursos naturales de la cuenca. Debido a la falta de Planes de Gestión del Agua de las Cuencas y del Plan Nacional de Gestión del Agua, las acciones que realiza la institucionalidad en la Región, se caracterizan por:

- Ser aisladas, en pequeña escala y de carácter experimental, no cumplen una función complementaria a los objetivos de cada actor,
- No son conciliadas en términos económicos, sociales y ambientales,
- Están dirigidos a aspectos puntuales y focalizados, sin una visión integral,
- Responden a elementos coyunturales

Limitada participación de Municipios y Comunidades en la gestión de la cuenca, no obstante que estas pueden desempeñar un rol importante en el cuidado de zonas de vertiente, áreas naturales, manejo de forestación, control de la erosión, etc.

Registros de usuarios incompletos e informalidad en los derechos de agua. El registro oficial de usuarios de agua se encuentran incompletos, PROFODUA trabaja en la solución de este problema.

Vulnerabilidad de la infraestructura mayor: (i) Reservorio Poechos su mayor vulnerabilidad es su sedimentación como consecuencia de los procesos erosivos en la parte alta de la cuenca, que pertenece a Ecuador, acumulándose hasta fecha 339 MMC que representa el 43% del volumen inicial del reservorio En el caso del río Piura, también se tiene problemas de transporte de sedimentos excesivo que se deposita en la red hidráulica encareciendo su mantenimiento.

El Fenómeno del Niño y los daños a la infraestructura (i) Para el Canal Miguel Checa la presencia de un FEN constituye la amenaza natural más significativa para esta estructura. (ii) Para el Sistema de Defensas Ribereñas Río Chira y Piura La amenaza natural, son las grandes avenidas que causan inundaciones en las partes bajas y que podrían hacer colapsar el sistema de defensas ribereñas, debido a la pérdida de capacidad hidráulica del río y falta de mantenimiento, estos problemas se agravan por la excesiva sedimentación de los causes, especialmente en el caso del río Piura, (iii) Canal de Derivación Daniel Escobar: Las obras de cruce de quebradas con capacidad para caudales similares a los que ocurrieron durante el Fenómeno El Niño de 1983, pueden dañarse sino se ejecutan en forma regular trabajos de mantenimiento preventivo, (iv) Presa Los Ejidos: el mayor riesgo es el colapso por avenidas máximas extraordinarias, tal como ocurrió al producirse el Fenómeno El Niño de 1983, que motivó la ampliación del barraje de demasías fijo, para elevar su capacidad de evacuación de 2 400 m³/s a 3 200 m³/s y (v) Canal Principal Biaggio Arbulú Su seguridad esta supeditado al comportamiento de las defensas ribereñas del Bajo Piura, que requieren sustanciales mejoras.

Problemas de gestión de tipo Socio-Económico

- Altos índices de pobreza y escasa capacidad de pago en el sector agrario no permite fijar una adecuada tarifa de agua en este sector.
- La propiedad agrícola está muy fragmentada y la productividad es baja.

- La población no está adecuadamente involucrada en el uso y preservación del recurso agua.
- Las empresas hidroeléctricas no aportan a la operación y mantenimiento de las obras, tampoco lo hacen las empresas de agua potable de Piura, Sullana ni las empresas de uso piscícola.
- Alta morosidad en el pago de la tarifa de agua de riego.
- La tarifa no incluye recursos para el manejo y conservación de las cuencas.
- Los aportes del Gobierno para la ejecución de nuevas obras así como la operación y mantenimiento son cada vez más escasos, limitando la Gestión del Agua.

B) PROBLEMAS AMBIENTALES DE ORDEN TÉCNICO O DE INGENIERÍA

Los problemas ambientales tienen su manifestación en el deterioro de la calidad del agua, deterioro de los suelos y afectación del medio biológico (i) Las cuencas del Chira y Piura, cuenta con un reducido número de plantas de tratamiento de aguas servidas. En el caso del río Piura, habrían 8 puntos de vertimientos de aguas servidas (335 l/s, 10 MMC al año) y en el Chira es de 400 l/s. Los principales contaminantes son materias orgánicas biodegradables, y organismos causante de infecciones gastrointestinales y cutáneas en el hombre. En la parte alta de la cuenca del Chira (Suyo), se vienen instalando explotaciones mineras artesanales, que constituyen un riesgo de contaminación. En la cuenca del río Piura, permanecen pasivos ambientales de la mina Turmalina (Canchaque), contaminando los suelos y las aguas superficiales. En el valle del Chira se hace un mal uso del caudal ecológico, destinándolo para fines piscícolas e hidroenergético; (ii) salinización de los suelos asociado a problemas de mal drenaje subterráneo, por excesivo riego, cultivos de alta demanda de agua, mal mantenimiento de la red de drenaje y problemas de evacuación al mar.

C CALIDAD DEL AGUA Y CONTAMINACIÓN

(i) Factores contaminantes del agua

Es evidente el deterioro de la calidad del agua en muchas zonas de las cuencas. Las principales causas son las descargas domésticas de las poblaciones aledañas, el uso excesivo de agroquímicos nitrogenados y fosfatados en las actividades agrícolas.

Contaminación Biológica.

Descargas domésticas directas a los cauces, en particular de poblaciones ribereñas que no cuentan con sistema de tratamiento de aguas servidas, o que operan en forma deficiente. Esta situación se presenta en el tramo de Salitral - Pte Sullana, pasando por Querecotillo, Bellavista y Marcavelica, (cerca de 10 focos de vertimiento de efluentes domésticos y hospitalarios. De igual modo, en la parte alta de la Cuenca, en zonas como Visin y Vilcabamba.

Contaminación por Metales Pesados.

La información de carácter puntual señala la presencia de: Mercurio (Hg) en septiembre 1984, en la sub cuenca Chira (en Puente Sullana) con valores de 0,04 mg/L (LMP: 0,02 y 0,01); Hierro (Fe) en mayo 1997, en el reservorio Poechos(en la Salida) y en la sub cuenca Chira(en El Arenal) con valores de 1,78 y 0,58 mg/L respectivamente (LMP: 0,03) y Manganeseo (Mn) en mayo 1997, en la sub cuenca Chira (en El Arenal) con valores de 0,06 mg/L(LMP: 0.05), presencia de Mercurio (Hg) en las sub cuencas del Catamayo, Macará y Alamor, detectados entre el 14 de mayo al 02 de junio 1992: 6,77 y 0,71 (Catamayo), 1,59 (Macará) y 0,60 (Alamor) mg/L. Estos valores superan largamente los límites máximos permisibles de la norma ecuatoriana, y de cualquier norma internacional (0,002 y 0,01 mg/L), por lo tanto inútiles para cualquier uso.

(ii) Zonas críticas de la calidad del agua

En base a las evaluaciones anteriormente referidas, se ha establecido que en la cuenca Chira-Piura existen cuatro zonas críticas de contaminación:

Zonas 1, ubicada en el cauce inicial del Río Catamayo en las desembocaduras de los ríos Vilcabamba y Malacatos, presentan contaminación evidente de efluentes domésticos que son

descargados directamente al río. En Vilcabamba se realiza un tratamiento de aguas servidas mediante lagunas de oxidación que únicamente funcionan cuando existe energía eléctrica.

Zona 2, ubicada en la desembocadura del río Guayabal. Sus aguas son totalmente negras y putrefactas producto de las descargas directas de la industria azucarera del valle de Catamayo.

Zona 3, ubicada en el límite con los cantones Celica, Sozoranga y Macará, aguas abajo del puente Santa Rosa. Aquí existen vertederos de la minería artesanal; que utilizan sustancias altamente tóxicas (como el mercurio) que son arrojadas directamente al río.

Zona 4, ubicada en la sub cuenca Chira, en el tramo Salitral-Puente Sullana, que involucra las zonas de Querecotillo, Bellavista y Marcavelica. Esta zona se encuentra muy contaminada por las descargas domésticas de los poblados de la zona, principalmente de la ciudad de Sullana..

(iii) SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POR SUB CUENCAS

El control de la calidad del agua en la zona ecuatoriana de la cuenca Catamayo-Chira ha sido monitoreado por PREDESUR entre los años 1996–1999. No existe una serie histórica adecuada de monitoreos, PREDESUR realizó muestreos una vez al año, por lo general en temporada seca con fines de riego, en lugares en donde existe algún tipo de infraestructura o zona de influencia de la misma. Los criterios que se han tomado en cuenta para el muestreo es que éste sea 50 a 100 m antes de las diferentes bocatomas.

La calidad del agua de la cuenca Catamayo-Chira

De acuerdo al estudio de SANIPLAN, AMSA y GKW CONSULT sobre “Calidad de las Aguas de la Cuenca Catamayo Chira” y refiriéndose a la Calidad del Agua del Río Chira, (Teniendo como base 4 mediciones-de mayo a noviembre de 1984, en cada uno de los cuatro puntos de muestreo seleccionados), “Las aguas del río Chira son de buena calidad para uso poblacional, son de regular a buena calidad para la piscicultura y son de regular calidad para fines de riego. Así mismo, son ligeramente incrustantes y de leve a moderada corrosión en tuberías.” Con respecto a metales pesados “Presenta cadmio y mercurio en concentraciones anómalas”.

El Instituto Nacional de Desarrollo-INADE(Perú), a través de la consultora Asesores Técnicos Asociados-ATA, realizó el “Diagnostico Consolidado de la Cuenca de Gestión del Chira- Piura” (2002), Las principales conclusiones fueron: (i) El contenido de oxígeno disuelto en el río Chira supera los 7,0 mg/L, por tanto tiene buenas condiciones para el desarrollo de la vida acuática en general; (ii) El pH es ligeramente alcalino con valores que se aproximan a 8,0 notándose valores más altos a fin de año. Estos son valores aceptables para fines potables y agrícolas; (iii) Las aguas poseen salinidad media, no hay problema alguno respecto del sodio en su relación con el calcio y el magnesio; los valores de alcalinidad indican una tendencia creciente conforme se sigue el sentido de la corriente, (iv) Para la mayoría de industrias la concentración de la alcalinidad no debe superar los 150 mg/L.; sin embargo todas las muestras superan este nivel siendo su máximo valor 419 mg/L; (v) Se encontraron algunas sustancias tóxicas, tales como mercurio, cadmio, plomo; no existieron porcentajes peligrosos de cloruros y sulfatos y (vi) Se requiere revisar las concentraciones de anhídrido carbónico, pues en algunos análisis se encontraron hasta 20 mg/L”.

Calidad del agua en la sub cuenca Catamayo (1996 - 1999)

Con Fines de riego, los parámetros físico-químicos indican que las aguas de los ríos Piscobamba (en Moyococha) Catamayo-Tambo (en Pte. Boquerón), Catamayo (en Puente Santa Rosa) Catamayo (en Puente Vicín), Campana (en Canal Malacatos), Guayabal (en Periquera), Masanamaca (en Quinara) y San Agustín (en La Era) presentan valores de relación de absorción de sodio de 0,10 a 1,81 meq/L y de conductividad eléctrica de 21,6 a 249,9 uS/cm. Estos valores son menores que los límites máximos permisibles, correspondiéndole la clasificación C1S1, aguas de bajo riesgo de salinización y alcalinización, buena para riego.

Con fines de abastecimiento doméstico, las aguas son de calidad dudosa. Tienen una alta concentración de coliformes totales, con valores de 3 000 a 50 000 NMP/100mL, en la mayoría de las ocho estaciones de muestreo; superan los límites máximos permisibles para las tres clases de

uso de agua, incluyendo para fines recreativos. Los valores de DBO-5 son mayores a 2 considerado por la norma ecuatoriana como LMP (Boquerón, Santa Rosa y Malacatos en 1997). Esto implicaría la necesidad de tratamiento de desinfección simple o tratamiento convencional, según los casos y usos.

Calidad del agua en la sub cuenca Alamor (1996-1999)

Con fines de riego, las aguas de los ríos Matalanga (en Guapalas) y Alamor (en Saucillo) presentan valores de relación de absorción de sodio y de conductividad eléctrica menores a los límites máximos permisibles. Estos valores varían entre 0,15 meq/L y 225,4 uS/cm y de 1,81 meq/L y 136,1 uS/cm, respectivamente. Se clasifican C2S1 y C1S1 como aguas con riesgo de salinización moderada y alcalinización, es decir aguas de calidad Aceptables a Buenas.

Para fines de abastecimiento doméstico, las aguas de los ríos Matalanga (en Guapalas) años 1996 y 1997 y Alamor (en Saucillo) años 1996 a 1999, presentan valores altos de coliformes totales para la Clase I (uso de agua con desinfección simple) y Clase II (uso con tratamiento convencional) que varían entre 56 000 a 63 000 NMP/100mL y de 3 000 a 33 000 NMP/100mL respectivamente, superando largamente los límites máximos permisibles de 100 y 300 NMP/100mL. Estas aguas se clasifican como de calidad Dudosa.

Calidad del agua en la sub cuenca Macará (1996-1999)

Con fines de riego, las aguas de los ríos Jorupe (en Amaluza), Chiriyacu (en El Ingenio) y Macará (en canal Macará) presentan valores de relación de absorción de sodio y conductividad eléctrica menores que los valores límites, por lo tanto son de buena calidad para riego. Los valores de relación de absorción de sodio varían de 0,31 a 0,43; 0,21 a 0,43 y 0,59 a 0,59 meq/L y de conductividad eléctrica de 48,7 a 52,2; 41,6 a 47,7 y de 92,2 uS/cm, respectivamente.

Con fines de abastecimiento doméstico, las aguas de los ríos Jorupe (en Amaluza), Chiriyacu (en El Ingenio) y Macará (en canal Macará) son de calidad de Aceptable a Dudosa. Los valores de coliformes totales superan en dos casos las Clases I y II y III; como son Jorupe (en Amaluza) y Chiriyacu (en El Ingenio) con valores de >20 y 70 000 NMP/100mL y de >20 y 4 000 NMP/100mL, respectivamente. La demanda bioquímica de oxígeno supera la norma.

Para fines de riego, las aguas del río Macará en zona peruana (La Tina)- años de 1984 y 1996, muestran calidades del agua diferentes, por lo menos, en tres de los cuatro muestreos. En mayo la relación de absorción de sodio y de la conductividad eléctrica fueron de 0,50 meq/L y 249 uS/cm (clase C1S1), es decir bajo riesgo de salinización y alcalinización, por lo tanto son aguas de buena calidad para riego; en julio los valores fueron 3,22 meq/L y 1 034 uS/cm (clase C3S1), es decir Crítica para riego; en septiembre, los valores fueron 77 meq/L y 278,4 uS/cm (clase C2S1); y en noviembre los valores fueron 0,72 meq/L y 305,5 uS/cm (clase C2S1).

Calidad del agua en la sub cuenca Sistema Chira (1984, 1986-1990, 1998)

Con fines de riego, las aguas del río Chira (en Puente Sullana), en base a monitoreos de cuatro campañas-muestreo por año, para 1984 y 1996, ejecutados por INRENA, muestran un comportamiento similar a la sub cuenca de Macará, ver cuadro adjunto.

Variación estacional de la calidad del agua del Río Chira

E p o c a / a ñ o		Clasificación	Nivel Calidad
Lluviosa	Fin de creciente (Mayo) 1984	C2S1	Aceptable
	(Abril) 1996	C1S1	Buena
Seca	Inicio de vaciante (Julio) 1984	-----	-----
	(Junio) 1996	C3S1	Crítica
	Vaciante (Septiembre) 1984	C2S1	Aceptable
	(Septiembre) 1996	C2S1	Aceptable

	Inicio de creciente (Noviembre)1984	C2S1	Aceptable
	(Diciembre) 1996	C3S1	Crítica

Las aguas del río Chira en las zonas Salitral, Querecotillo y Bellavista, ubicadas aguas arriba de la ciudad de Sullana, reciben las descargas domésticas de dichas poblaciones. Un monitoreo de aguas de corto período realizado en esas zonas, entre el 29 enero y 10 febrero de 1996, indican que contienen muy altos valores de coliformes totales y fecales, oscilando entre 760 000 a 110 000 000 NMP/100mL y de 700 a 360 000 000 NMP/100mL. Aguas abajo, antes de Bellavista donde se capta el agua para la ciudad de Sullana (Captación N° 2 Planta Sullana) alcanzan muy altos valores, que oscilan entre 120 000 y 460 000 NMP/100mL y 310 000 y 6 800 000 NMP/100mL de coliformes fecales y totales, respectivamente, superando los límites máximos permisibles de 0,0 y 4000 y de 8,8 y 20 000 NMP/100mL para las Clases I y II.

Reservorio Poechos (1986 - 1994)

Con fines de riego, la evaluación de los parámetros físico-químicos de las aguas indica que en el período de 1986 a 1994, la relación de absorción de sodio es 0,38 a 1,16 meq/L y la conductividad eléctrica 200 a 480 uS/cm, valores menores que los límites máximos permisibles por la norma peruana. La clasificación de dichas aguas para fines de riego corresponde a las Clases C1S1 y C2S2 aguas de bajo y moderado riesgo de salinización y alcalinización.

Con fines de abastecimiento doméstico, para el mismo período, las aguas resultan de calidad Aceptable. La concentración de coliformes totales y fecales existentes oscilan de 10 a 750 y de 3,6 a 120 NMP/100mL, respectivamente

Nutrientes y Eutrofización.- Nitratos y fósforo total

En el período 1986 –1998, las aguas del reservorio, en el tubo de aireación del aliviadero de compuertas, sección 20, en las bocatomas de canal km 00, km 29+900 y km 54 arrojan valores de nitratos de 0,10 a 0,25 mg/L, que exceden los límites máximos permisibles por la Ley General de Aguas peruana, para sus Clases I, II y III (0,01 y 0,01 y 0.1 mg/L). Esta situación se agrava en ocasiones, con valores que superan los límites de eutrofización (0,2 a 0,7 mg/L).

Los monitoreos de julio 1992, febrero 1996 y mayo 1997 en las mismas estaciones de muestreo del reservorio, demostraron que no sólo los valores de nitratos sobrepasaban la norma peruana para todas las clases de aguas, sino que también excedían entre 100 y 400% los límites de eutrofización de las aguas del reservorio. Situación agravada por la presencia de fósforo total (0,01 a 0,51 mg/L) superando los límites de eutrofización. (0,2 a \geq 0,1)

Sub cuenca Chipillico (Reservorio San Lorenzo)

Del reservorio San Lorenzo son escasos los parámetros evaluados. Para abastecimiento doméstico los niveles de calidad son aceptables. Los valores de turbiedad, cloruros, dureza total y sólidos disueltos se encuentran en general dentro de los límites permisibles, exceptuándose la turbiedad para los valores de abril 2001 y 2002. En el mismo sentido siguen las concentraciones de coliformes totales y fecales, cuyos pequeños excesos de los límites pueden ser corregidos con tratamiento simple o convencional.

La calidad del agua de la cuenca del Río Piura

Para diagnosticar la calidad del agua del río Piura se seleccionaron 3 puntos de muestreo: el primero en la cuenca alta para evaluar las aguas de los ríos Bigote y Canchaque; el segundo en la cuenca media cerca de la localidad de Chulucanas para evaluar las aguas que se utilizan para el riego, aguas abajo, hasta la ciudad de Piura, el tercer punto está localizado a una cota superior de la ciudad de Piura para evaluar las aguas que irrigan la zona del Bajo Piura.

El período muestreado corresponde al de estiaje por lo que se asume que los contaminantes presentan su mayor concentración, sobre todo en los muestreos intermedios. Los análisis consideran 32 parámetros, de los cuales 6 son físicos y 26 químicos. Los resultados del análisis para uso agrícola muestran que los valores de conductividad eléctrica y turbidez se encuentran fuera de los Límites Máximos Permisibles (LMP), la calidad del agua para riego se clasifica como C2

S1 a C3 S1, el pH corresponde a aguas alcalinas (debido a la presencia de carbonatos y bicarbonatos). Con respecto a metales pesados, en época de estiaje indica la presencia de Mercurio fuera de los LMP.

En la parte alta de la cuenca, distrito de Canchaque, donde operaba la mina Turmalina, los relaves mineros afectan la calidad del agua de la Quebrada Aguas Negras y las nacientes del Río Pusmalca. DIGESA en 1991 detectó elementos tóxicos como: litio, mercurio, cobre y pirita. En el informe N° 002-92-CG /GO-AA de la Contraloría General de la Republica, ésta señala:

- La contaminación por metales de las aguas de las quebradas Aguas Negras así como el Río Pusmalca, sobrepasan los estándares de la calidad establecidas por la Organización Mundial de Salud; agravándose además por la existencia de elementos tóxicos como arsénico y cobre, cuya concentración constituye veneno para la salud humana.
- El origen de la contaminación deriva de la actividad que desarrolla la CIA. Minera Turmalina a causa de una inadecuada planificación, infraestructura, operación y control de los relaves mineros.

Actualmente las aguas del río Piura no se utilizan para consumo humano. Del análisis de aguas provenientes de diferentes pozos de Piura y Castilla, utilizados para consumo humano, se ha encontrado que el agua subterránea presenta altos valores de salinidad y en algunos pozos existen altos niveles de dureza y cloruros, superiores al LMP. Un caso especial es el Pozo Miraflores en el distrito de Castilla, cuya agua contiene exceso de todos los elementos indicadores de calidad superando los LMP, es decir no es apta para consumo humano.

Los 10 MMC anuales de aguas residuales domésticas de la Ciudad de Piura vertidas sin tratamiento al río Piura, afecta la calidad del agua en el Bajo Piura. Estas aguas adicionalmente reciben desechos sólidos y líquidos de la actividad comercial, de las industrias y de agroindustrias. Según EPS Grau existen 26 lagunas de oxidación en la cuenca, las cuales tratan 886 220 m³/mes, y los vertimientos sin tratamiento totalizan 314 367 m³/mes, equivalentes al 26.2 % del total de las aguas residuales de Piura, Castilla, Catacaos, Chulucanas y Morropón.

LAGUNAS DE OXIDACION, AGUAS RESIDUALES TRATADAS Y VERTIMIENTOS SIN TRATAMIENTO EN EL BAJO PIURA

LOCALIDAD / UBICACIÓN	NUMERO DE LAGUNAS DE OXIDACION	AGUAS RESIDUALES TRATADAS (m ³ /mes)	VERTIMIENTOS SIN TRATAMIENTO (m ³ /mes)
PIURA			
San Martín	2	481,213	
Los Geranios	1	29,203	
UDEP	2	8,328	
Cámara de Comercio			231,670
CASTILLA			
El Indio	4	127,825	
La Primavera	2	81,673	
Cámara Cortijo a Río Piura			43,202
CATACAOS	4	54,978	
Catacaos			13,745
CHULUCANAS	10	85,000	
Chulucanas			21,250
MORROPÓN	1	18,000	
Morropón			4,500
TOTAL	26	886,220	314,367

FUENTE: EPS Grau 2001

5.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA CHANCAY - LAMBAYEQUE

A) PROBLEMAS INSTITUCIONALES EN LA GESTIÓN DEL AGUA

- *La Autoridad Autónoma de cuenca Hidrográfica Chancay Lambayeque es débil y con poca representatividad.* La labor que realiza esta muy lejos de ser integral y suficiente; se le considera una autoridad sin suficiente legitimidad y jerarquía para impulsar una gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca, gestión que debe ser concertada entre los distintos sectores de usuarios y las instituciones público y privado. Ante ese vacío, a solicitud del Gobierno Regional, se ha constituido El Grupo Técnico Regional de Agua, integrado por representantes de las diferentes entidades vinculadas al tema de agua, el cual tiene la responsabilidad de proponer de manera concertada lineamientos de política para el uso eficiente y racional del agua.

- *Débil organización de usuarios.* Las organizaciones de usuarios del sector agrícola no están adecuadamente capacitadas para asumir el rol que se les ha asignado en la gestión del agua en su ámbito de competencia.

- *Conflictos entre Gobiernos Regionales.* La ausencia de mecanismos de coordinación a nivel regional para la gestión del agua en la cuenca Chancay-Lambayeque, cuyo ámbito territorial y recursos hídricos son compartidos por dos regiones del país (una región en forma parcial), da lugar a conflictos interinstitucionales en la definición de competencias y la ausencia de consenso para un trabajo conjunto que permita la identificación de intereses comunes; la negociación colectiva de proyectos interregionales que permitan unir fuerzas y lograr una mayor capacidad de negociación frente a agentes externos, facilitando la ejecución de prácticas de conservación o recuperación de recursos a mayor escala (reforestación), la protección de recursos vitales y de uso poblacional (calidad del agua); afrontar problemas ambientales que necesitan la concertación multiregional (defensas ribereñas, exploración minera) y el manejo de conflictos que surgen sobre el uso de recursos hídricos.

B) PROBLEMAS AMBIENTALES DE ORDEN TÉCNICO O DE INGENIERÍA

CALIDAD DEL AGUA Y CONTAMINACIÓN

MONITOREO Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

El principal problema que existe para el análisis de la calidad de agua del río Chancay - Lambayeque es que cada institución que ha tomado información referente a calidad de aguas en la cuenca, ha diseñado su propia red de monitoreo, sin proporcionar información acerca de los criterios tenidos para tal efecto, lo cual lleva a pensar que se trata de puntos temporales de monitoreo, en donde se han realizado mediciones de los parámetros in situ y se han recogido muestras para análisis en laboratorio. Es probable que se hayan ubicado los puntos de muestreo en función a criterios tales como: la configuración hidrográfica de la cuenca, la accesibilidad, las actividades humanas que se realizan, etc.; en general, los puntos de muestreo están ubicados en la parte alta, media y baja de la cuenca. Sin embargo, no existe una frecuencia de muestreos y análisis sistemáticos, que permitan establecer una homogeneidad de la data y establecer frecuencias de comportamientos de la calidad del agua en el tiempo y en todos los espacios con los distintos cuerpos de aguas identificados

Ante esta circunstancia es prioritario establecer puntos de monitoreo permanentes que proporcionen información consistente de la calidad del recurso hídrico en la cuenca.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUPERFICIAL

Las principales fuentes de contaminación del agua en el río Chancay – Lambayeque lo constituyen los vertimientos urbanos, agrícolas, industriales y algunos pasivos ambientales mineros localizados en la parte alta de la cuenca.

Vertimientos de Aguas Residuales Domésticas

En la gestión del recurso hídrico de la cuenca del Chancay - Lambayeque, no se toma en cuenta la calidad actual; tampoco se tiene preparado ni menos en funcionamiento una estrategia para el control de la calidad de la misma. Muchas poblaciones evacúan las aguas servidas sin tratamiento previo hacia los cursos de

agua que finalmente llegan al cauce del río, produciendo contaminación y lo hacen basados en el criterio de la capacidad de auto depuración que tiene el río.

Los vertimientos domésticos proceden del uso del agua para consumo público y al no ser debidamente tratados afectan aguas abajo del punto de recepción. Estos vertimientos proceden principalmente de la ciudad de Chiclayo; también el río recibe aguas negras de la ciudad de Chongoyape y otras poblaciones. El volumen de descarga que procede de la ciudad de Chiclayo asciende a los 25 920 m³/día como resultado de prestar servicio a unos 160 000 habitantes, cuya carga orgánica se estima en 3 900 tn DBO/año. No se dispone de información cuantitativa sobre el volumen de los residuos líquidos y sólidos que se vierten en toda la cuenca.

Las aguas residuales vertidas en la cuenca del río Chancay – Lambayeque, en canales y drenes, afectan la calidad de las aguas, por la presencia de microorganismos patógenos, que son diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, tífus, gastroenteritis diversas, hepatitis, etc.; asimismo la calidad de las aguas se ve afectada por la presencia de desechos orgánicos, que incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno, cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso, como en este caso, la proliferación de bacterias agota el oxígeno, y ya no pueden vivir en estas aguas peces y otros seres vivos que necesitan oxígeno para vivir.

Vertimientos Agrícolas

Los vertimientos agrícolas en la cuenca están relacionados con la fertilización de los suelos y el control de plagas, enfermedades, malas hierbas. Se utilizan abonos sintéticos, biocida o plaguicidas órgano-clorados. Así como, los residuos orgánicos de los cultivos, orina y estiércol del ganado vacuno, ovino y equino.

Es probable la existencia de contaminación de las aguas del río Chancay - Lambayeque, por pesticidas y fertilizantes que los agricultores utilizan en sus labores de campo. En el cultivo de arroz y caña de azúcar, los principales cultivos del valle, aplican una gran cantidad de fertilizantes y plaguicidas que finalmente llegan a los cuerpos receptores (drenes, agua subterránea, etc.), contaminando las aguas como consecuencia del riego excesivo que produce el arrastre de estos productos hacia los cuerpos receptores o drenes que entregan el agua al río. La cuantificación de esta contaminación no es posible debido al carácter difuso de la misma y a que no existe entidad encargada de evaluar este tipo de contaminación.

Vertidos Mineros

En el ámbito Chancay-Lambayeque no existen minas en explotación; se tiene conocimiento que en la cuenca alta existen minas abandonadas (pasivos ambientales) que podrían ser la fuente de donde provenga alguno de los elementos tales como hierro, Manganeso y Aluminio que se encuentran presentes en el agua superficial en concentraciones superiores a los LMP.

En los análisis realizados no se ha determinado la presencia de mercurio; situación que es necesario tomar en cuenta en futuros análisis para la determinación de metales pesados pues se conoce que existen minas metálicas ubicadas en la cuenca que van a entrar en explotación.

Vertidos Industriales

No existe control por parte de la entidad sectorial correspondiente sobre los efluentes que descargan las empresas industriales, en la red de alcantarillado y el curso del río. En el valle Chancay-Lambayeque existe contaminación provocado por alrededor de 500 empresas industriales de distinto tipo: elaboración de productos alimenticios y bebidas, fabricación de productos textiles, teñidos de pieles, fabricación de papel y productos de papel, así como de sustancias y productos químicos. De todas estas, las más importantes, por su tamaño es la agroindustria y dentro de éstas tenemos principalmente a: Tumán, Pomalca y Pucalá, que se dedican a la producción de la caña de azúcar.

Problemática de la Contaminación del agua

La evaluación de la calidad de agua incluye el monitoreo para definir sus condiciones, brindar las bases para detectar las tendencias y proveer la información con la cual se pueden establecer las relaciones causa-efecto. Existe una secuencia lógica de tres componentes: monitoreo, evaluación, gestión y manejo, además de una retroalimentación.

Los criterios tomados como base para la identificación de los problemas de contaminación, se han basado en los trabajos realizados por diferentes instituciones para la determinación de la calidad del agua en la cuenca del río Chancay - Lambayeque; por ello es que la calidad total del agua en la cuenca de este río, solamente es posible establecerla en forma relativa; la evaluación de los parámetros es muy incompleta; por otro lado resulta que los muestreos son descontinuados y no se puede establecer la consistencia de calidad de la información; además mucha de la data presentada por las diferentes instituciones es contradictoria. Los parámetros evaluados en las distintas oportunidades aisladas, constituyen indicadores referenciales de existencia de estos en las aguas, pero no es posible establecer tendencias ni relaciones claras con las fuentes de contaminación. Sin embargo es destacable la presencia de algunas sustancias en concentraciones muy por encima de los LMP.

Si bien es cierto que en general, la calidad del agua para fines de riego es aceptable, es necesario realizar monitoreos más frecuentes porque en los análisis físico químicos se ha detectado la presencia de metales pesados tales como Fe, Cu, Mn, y Cd, que exceden los límites máximos permisibles (LMP) de la clase II de la Ley General de Aguas; también existen otros puntos que presentan pH bajo; estos valores que exceden los LMP son producto de plantas mineras abandonadas; todo esto ocurre en una zona localizada dentro de la cuenca, y son aguas procedentes de algunas quebradas tales como Sinchao y Las Gradadas.

Considerando que las aguas superficiales del río se utilizan también para consumo humano, de confirmarse la presencia de los metales pesados antes indicado, el agua del río no sería apta para consumo humano; sin embargo es preciso señalar que, con la información que se tiene, no es posible establecer en forma definitiva, la aptitud del agua para consumo humano; para ello es necesario realizar una evaluación del recurso hídrico, con los criterios antes indicados. Sin embargo, las pruebas realizadas por EPSEL para evaluar la calidad del agua de río que se utiliza para ser tratada y utilizada para consumo humano, indican que el agua superficial no presenta problemas, excepto por los altos contenidos de coliformes totales y fecales que precisamente son eliminados en el tratamiento que se hace al agua, en la planta de tratamiento de Chiclayo. En el sector rural se puede observar que en general, el agua de las acequias, norias, tanques familiares, pozos comunales, presentan altos valores de coliformes fecales que no la hacen apta para consumo humano, por lo que se requiere tomar las medidas correctivas para evitar enfermedades. Los impactos ambientales originados por la contaminación de aguas se presentan en el Cuadro N° 03

TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En el caso de las aguas servidas procedentes del uso urbano, los volúmenes de agua tratados son bajos y generalmente las plantas de tratamiento de aguas residuales están ubicadas en las poblaciones más grandes (Chiclayo, Lambayeque), dejando a mucha población sin este servicio, sobretodo la población rural. Las Plantas de Tratamiento de aguas residuales no funcionan eficientemente y generalmente no se controla la calidad del a efluente, que es vertida en canales, drenes, el mar o directamente sobre la superficie del suelo. A la fecha no existe normatividad alguna, referente a la calidad de los vertimientos de agua procedente del uso urbano. La Empresa EPSEL, realiza el tratamiento de aguas servidas en volumen de 29 527 111 m³, que equivale al 78,86% de las necesidades, en las localidades donde existe este servicio.

En lo relacionado a los efluentes industriales, ubicados dentro del perímetro urbano, se vierten en el sistema de alcantarillado, lo cual complica los procesos de tratamiento de las aguas residuales servidas, pues las plantas de tratamiento de esta agua no han sido diseñadas para el tratamiento de vertimientos industriales; en el campo, la agroindustria vierte directamente las aguas residuales en canales y drenes, sin ningún tratamiento previo.

En resumen, se puede señalar que en la situación actual, no es satisfactorio o no se efectúa tratamiento de las aguas residuales, en la cuenca del Chancay – Lambayeque; existen una gran cantidad de vertidos no autorizados y a los autorizados no se controla la calidad del efluente antes de su vertimiento a los cuerpos de agua.

Cuadro N° 03

IMPACTOS AMBIENTALES DEBIDOS A LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS EN LA CUENCA DEL RÍO CHANCAY – LAMBAYEQUE

PROCESOS AMBIENTALES	EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE NATURAL	EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO
----------------------	-----------------------------------------	---------------------------------------

Vertimiento de aguas servidas residuos sólidos en el río Chancay - Lambayeque y deterioro de las características físicas, químicas y biológicas del agua	<ul style="list-style-type: none"> - Afectación de la calidad del agua para fines domésticos y para servicios de recreación. - Pérdida de la productividad natural del agua del río, por disminución del oxígeno, que afecta la biodiversidad del sistema acuático. - Alteración del equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres y acuáticos. - Variación en los recursos de flora y fauna. - Deterioro del paisaje por presencia de residuos sólidos. - Probable contaminación de suelos por el riego con aguas contaminadas, sobre todo en época de estiaje del río. - Potencial contaminación de las aguas subterráneas - Potencial acumulación de elementos patógenos en los suelos 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la calidad de vida de la población. - Incremento potencial de enfermedades infecto contagiosas. - Generación de molestias a la población por la presencia de vectores de enfermedades y malos olores - Inseguridad en la población rural por la probable afectación de su salud debido a la contaminación de las aguas - Probable contaminación del agua para consumo humano.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROBLEMÁTICA GENERADA POR LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Y EL MANEJO ACTUAL DEL AGUA

DRENAJE Y SALINIDAD

En la cuenca de Chancay - Lambayeque se han identificado problemas serios de mal drenaje y salinidad, que están generando problemas ambientales.

Drenaje

El mal drenaje y la salinización, constituyen dos grandes problemas de carácter crítico, las causas fundamentales son de origen antrópico, asociados principalmente al mal manejo del agua, a la introducción del cultivo del arroz en la cédula de cultivos y en menor grado a las sales presentes en los suelos.

En 1990 la FAO realizó una evaluación de las condiciones del agua en un área de 77 438 ha concluyendo que para la época de mínima recarga, 18 895 ha (24,4 % del área), presentan el nivel freático a profundidades menores de 1,50 m y en la época de máxima recarga, se incrementa a 63 189 ha (81,6 % del área). Asimismo, se estableció que ha existido un aumento de áreas afectadas por mal drenaje entre los años 1987 a 1990. Las áreas afectadas con elevado nivel freático generalmente se localizan en la parte baja del valle.

En lo referente a este problema se puede concluir que el valle agrícola del río Chancay - Lambayeque se encuentra seriamente afectado por problemas de elevado nivel freático y que el área afectada tiende a ser mayor en la medida que no cesen las causas que la originan. Las causas de este problema son:

Baja Eficiencia de Riego

La baja eficiencia de riego en el valle da lugar a pérdidas por infiltración, a partir de las redes de riego y a fuertes pérdidas por percolación a partir de las parcelas. Por estudios realizados en el valle se conoce que la eficiencia de riego es baja, alrededor del 36,55 %, teniendo en cuenta que el valor óptimo de eficiencias a nivel del valle para un sistema de riego regulado debe oscilar alrededor de 70%.

Presencia de una gran área agrícola con cultivos de alto consumo de agua

Resulta contraproducente que en una zona considerada como semi-árida donde el agua es un recurso caro y escaso, se destine gran parte del área agrícola a cultivos con alto consumo hídrico tales como el arroz y la caña de azúcar. Esta situación que implica la utilización de grandes volúmenes de agua, aunada a la baja eficiencia de riego, contribuye al incremento del nivel freático en el valle.

Sistema de drenaje insuficiente

Se ha construido la red principal y secundaria del sistema de drenaje y falta construir el sistema de drenaje parcelario, que en definitiva es la infraestructura que va a resolver el problema de mal drenaje.

Insuficiente mantenimiento del sistema de drenaje

En aproximadamente siete años de operación solamente se hizo mantenimiento en una longitud total acumulada de 492,06 km que en promedio significa 7,3 km/año; se debe tener en cuenta que la longitud total de la red es 421,39 Km y que ésta requiere como mínimo dos veces al año de los trabajos de mantenimiento para que pueda funcionar en condiciones óptimas.

Salinidad

Es el problema ambiental más serio que ha surgido en el ámbito del valle Chancay-Lambayeque, particularmente en la parte media y baja de la cuenca. La salinidad es un proceso continuo que se incrementa a lo largo del tiempo, tanto en concentración como en extensión. El 40 % del área agrícola se encuentra afectada, en diverso grado.

Causas del incremento de áreas salinas en el valle

El problema de salinización de los suelos de la parte media y baja del valle, son la consecuencia de un conjunto de procesos y actividades que están ocurriendo actualmente, tales como:

- Transporte continuo de sales en solución vía flujo sub-superficial, desde la parte alta del valle hacia la parte baja del mismo.
- Excesivos volúmenes de aplicación de agua en el riego, de clase C₂, teniendo en cuenta que dichas aguas contienen sales diluidas.
- La formación salina natural que tienen algunos suelos dentro del valle, que aunado al elevado nivel freático permite que las sales del suelo asciendan a la superficie.
- El ascenso capilar debido a la presencia de temperatura ambientales altas, característico de las zonas áridas, incrementa la concentración de sales en la superficie.
- Falta de drenaje a nivel parcelario, que permita el proceso de lavado de sales.
- Falta de mantenimiento de los drenes colectores y troncales a nivel de valle.

La presencia de un elevado nivel freático en una parte del ámbito de la cuenca, no sólo refleja una problemática importante en la cuenca, si no que además genera un conjunto de efectos ambientales asociados perjudiciales al equilibrio ecológico – ambiental en la cuenca y a la economía de la población asentada en dichas áreas. En el Cuadro N° 04 se presentan cualitativamente algunos de los efectos ambientales más importantes.

EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN

Erosión

La información que se tomó en cuenta para evaluar el proceso de erosión en la cuenca ha sido el estudio “Erosión en la Cuenca Media y Alta del Río Chancay – Lambayeque”, elaborado por ATA. En el documento mencionado se indica que el proceso erosivo hidráulico que predomina en la cuenca cubre una superficie de 485 614 ha, que equivalen el 78,7 % del área total de la cuenca y que se presenta sobre todo en la parte media y alta de la cuenca consideradas como zonas críticas, donde se han identificado 51 648 ha afectadas que desde 1961 a 1994 significa un incremento de 24 %.

Evaluaciones de sedimentos realizadas para la Presa Tinajones indican que el volumen anual de sedimentos se ha incrementado desde 1983 al 2001, conforme se muestra en el Cuadro N° 05.

Cuadro N° 04
IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL ELEVADO NIVEL FREÁTICO EN LA CUENCA CHANCAY – LAMBAYEQUE

PROCESOS AMBIENTALES	EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE NATURAL	EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIECONÓMICO
<ul style="list-style-type: none"> - Elevado nivel del agua freática en la Cuenca Chancay – Lambayeque. - Proceso de salinización de los suelos en la Cuenca Chancay – Lambayeque. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la productividad natural del suelo, hasta hacerlas totalmente improductivas. - Denudación del suelo - Alteración del equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres. - Variación en los recursos de flora y fauna. - Aceleración de los procesos de desertificación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de los suelos productivos con fines agrarios. - Disminución del rendimiento de la producción agrícola. - Desplazamiento de la población rural hacia otras zonas. - Sembrío de una variedad limitada de cultivos. - Disminución de la calidad de vida. - Mayores inversiones no programadas por el Estado - Presencia de vectores de enfermedades.

Cuadro N° 05
EROSIÓN EN LA CUENCA CHANCAY – LAMBAYEQUE

Descripción	Unidad	Período 1970 - 1983	Año 2001
Volumen de sedimentos/ año	M ³ / año	144 000	543 000

Clasificación del tipo de erosión según el Patrón de comparación	FAO	Ligera	Moderada
------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------

Si bien de acuerdo a los parámetros internacionales la erosión actual se estima como moderada, es necesario tomar en cuenta la velocidad del incremento asociado a la ocurrencia del Fenómeno El Niño.

Es preciso señalar que son las acciones antrópicas las responsables de la denudación del suelo o del empobrecimiento de la cubierta vegetal; la acción de los agentes naturales (la lluvia, la sequía, el viento) sobre los suelos desprotegidos, han desarrollado procesos erosivos en la cuenca, generando un fuerte aporte de sedimentos a la red hidrográfica, que en buena medida es responsable de las inundaciones a lo largo de los principales ríos (por colmatación de sus lechos).

El proceso erosivo en la cuenca de Chancay – Lambayeque responde a una serie de causas coaligadas, entre ellas la fisiografía del terreno - de elevadas pendientes en la parte alta de la cuenca -, las características geológicas, la existencia de un mal manejo de suelos y bosques y las intensas precipitaciones que se producen en la cuenca intermedia con la presencia del Fenómeno El Niño; la zona de desarrollo más afectada por la erosión en la cuenca, es la parte media y alta.

Es necesario tomar en cuenta que los sedimentos son el factor natural más importante en la polución de las aguas superficiales, porque se perjudica la calidad.

Sedimentación

Los sedimentos son un aspecto importante dentro del estudio de la calidad de las aguas, debido a la incidencia de los mismos en procesos relacionados con el aumento de la turbidez, color y los estrictamente de naturaleza mecánica como la erosión, la colmatación de los cauces de los ríos, infraestructura hidráulica y otros cuerpos de agua. Desde el punto de vista global de la producción de sedimentos, las partes alta y media de la Cuenca Chancay - Lambayeque, se consideran áreas que demandan atención.

Los sedimentos son un efecto inmediato de la erosión y en la cuenca Chancay - Lambayeque éstos son muy importantes por cuanto afectan a la infraestructura hidráulica actual y afectarán a la infraestructura hidráulica proyectada, así como a los terrenos de cultivo pues en las inundaciones el sedimento se deposita sobre el terreno cultivable y al mismo cauce del río, al producirse un cambio en la pendiente natural del río.

Los procesos de erosión - sedimentación identificados en el ámbito de la cuenca Chancay - Lambayeque, no sólo se reflejan una problemática crucial sobre la infraestructura de riego, si no que esta, además genera un conjunto de efectos ambientales asociados muy perjudiciales al equilibrio ecológico – ambiental en la cuenca, y por ende directa e indirectamente a la economía de la población asentada en dichas cuencas. En el Cuadro N° 06 se presentan cualitativamente algunos de los efectos ambientales más importantes.

Cuadro N° 06

IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN

PROCESOS AMBIENTALES	EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE NATURAL	EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIECONÓMICO
Erosión Cuenca Chancay-Lambayeque. Sedimentación de cauces, estructuras y otros (no cuantificados)	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la productividad natural del suelo. - Denudación del suelo - Alteración del equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres. - Pérdida de recursos de flora y fauna. - Aceleración de los procesos de desertificación y cambio del clima. - Alteración de la calidad del agua. - Sedimentación de cauce del río (zona baja) y de áreas agrícolas - Alteración de la pendiente natural de los ríos 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de los suelos productivos con fines agrarios. - Desplazamiento de la población rural hacia otras zonas. - Mayor pobreza - Disminución de la calidad de vida. - Reducción significativa de la vida útil del Reservorio Tinajones. - Sedimentación de la infraestructura de riego, plantas de agua potable, hidroeléctrica Carhuaquero y otras obras hidráulicas. - Mayores inversiones no programadas por el estado - Mayor frecuencia de desbordes hacia zonas

PÉRDIDAS DE AGUA POR LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

Tal como se indicó anteriormente, existe una baja eficiencia de riego en la parte baja del valle, producto de las pérdidas por infiltración que ocurre generalmente a partir de las redes de riego y a fuertes pérdidas por percolación a partir de las parcelas. Por estudios realizados en el valle se conoce que la eficiencia de riego

es baja, alrededor del 36,55 %, teniendo en cuenta que el valor óptimo de eficiencias a nivel del valle para un sistema de riego regulado debe oscilar alrededor de 70%. Estas pérdidas de agua, además de constituir una sustracción a la disponibilidad del recurso hídrico, situación que no se justifica en una zona árida, incrementan el agua del subsuelo, cuyo elevado nivel freático constituye un problema para el valle agrícola.

En el ámbito urbano, para una población localizada dentro del ámbito de la EPS (Empresa Pública de Saneamiento), de 782 204 habitantes (al año 2000), EPSEL, produce 46 801 356 m³ de agua, factura por un volumen de 25 560 823 m³, siendo el volumen de consumo medido equivalente a 8 117 188 m³. Como se puede observar, existe diferencia entre la producción de agua y entre lo que se factura; si bien es cierto parte de la pérdida puede deberse a problemas en la medición u otros factores administrativos, otra parte se debe a pérdidas por filtraciones por el estado de la tubería y por las conexiones domiciliarias.

Cualquier infraestructura de regulación tiene efectos sobre las características del recurso hídrico, tales como régimen de crecidas, modificación del caudal de estiaje, regímenes de flujo, efectos sobre el patrón de drenaje, morfología del cauce, conectividad, etc. Las consecuencias de estos efectos son variables y están en función de las características de los ecosistemas de los ríos.

La cuenca del río Chancay – Lambayeque está regulada; se ha construido una infraestructura variada, que ha incidido y continúa incidiendo de alguna forma sobre los servicios ecológicos que provee el río. Más abajo se describe la problemática generada por la infraestructura sobre el medio biológico.

En el caso del valle del Chancay – Lambayeque, la diversa infraestructura hidráulica construida ha tenido efectos importantes sobre el medio ambiente y específicamente sobre el recurso hídrico y los ecosistemas acuáticos. A pesar que no se cuenta con información del área antes de la construcción de esta infraestructura, es evidente que se han generado muchos impactos ambientales, algunos de los cuales (relacionados con el recurso hídrico), se indican a continuación:

- El reservorio de Tinajones produce infiltraciones hacia el subsuelo, que debido a la pendiente natural del terreno, tiende a ir hacia la parte baja del valle.
- Se ha creado un nuevo ecosistema alrededor del reservorio Tinajones.
- La regulación del río Chancay – Lambayeque ha modificado el régimen natural del río.
- El trasvase del Llaucano al Chotano y del Chotano al Chancay, ha tenido efectos en las cuencas de estos ríos, que hasta la fecha no han sido evaluados.
- La bocatoma principal de Raca Rumi, y otra infraestructura hidráulica, retienen sedimentos.
- El incremento del recurso hídrico para el valle, propicia el incremento de solicitudes de agua para la agricultura y el uso de cultivos que requiere elevados volúmenes de agua.

RIESGOS Y VULNERABILIDAD AMBIENTAL

Los peligros naturales (pluviosidad, inundaciones, huaycos, deslizamientos, sismos, glaciario, vulcanismo, etc.) y los peligros antrópicos (contaminación tóxica, etc.) que ocurren en la cuenca del Chancay - Lambayeque, dan lugar a alta vulnerabilidad y riesgos destructores de la infraestructura hidráulica en el valle. Los principales eventos que constituyen riesgos por desastres naturales en la zona del valle del río Chancay - Lambayeque, donde se ubican las áreas de riego y los centros poblados, son las inundaciones, arrastre del río y quebradas así como los sismos.

Inundaciones

El Fenómeno El Niño, es causante de los mayores daños presentados en la cuenca lo largo de su historia, aunado al grado alto de vulnerabilidad de la infraestructura existente, producen cuantiosos daños y suceden en forma permanente y en diferente intensidad; han existido algunos períodos en que estas intensidades han resultado inusualmente altas, produciendo verdaderas catástrofes. Las infraestructuras críticas involucradas en el proceso productivo de la zona y que se hallan expuestas a los efectos de las inundaciones son:

- La infraestructura de riego
- La infraestructura vial
- Las áreas de riego
- Las zonas pobladas

La parte baja de la cuenca del Chancay - Lambayeque, con topografía casi plana, tiene gran importancia desde el punto de vista agrícola, y constituye la principal zona afectada por las descargas del río, ya que en épocas de avenidas, las aguas desbordan su cauce normal inundando las áreas de cultivo, originando pérdidas a los agricultores y considerables daños en la infraestructura de riego y drenaje; asimismo, origina daños en los diversos sectores, como: transporte, vivienda, agua potable y desagüe, etc.

En Chancay – Lambayeque, por efecto de inundaciones, se puede indicar que existe un alto riesgo en las siguientes estructuras: Bocatoma Raca Rumi, La Puntilla, Canal Alimentador, Canal Taymi y otros canales principales de la irrigación ubicados en la parte más baja del valle se muestran altamente vulnerables, debido a que el río divaga por estas zonas durante las avenidas.

En lo que respecta a las áreas pobladas, las que tienen el más alto riesgo de sufrir inundaciones son aquellas ubicadas en las inmediaciones del río Chancay.

En lo referente a las áreas de riego, las inundaciones afectarían las áreas agrícolas de los distritos de Chongoyape, Pátapo, Pucalá, Zaña, Pomalca, Tumán, Monsefú, Lambayeque, Chiclayo, etc., afectando a aproximadamente 14 000 ha.; afectando a 150 000 habitantes.

Efectos Ambientales de las Inundaciones

En el Cuadro N° 07 se muestra la problemática ambiental que generan las inundaciones en la cuenca del Chancay - Lambayeque.

Cuadro N° 07 **IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LAS INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL CHANCAY – LAMBAYEQUE**

FACTORES	IMPACTOS AMBIENTALES
ATMOSFERA	<p>Contaminación atmosférica por residuos sólidos y aguas residuales: Ocasionada por la acumulación, descomposición y quema de residuos sólidos en el cauce y taludes del Río Chancay - Lambayeque</p>
SUELO	<p>Sedimentación del Suelo Agrícola Generado por los procesos de inundación. Sedimentación por deposición de sedimentos en el área agrícola.</p> <p>Cambios en la forma del relieve Los procesos de inundación – sedimentación generan constantemente la modificación del relieve del lecho del río y las áreas agrícolas próximas a él.</p>
AGUA	<p>Modificación de las Características físicas Deposición de sedimentos debido a inundaciones</p> <p>Incremento de recarga al acuífero Por inundaciones del área agrícola.</p> <p>Modificación de escorrentía superficial Obstrucciones como estructuras de captación y otras presentes en Río Tumbes, permite la variación y/o modificación de la escorrentía superficial. Insuficiente capacidad del cauce, a la salida al mar, en avenidas de grandes caudales</p>
PROCESOS	<p>Control de Avenidas Infraestructura construida por emergencia es destruida rápidamente.</p> <p>Erosión de Cauce del Río y Quebradas Elevados caudales en tramos de fuerte pendiente en el río. Diques de encauzamiento construidos por emergencia son fácilmente erosionables.</p> <p>Sedimentación en el cauce del río y terrenos agrícolas Al producirse inundaciones, disminuye velocidad y causa sedimentación sobre áreas cultivables. Sedimentación en cauce del río disminuye cada vez su capacidad de transporte</p>

PAISAJE	<p>Afectación de Visita Panorámica y Paisaje Infraestructura de control de inundaciones y de todo tipo, es destruida. Vertido de residuos sólidos en cauce y taludes del río.</p>
FLORA	<p>Afectación a la Estética Presencia de residuos sólidos urbanos en cauce y taludes del río, drenes.</p> <p>Disminución de biomasa Las inundaciones son causa de eliminación de la cobertura vegetal y por tanto disminuyen la biomasa.</p> <p>Alteración en la Distribución de Especies La inundación impacta directamente en la distribución de las especies de flora silvestre.</p>
FAUNA	<p>Pérdida de hábitat Las inundaciones generan la pérdida de hábitat de las especies de flora silvestre.</p> <p>Modificación de la Distribución de Especies Las especies de fauna silvestre, a través del tiempo se ve impactada, por el desequilibrio en la interrelación especie-hábitat.</p>
INFRAESTRUCTURA	<p>Pérdida de hábitat Las inundaciones generan la pérdida de cobertura vegetal y por ende la pérdida de hábitat de fauna silvestre.</p> <p>Afectación a la infraestructura urbana y rural: Las inundaciones a través del tiempo ocasionan daños a la infraestructura, entre ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vivienda - Rotura de Redes de Agua y Desagüe - Afectación del Sistema Vial - Destrucción del Sistema de Riego - Diques de Protección
USO DEL TERRITORIO	<p>Impactos a la Agricultura Pérdida de cultivos por inundaciones Impactos por deposición de sedimentos en áreas potencialmente agrícolas. Cambio de Uso de Suelo Existen áreas que no se cultivan.</p>
ASPECTOS HUMANOS	<p>Afectación de Calidad de Vida Por efecto de las inundaciones Por deposición inadecuada de residuos sólidos Modificación de las condiciones de habitabilidad</p>
SALUD	<p>Generación de Molestias Inundación de viviendas y daños a los enseres Interrupción de caminos por inundaciones Por vertimiento de residuos sólidos en cauce y taludes del río</p> <p>Falta de Seguridad Funcional Por destrucción de infraestructura provisional de protección contra inundaciones Inseguridad en riego de áreas agrícolas por problemas de captación de agua y excesiva sedimentación en cauce. Destrucción de infraestructura a nivel parcelario. Inseguridad e incertidumbre y preocupación en la población, sobretodo los agricultores</p> <p>Deterioro de la Salud Incremento de enfermedades respiratorias Incremento de enfermedades infectocontagiosas Presencia de vectores de enfermedades</p>

SOCIOECONOMIA	Disminución de la Producción Agrícola
	Por inundaciones en áreas de cultivo agrícola y de langostinos
	Generación de Empleo Temporal
	En reconstrucción de la infraestructura.
	Incremento del Gasto
	En atenciones de emergencias por inundaciones.
	Reconstrucción de infraestructura por emergencia no planificada
	Migración temporal del campo a la ciudad
	Incremento de la Pobreza
	Incremento de la morosidad de los pobladores
Cambio del Valor del Suelo	
Disminución del valor de suelo, por riesgo de inundaciones	
Pérdidas económicas	
Por destrucción de infraestructura	
Por afectación de áreas cultivadas	

Sequía:

La cuenca Chancay-Lambayeque esta expuesta a sequías provocadas por la ausencia de lluvias en la parte alta de la cuenca. Sus efectos se traducen en la disminución de las descargas de los ríos afectando principalmente la producción agrícola del valle.

Las sequías en la cuenca Chancay Lambayeque no llegan a constituirse en un problema para los usos doméstico, industrial o pecuario, porque son pequeños consumidores que logran satisfacer sus demandas de la siguiente forma

- En la parte media y alta de la cuenca con las reservas subterráneas o el pequeño caudal que discurre por los cauces más importantes, su movilidad para buscar el recurso permite superar situaciones de crisis.
- En la parte baja de la cuenca, las reservas en el reservorio Tinajones y los recursos subterráneos satisfacen plenamente este tipo de demanda.

Los efectos de la sequía varían según el lugar afectado: En la parte alta de la cuenca los efectos son graves porque la actividad agrícola es bajo condiciones de secano, es decir dependientes de la lluvia.

En la zona media de la cuenca parte del área agrícola cuenta con sistema de riego, lo cual en determinadas circunstancias mitiga el efecto de la sequía, excepto cuando la falta de lluvia se extiende a todo o buena parte de la cuenca, provocando el secado de la mayoría de cauces.

En la parte baja de la cuenca, si bien se cuenta con un reservorio, gran parte de la demanda de agua proviene del agua no regulada, por consiguiente si en la planificación agrícola anual y uso del reservorio no se prevé la ocurrencia de un período de sequía y esta ocurre, las consecuencia podrían ser catastróficas.

Los mayores problemas de sequía que en el valle del Chancay – Lambayeque se presentaron en los años 1963, 1990, 1997 y 2004, discurriendo por el río Chancay menos de 500 MMC en el año, afectando severamente la producción agrícola del valle.

Arrastre de materiales en ríos y quebradas

Por efectos de las lluvias intensas que ocurren en época del Fenómeno El Niño se presentan deslizamientos de arena y lodo por el cauce de las quebradas que atraviesan todo el valle. Estos de huaycos también afectan el sistema vial e inclusive la carretera panamericana, que al interferir con el desplazamiento de las masas de lodos (por obstrucción), desvían el flujo, afectando viviendas, terrenos de cultivo, infraestructura de riego y todo tipo de infraestructura que interrumpe su paso.

En la cuenca, no existe un plan de protección contra el peligro de estos eventos, que cada vez presentan con mayor frecuencia, debido a la ocurrencia del Fenómeno El Niño en el área.

Asimismo, se observa que la bocatoma Raca Rumi muestra mediano impacto por el arrastre de material grueso en el lecho del río, así como abrasión producida por el flujo del agua cargada de sedimentos, sobre las estructuras de concreto.

Los impactos que generan afectan principalmente sobre el medio socio económico pues se crea incertidumbre en la utilización de la infraestructura (canales, bocatoma, etc.), y gasto para poner en condiciones operativas la infraestructura afectada.

EFFECTOS EN EL MEDIO BIOLÓGICO

CAUDAL ECOLÓGICO

El caudal ecológico de un río está referido a la conservación de su capacidad biogénica. Actualmente no se toma en cuenta las necesidades de agua para el sostenimiento de los ecosistemas del río Chancay – Lambayeque y existen períodos en que la totalidad del agua del río es derivada hacia el reservorio. Este tipo de manejo de agua no es sostenible, debiendo variar el criterio para asegurar la existencia de los diversos ecosistemas ubicados en la parte baja de la cuenca.

De manera práctica existen variados criterios para la determinación del caudal ecológico; uno de ello indica que debe existir en el río un caudal superior al caudal medio del mes más seco; otro criterio indica que el caudal mínimo debe ser el 10% del caudal medio del río. De acuerdo con este criterio, en el río Chancay, a partir de la bocatoma Raca Rumi debe mantenerse un caudal aproximado de 2,5 m³/s. Sin embargo, lo más importante es que se respete el caudal elegido y este no sea utilizado con otros fines. Se requiere un estudio biológico para determinar en forma más real el caudal ecológico del río.

EFFECTOS SOBRE RELACIONES BIOLÓGICO - AMBIENTALES

A continuación se describen algunas alteraciones ocurridas en el Chancay – Lambayeque:

Variación del Régimen de flujo natural:

El flujo natural de un río (movimiento de agua y sedimentos), es una variable muy importante pues organiza y define los ecosistemas de cursos de agua, siendo ésta una variable que limita la distribución y abundancia de las especies ribereñas y que regula la integridad ecológica de los sistemas de agua en movimiento. En el desarrollo de la infraestructura hidráulica en la cuenca Chancay – Lambayeque, tales como la construcción del trasvase Llaucano – Chotano y – Chancay, la construcción de la presa Tinajones, la Bocatoma Raca Rumi y otras infraestructuras, no se ha tomado en cuenta la importancia del régimen natural sobre las especies acuáticas, ya que el crecimiento y ciclos reproductivos de especies, tales como el camarón de río, la lisa, etc., se hallan sincronizados con la hidrografía natural estacional, y los comportamientos asociados con la reproducción y con la cría, se desencadenan a partir de las crecidas que se producen al inicio de la estación lluviosa. Por referencias de algunos pobladores del valle bajo, se conoce de la desaparición paulatina del camarón y otras especies que antes existían en el río. Lamentablemente no se tienen estudios de las especies del río Chancay – Lambayeque, antes de la presencia de la infraestructura hidráulica, para comprobar esta situación, pero las personas o agricultores que viven a orillas del río informan de esta paulatina disminución de especies.

Control del Régimen de Crecidas

Si bien es cierto que la Presa Tinajones está ubicada fuera del cauce, como consecuencia de su construcción ha variado el régimen de crecidas de la parte baja del río Chancay – Lambayeque. A través de la presa Tinajones se regula de alguna forma las crecidas del río, pues se extrae agua del cauce principal del mismo para almacenarla en el reservorio. Para el caso de control de inundaciones esta acción tiene un efecto limitado a la capacidad del mismo y no previsto en la concepción original del reservorio pues no se consideró como infraestructura de control y regulación de crecidas. Desde este punto de vista, regulación de crecidas, el impacto del reservorio es positivo.

Alteración de la Conectividad del río

El río es un elemento conector entre la cuenca hidrográfica superior y los sistemas marinos costeros, y estuarios; la red hidrográfica transporta el agua a lo largo de su recorrido hasta el océano pacífico donde se originó el ciclo hidrológico. La conectividad de los ríos ha sido vista en forma limitada, en forma unidireccional, desde la cabecera hasta el mar. Sin embargo, la conectividad es multidireccional y forma una

red de relaciones para garantizar la estabilidad ecológica en la cuenca hidrográfica; la conectividad del sistema hidrográfico se debe considerar como el movimiento longitudinal en ambos sentidos, es decir río arriba y río abajo. Las especies acuáticas migran río arriba para desovar y el río es el mecanismo para esta migración y para la interacción entre las especies a lo largo del recorrido. También se dan conexiones laterales que son tan importantes como las longitudinales de las cuales las planicies de inundación constituyen un buen ejemplo de este tipo de conectividad.

Generalmente en el desarrollo de los proyectos hidráulicos tales como el del Chancay – Lambayeque, no se ha tomado en cuenta el aspecto de la conectividad de los ecosistemas, pues generalmente con la construcción de represas y barreras construidas en el río se divide el mismo en dos porciones, aguas arriba y aguas abajo, alterando el movimiento natural de los organismos acuáticos, negando a las especies migratorias, el acceso a habitats esenciales para su reproducción y crecimiento.

También en los proyectos hidráulicos, caso Chancay – Lambayeque, se ha reducido o perdido la conectividad como resultado de una extracción del agua del río para almacenarla en la represa Tinajones, que ha conducido a que disminuyan los caudales en el río o la magnitud de las inundaciones que conectan las planicies de inundación con el resto de ecosistemas.

Si bien es cierto, el diseño de la infraestructura considera facilidades para los peces, en el momento de la construcción muchas veces no se ejecutan estas facilidades (pasos). Es necesario indicar que no se tiene información sobre el comportamiento migratorio de los peces, que es la herramienta principal para elegir la alternativa adecuada que asegure el tránsito de los peces aguas arriba y abajo.

EFFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS

Los ecosistemas que conforman la cuenca del Chancay - Lambayeque presentan algunos rasgos ecológicos naturales y socio ambiental muy peculiar en extensión, como las grandes áreas naturales conformadas por parte del desierto costero, bosques, matorrales, así como los campos de cultivos (aprox. 88 000 ha.), zonas urbanas y una población que supera los 1 500 000 hab., aspectos que por un lado generan beneficios y por otro efectos sobre los ecosistemas.

Los ecosistemas terrestres y acuáticos por sus características asociadas a la influencia de las actividades humanas le confieren un alto nivel de fragilidad ambiental, fácilmente alterables, principalmente si se asocia a factores climáticos como el Fenómeno El Niño.

Deterioro de los ecosistemas terrestres

En la cuenca Chancay - Lambayeque es evidente que existe un deterioro de los ecosistemas terrestres (cobertura vegetal) y que contribuye negativamente a acelerar los procesos de desertificación. A la fecha no se cuenta con información precisa sobre el área de bosques que se depredan anualmente, no se tiene cuantificada la intensidad de las actividades antrópicas causantes del deterioro de las cuencas; por tanto es fundamental realizar los estudios necesarios con el objeto de determinar las principales causas, localización de áreas afectadas, nivel de deterioro, y las acciones que sean necesarias para frenar los procesos de deterioro ambiental.

El área de drenaje de la cuenca mantiene una cubierta vegetal variada, la misma que le proporciona al suelo protección hidrológica, protección que indudablemente depende del grado de influencia antrópica, pudiéndose considerar que aún es una cuenca que presenta cierto nivel de equilibrio ecológico, vulnerable a las actividades humanas.

Los grandes ecosistemas terrestres albergan especies biológicas muy importantes y predominantes en la zona como las grandes formaciones de algarrobales: (*Prosopis inermis*), huarango (*Caesalpinia spinosa*), faique (*Acacia macrantha*), palo santo (*Bursera graveolens*), cactus (*Cereus sp.*), estas especies corresponden a la clasificación Bosque Espinoso Tropical. También se encuentra especies de flora que pertenecen al Bosque Seco Tropical, entre las más comunes se tiene: algarrobo.

Esta riqueza natural, brinda un conjunto de servicios ecológicos aún no muy bien entendidos en el medio, pero que es necesario precisar que en líneas generales, estos están referidos a: Hábitat o refugio de fauna silvestre; mejoramiento del paisaje; atenuación de la erosión hídrica en general; reguladores climáticos; disponibilidad de recursos naturales; sumideros de CO₂; Captura de nutrientes; etc.

Aunque es muy escasa la información sobre evaluaciones en el ecosistema, por evaluaciones realizadas por ATA en valle del Chancay - Lambayeque, se ha podido establecer en líneas generales que los bosques ribereños y matorrales han sido impactados negativamente y las causas de estos impactos son dos: máximas avenidas y principalmente las actividades antrópicas. En el Cuadro N° 08 se presenta el nivel de deterioro de ecosistemas terrestres. *Deterioro de los ecosistemas acuáticos*

Deterioro de los sistemas acuáticos

Se entiende por deterioro de los ecosistemas acuáticos a la alteración del equilibrio ecológico, que implica reducción y/o extinción de especies de flora y fauna acuática, como resultado de la alteración de la calidad (contaminación), o alteración del flujo de agua (caudal ecológico), o por la sobre explotación irracional de los recursos, o por la interferencia a la conectividad biológico – ambiental por la presencia de obras hidráulicas como bocatomas y presa.

Cuadro N° 08
EFECTO SOBRE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES

Tipo	Localización	Estado	Causa	Efecto
Bosques Ribereños	- Ambas márgenes de los ríos, principalmente en las zonas bajas	- Muy alterados	- Desplazamiento por la actividad agrícola. - Sobre explotación.	- Denudación de las riberas. - Aumento de la vulnerabilidad a los desbordes y erosión de las riberas. - Alteración del hábitat terrestre de fauna.
Matorrales	- Ambas márgenes de los ríos en franjas discontinuas, con mayor predominancia en las partes bajas de los ríos aguas abajo.	- Muy escasos	- Desplazamiento por la actividad agrícola. - Sobre explotación.	- Denudación de la ribera. - Aumento de la vulnerabilidad a los desbordes y erosión de las riberas. - Alteración del hábitat terrestre de fauna.

Actualmente el principal daño al ecosistema acuático se manifiesta sobre la conectividad de las especies de peces, ya que se ha interferido con la dinámica poblacional. Este aspecto deberá ser considerado en los nuevos esquemas de la gestión del agua, observándose la determinación del caudal ecológico que permita mantener no sólo la vida y dinámica de la vida acuática si no el equilibrio de los ecosistemas terrestres de transición localizados en las márgenes del río Chancay – Lambayeque.

Los ecosistemas acuáticos en el ámbito de influencia de la cuenca Chancay - Lambayeque están conformados por los ríos de la cuenca hidrográfica, de caudal intermitente. Esta particularidad ha determinado la presencia de ecosistemas acuáticos saludables y con algunas pocas especies hidrobiológicas de importancia, así como generación de servicios ecológicos importantes, entre los cuales se tienen: transporte de nutrientes; salud ambiental; mantenimiento de los ecosistemas terrestres de transición; mejoramiento del paisaje; servicios de recreación; indicadores biológicos de la calidad ambiental de los ríos

Biodiversidad acuática

La importancia de evaluar la cantidad de especies acuáticas radica en que estas son los mejores indicadores de la calidad del agua y de la calidad ambiental en general de los ecosistemas acuáticos; su abundancia depende de dos factores: pesca y calidad del agua. En este caso particular la escasez de especies en todo el río Chancay - Lambayeque, se debe a que se ha interferido con los factores de conectividad a través de la construcción de la diversa infraestructura hidráulica que ha interferido con la dinámica poblacional de las diversas especies de peces.

5.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL SANTA

A) PROBLEMAS INSTITUCIONALES DE LA GESTIÓN DEL AGUA

- A nivel de cuenca, el manejo del recurso hídrico, además de ser sectorial, como consecuencia de la regionalización, sólo alcanza a una parte de la cuenca. Así por ejemplo, las empresas generadoras de energía hidroeléctrica definen el programa de uso del recurso hídrico a través del Ministerio de Energía y Minas.
- El predominio de usuarios agrícolas en la toma de decisiones respecto al manejo de los recursos hídricos, aleja a los usuarios no agrícolas a integrarse a la Organizaciones de Usuarios, generándose así una incompatibilidad entre lo que precisa la ley.

- Un negativo es la utilización indiscriminada de agua contaminada, (servidas, relaves mineros o de procesos industriales), para uso agrícola, muchos de estos productos son de consumo directo en la mesa familiar; atentan significativamente contra la salud de la población, la normatividad existente no sanciona ejemplarmente este tipo de actividades.

B) PROBLEMAS AMBIENTALES y DE ORDEN TÉCNICO O DE INGENIERÍA

La Problemática Ambiental Actual

La problemática ambiental está perjudicando la economía de la población usuaria directa o indirecta del recurso hídrico; lo que no se ha podido precisar es la magnitud en términos económicos, en razón a que aún no se ha realizado la valoración económica ambiental del problema.

La contaminación por vertimientos urbanos, industriales y mineros es una situación concreta, que afecta la calidad del agua y los ecosistemas, en los próximos años de continuar con esta situación se tendrá una contaminación hídrica generalizada en los principales cursos de agua, lo que en su momento exigirá inversiones ya sea para el tratamiento de agua o para la búsqueda de nuevas fuentes de aguas limpias (represas, trasvases).

La extinción de especies como el camarón de río entre otras de peces, afecta un alimento importante para la población de los valles donde existen y reduce oportunidades de trabajo y fuente de ingresos directos; si en los próximos años no se internalizan los criterios ambientales orientados al mantenimiento del equilibrio ecológico se corre el riesgo de desaparecer este importante recurso y reserva genética patrimonio de la nación.

El Desarrollo Sostenible plantea el *"uso de los recursos naturales para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la satisfacción de las futuras generaciones"* este enfoque exige una tener una visión global de lo que podría suceder no sólo con el recurso hídrico si no con los demás recursos naturales (ecosistemas acuáticos y terrestres)

(i) Problemas en Aspectos Físicos

a) Deficiencia en el Uso del Agua

Compatibilizar la oferta con la demanda de agua, es una labor compleja y laboriosa, tanto en la planificación de la operación de los sistemas de riego, como en las actividades de distribución física del agua. La efectividad de la gestión depende de la calidad de la información respecto a los recursos disponibles, la superficie cultivada bajo riego, las necesidades reales de agua de los cultivos y los índices de eficiencia de la red de distribución y de aplicación.

b) Balance de los Valles Santa-Lacramarca, Nepeña y Casma-Sechín

Este Balance incluye el agua subterránea potencialmente explotables del valle Santa-Lacramarca, y la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas de los valles Nepeña y Casma-Sechín; frente a las demandas totales del Proyecto CHINECAS, dando como resultado déficit de agua de 24,08 m³/s en el mes de Febrero y 9,49 m³/s en el mes de Junio.

c) Balance Hídrico del río Santa considerando los Proyectos CHINECAS y CHAVIMOCHIC plenamente desarrollados.

Este balance global considera el aporte del agua del Santa para cubrir en parte los déficit de agua de los Proyectos CHAVIMOCHIC y CHINECAS, de los resultados del estudio "Plan de Gestión de la Oferta de Agua en las Cuencas de los Proyectos Hidráulicos de Costa del INADE", se determina que entre los meses de Junio a Octubre se presentan déficit, que en conjunto alcanzan a 161,39 MMC; pero por otro lado durante los meses de Noviembre a Mayo se presentan excedentes que alcanzan a 1 197,16 MMC, esta agua excedente descarga al mar sin poder ser aprovechada.

(ii) La Erosión y sedimentación en la Cuenca

Erosión de la superficie terrestre, por efecto del agua, es la más frecuente y se genera al caer la lluvia sobre la tierra, conduciéndolos hasta los cauces de los arroyos y ríos. Este efecto es más

notorio en los terrenos agrícolas y suelos que carecen de cobertura. La erosión y sedimentación fluvial en la cuencas del Santa; agravado por la ocurrencia con mas frecuencia en los últimos años, lo que está produciendo mayor erosión y transporte de sedimentos por los ríos Santa, Lacramarca, Nepeña y Casma; así como, en las intercuenas de San Antonio, Carbonera y El Arenal.

Procesos de Erosión

- i) Desgaste acelerado de laderas en forma laminar
- ii) Aluviones muy grandes en el Callejón de Huaylas que descienden de la Cordillera Blanca en forma recurrente, como los de Yungay, Ranrahirca, Huaraz, etc.
- iii) Flujos de grandes huaycos violentos por las quebradas secas de la zona árida, de las vertientes costaneras de los valles del Santa; que arrastran grandes cantidades de sedimentos hacia los valles y pampas costaneras.
- iv) La erosión y transporte eólico intenso la zona costanera de Chimbote, Carbonera y el Arenal; que ingresan a los valles agrícolas y las ciudades; desarrollados por los vientos alisios o brisa marina fuerte que levanta las arenas de las playas marinas y las introduce al continente formando los extensos campos de dunas.
- v) Finalmente el transporte fluvial intenso; desde sus nacientes hasta el mar. En el río Santa este proceso ha sido interrumpido por la construcción de los Barrajes para las bocatomas de CHAVIMUCHIC y CHINECAS, donde parcialmente se retiene y deriva parte del material térreo hacia los canales de conducción.

Transporte de Sedimentos en los Ríos

El transporte de sedimentos durante las ocurrencias del fenómeno El Niño, eleva significativamente el Transporte que ocurre durante los años de lluvias normales, debido a los altos caudales que ocurren (1 500,0 m³/s en el río Santa y hasta 80 y 250 m³/s en los ríos Lacramarca, Nepeña y Casma.

Sedimentación

La ocurrencia mas frecuente de fenómenos de El Niño está produciendo una mayor acumulación de sedimentos en los lechos fluviales que cruzan la zona costanera en los valles agrícolas, provocando desbordamiento o cambios de cauce, la erosión y pérdida de suelos agrícolas. Por otro lado, en las desembocaduras de los ríos Nepeña y Casma, están produciendo la colmatación del lecho del río, como las ocurridas en los Niños de 1982/82 y 1997/98; en la desembocadura del río Nepeña quedó sepultada una gran extensión del delta, mas de 500 m, donde se encontraba una Caleta Pesquera que ha quedado 300 m tierra adentro.

(iii) Problemas de Drenaje y Salinidad

Problemas de drenaje

En la parte baja de la cuenca (valle de Santa) existe una red colectores de drenaje abiertos que recorren en forma longitudinal el valle; dicha infraestructura es insuficiente e inadecuada para los actuales requerimientos. Los drenes nacen como aliviaderos o "botaderos" de los canales principales a fin de evacuar los excesos de escurrimiento superficial, más no como drenes proyectados para deprimir los niveles freáticos de las zonas afectadas.

En el área de riego del proyecto CHAVIMUCHIC los problemas de drenaje se han agravado como consecuencia de la mayor agua de riego superficial disponible (derivada del río Santa), y haber dejado de explotar las aguas subterráneas, actualmente se han mejorado la red de drenaje existente, sin embargo los problemas de napa freática subsisten.

Problemas de Salinidad

Una de las consecuencias directas del excesivo riego y mal drenaje de la parte baja de los valles de CHAVIMUCHIC y CHINECAS es el agravamiento de los problemas de salinidad de los suelos agrícolas

C) CALIDAD DE AGUA Y CONTAMINACIÓN

(i) Factores que afectan la calidad del recurso

La contaminación de agua se define como la acción y el efecto en introducir materias o formas de energía, o modificar sus condiciones perjudicando la calidad del recurso en relación con usos o funciones ecológicas específicas.

La contaminación de las aguas se produce de dos formas:

- **Natural:** *circulación de las aguas superficiales y subterráneas que oxidan y diluyen los minerales de las rocas, yacimientos minerales y fuentes hidrotermales; incorporando a las aguas, sustancias químicas tóxicas como los metales, sales, radioactivos, etc.) y*
- **Antrópicas:** *Vertimientos de insumos y residuos de los procesos productivos: en la agricultura, minería, agroindustria, residuos de las poblaciones-sustancias microbiológicas, compuestos químicos y sólidos no biodegradables.*

(ii) Parámetros determinantes de la Calidad del Agua

- **Físicos:** *Turbidez, color, temperatura, conductividad eléctrica, pH, olor y sabor.*
- **Químicos:** *grasas y aceites, oxígeno disuelto(OD), alcalinidad, dureza, Nitrógeno, Fosfato, Arsénico(As), Boro, Bromo (Br), Cadmio, Cromo Hexavalente(Cr+6), Cobre (Cu), Cianuro (CN-), Hierro(Fe), Mercurio (Hg), Plata (Ag), Plomo (Pb).*

- **Bacteriológicos**

Las bacterias patógenas producen enfermedades, las no patógenas son inocuas. Las bacterias aeróbicas requieren de oxígeno para existir, las anaeróbicas no necesitan de oxígeno. Las bacterias Escherichia coli (coliformes) viven en los intestinos de seres de sangre caliente y son inocuas; estas bacterias se hallan en la materia fecal y su presencia puede implicar además la presencia de bacterias patógenas. El agua contaminada con aguas negras contiene Escherichia coli; sin embargo, no todos los gérmenes coliformes tienen origen fecal; no obstante ello, su presencia por lo general es interpretada erróneamente, como si tuviera dicho origen. Este tipo de bacterias es fácilmente controlado cuando se potabiliza el agua empleando cloro libre

(iii) La Contaminación de las Aguas de la Cuenca del Santa

Usos y Vertimientos Agropecuarios y Forestales Alto Andinos, y Costeros

En la parte alta de la cuenca del Santa, los usos agrícolas, pecuarios y forestales se realizan en una extensión aproximada de 980 000 ha, en las cuales se realiza los sembríos al secano (uso de las lluvias) y el riego complementario, los principales cultivos son de pan llevar (papa, maíz, cebada, trigo, hortalizas, frutales, etc.); así como, las extensas pastura con ganado vacuno y ovino principalmente. Las plantaciones forestales son extensas.

En las partes bajas de los valles del Santa, se realizan los usos agrícolas intensivos con riego de aguas superficiales y subterráneas, los cultivos mas importantes son los industriales (caña de azúcar, algodón), arroz, maíz amarillo duro, marigol, pan llevar.

Los vertimientos de estas actividades están relacionados con la fertilización de los suelos, el control de plagas, enfermedades y malas hierbas; se utilizan abonos sintéticos, biocidas o plaguicidas órgano-clorados. Así como, los residuos orgánicos de los cultivos y orina y estiércol del ganado vacuno, ovino y equino.

Usos y Vertimientos Domésticos

En las cuencas Santa, Lacramarca, Nepeña y Casma, la ocupación social con alrededor de 600 000 habitantes, concentrada en ambientes urbanos en ciudades y pueblos (Huaraz, Recuay, Carhuaz, Yungay, Caraz, Santa, Chimbote, Casma, etc.) y población rural muy dispersa con numerosos caseríos (Catac, Ticapampa, Jangas, Acco Marcará, Tinco, Huallanca, Corongo, Cabana, Santiago de Chuco, Samanco, Nepeña, Moro, Pamparomas, Jimbe, Quillo, Yaután, Pariacoto, Cochabamba, Colcabamba, Pira, etc.), caseríos y viviendas dispersas.

Considerando la población total de las cuatro cuencas de aproximadamente 600 000 hab. con y sin servicios básicos, consumen un aproximadamente 1,4 m³/s, de los cuales al menos del 45 % genera aguas servidas en las ciudades y pueblos principales. Estos no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas servidas ni rellenos sanitarios para la disposición de los residuos sólidos domésticos, excepto Chimbote, se vierten los residuos directamente a los cursos de aguas.

Usos y Vertimientos Mineros

Los usos y vertimientos mineros se ubican principalmente en la cuenca alta del río Santa. Existen diecisiete (17) centros mineros importantes, con plantas concentradoras en operación y muchas otras paralizadas, que contaminan significativamente los cursos de agua de la cuenca con: cianuro, insumos químicos, sulfatos de cobre y otros.

Usos y Vertimientos del Transporte

El parque automotor de circulación intensa en la Panamericana Norte, el Callejón de Huaylas y los Valles Nepeña y Casma, que realiza el transporte pesado, transporte público local, regional y nacional, las labores agrarias y el transporte turístico intenso; que utilizan petróleo, grasas, ácidos, metales, etc. Los que de distintas formas (lavado, accidentes, etc.) terminan en los cuerpos de agua de los ríos principales y acuíferos.

Usos y Vertimientos Hidroeléctricos

En la cuenca Santa, existen más de cinco centrales hidroeléctricas; que en conjunto utilizarían 723 MMC de agua. Los vertimientos relacionados con las centrales hidroeléctricas son los aceites y grasas de la casa de máquinas y las estaciones de transmisión.

Existencia de Varias Autoridades para el Control de la Calidad del Recurso Hídrico

Constitución Política del Perú y otras leyes de carácter general, llámense Código del Medio Ambiente, Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales etc., promueven el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, así como su protección y conservación, o la prohibición de realizar vertidos o descargar sustancias contaminantes en los diferentes cuerpos de agua sin haber realizado tratamiento previo. Hasta la creación del nuevo Ministerio del Ambiente, esta legislación no fue efectiva para preservar y conservar el recurso hídrico por que no estuvo a cargo de una sola autoridad (la Autoridad Sanitaria como la que define la Ley General de Aguas); la expedición de la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (1991), en el afán de allanar el camino para propiciar la inversión privada en el País, sectorizó la Gestión ambiental.

Vigencia de los Límites Máximos Permisibles de la Ley General de Aguas y Otras Normas

La Ley General de Aguas, tal como se ha indicado anteriormente, fue expedida en el año 1969 y al establecer los Límites Máximos Permisibles para los diferentes usos del agua, determinó criterios y parámetros que posiblemente eran adecuados para dicha época, pero que actualmente merecen una exhaustiva revisión. Actualmente, con el crecimiento acelerado de la tecnología y el uso de nuevos productos y procesos, es necesario revisar dichos parámetros, considerar nuevos parámetros adicionales y sobre todo revisar los valores asignados a dichos parámetros.

Incumplimiento de las Leyes y Normas

Algunos de las disposiciones contenidas en la legislación vigente no son acatados por las autoridades. Por ejemplo, a la Autoridad Sanitaria se le encarga en la Ley de Aguas, realizar monitoreos periódicos para vigilar la calidad de las aguas, así como realizar visitas de inspección a

los establecimientos que realizan vertimientos; sin embargo, es muy poco lo que se hace al respecto y esto se debe generalmente a la falta de recursos económicos.

Actualmente muchas de las cuencas de la costa, pueden ser considerados como los basureros ya que hacia ellos se vierten aguas residuales urbanas, industriales y mineros; a la fecha se estima un vertimiento de 12 m³/s (sin considera la población de la ciudad de Lima) de aguas residuales que se vierte sin tratamiento a los ríos; esta situación pone en evidencia una situación más contradictoria al planteamiento del desarrollo sostenible lo que equivale a decir que el los próximos años se dispondrá de una cantidad de agua (oferta) suficiente, pero de muy mala calidad tanto para el uso sectorial como para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos.

El Artículo 53 de la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, establece que las empresas que presten servicios de agua potable y alcantarillado deben contar con una certificación que acredite que cumplen con las normas de calidad física, química y bacteriológica del agua y las condiciones de tratamiento de desagüe para su disposición final; sin embargo, los ríos más contaminados son aquellos que precisamente pasan por las principales ciudades del país (Ríos Piura, Chiclayo, Trujillo, Santa, Rimac, Mantaro, Chili). con valores que exceden largamente los Límites Máximos Permisibles que establece por la Organización Mundial de Salud.

Falta de Medidas Disuasivas para Impedir la Contaminación de las Aguas

El Código del Medio Ambiente, en su versión original estableció una serie de dispositivos con medidas disuasorias, para la protección de los recursos naturales, sin embargo, la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, eliminó estos dispositivos con el criterio que era necesario eliminar todas las trabas que entorpecen el desarrollo de las actividades económicas, a fin de hacer más competitivas a las empresas.

Por otro lado, el Código Penal establece sanciones para quien contamine vertiendo residuos en las fuentes naturales de agua, por encima de los Límites Máximos Permisibles y que causen o pueden causar perjuicios a la flora y fauna; todos estos dispositivos proponen penas leves para los infractores. Lo real es que debido a que se desconoce el valor económico del recurso afectado, se proponen medidas que no están acorde con la afectación o daño causado. Sin embargo, tal vez lo más importante es el hecho que se trata de evitar o minimizar las denuncias contra quienes contaminan los recursos naturales; el procedimiento indica que se debe demostrar que la contaminación causa perjuicios a la flora y fauna.

Carencia de Normas Legales en Algunos Sectores de Usuarios de Agua

Actualmente no existen normas legales que controlen los vertimientos agropecuarios que están afectando la calidad de las aguas. Asimismo no está normado el uso de fertilizantes, pesticidas o los desagües de establos, agroindustrias, no se ha expedido las normas acerca de niveles máximos permisibles de los efluentes industriales.

Falta de Coherencia en el Establecimiento de los Límites Máximos Permisibles

Esto es un problema que está afectando la calidad de agua de los ríos, y otros cuerpos de agua a nivel de País. Mientras la Ley General de Aguas y su reglamento (expedido desde 1983) aún en vigencia, establecen valores máximos permisibles para parámetros contaminantes conservativos y altamente tóxicos, tales como Mercurio, Cadmio, Cromo, etc., para todos los usos de agua, en el sector Minería, la normativa para reglamentar estos niveles máximos permisibles para las actividades minera metalúrgicas, expedido en 1996 mediante una Resolución Ministerial, no considera valores máximos permisibles para estos contaminantes; esta situación no es justificable porque es precisamente la actividad minera-metalúrgica, una de las más contaminantes. Situación similar se presenta en los Límites Máximos permisibles de los efluentes del sector hidrocarburos para el caso de aceites y grasas, bario y plomo.

Contaminación de las Aguas Superficiales

El ámbito de la cuenca del Santa existe un número importante de lagunas, lagos, ríos, riachuelos (con caudales permanentes y temporales), bofedales, etc. Por su origen, las aguas son de buena

calidad en las partes altas, pero conforme van discurriendo hacia las zonas bajas, el río Santa se ha convertido en uno de los basureros más grandes del Callejón de Huaylas, teniendo en cuenta la gran actividad antrópica en su cuenca, sea ésta urbana, agrícola y minera.

Identificación de Fuentes Contaminantes

Las fuentes de contaminación son diversas y localizadas espacialmente en todo el ámbito de la cuenca (baja, media y alta). En el cuadro siguiente se presentan en forma resumida las principales fuentes de contaminación y sus efectos ambientales.

Problemas de Contaminación Detectados Río Santa - Lacramarca

La contaminación en la cuenca del Santa – Lacramarca representa un problema de grandes proporciones y la tendencia es hacia niveles aún más críticos, pero a pesar de lo evidente de los problemas ambientales relacionados con la contaminación, la evaluación de los parámetros es muy incompleta, los muestreos son discontinuados y no se puede establecer la consistencia de calidad de la información; mucha de la información presentada por las instituciones que han realizado análisis de las aguas, es contradictoria.

INVENTARIO DE CANCHAS DE RELAVES MINEROS EN LA CUENCA DEL SANTA - 1998

N°	Nombre	Volumen (m³)	Estado Situación
1	Mesapata	54,500	Se encuentra operativa, taludes poco erosionados, propiedad de U.S.A.M.
2	Virgen del Pilar	4,000	Paralizada Taludes que se erosionan y se depositan en el lecho del Río
3	Gran Bretaña	25,000	Santa.
4	Jangas	40,000	Operativa, taludes estables.
5	Huancapetí	400,000	Se encuentra paralizada, taludes erosionados
6	Pelayo y Leoncio	9,000	Paralizada Taludes erosionados que van la quebrada Utenyacu, es
7	Patay	1,500	afluente R. Santa
8	Alianza	680,000	Operatividad, taludes estables.
9	Santo Toribio	20,000	Se encuentra paralizada Taludes que van al Río Santa, tiene 5 canchas.
10	California	60,000	Paralizado, taludes erosionados por acción de lluvias y eólica
11	El Mojón	18,400	Se encuentra operatividad, taludes estables.
12	Santón	15,500	Paralizada Taludes erosionados y se depositan en el lecho del Río Santa.
13	Pasto Bueno	85,000	Paralizada Con taludes erosionados por la lluvias.
14	Pushaquilca	48,000	Operatividad, tiene Pama.
15	Santa Elenita	800	Paralizada, con taludes erosionados y afectado por las corrientes de aire.
16	Tungusteno Peruana	60,000	Paralizada, con taludes erosionados y esparcidos.
17	La Romina	15,000	Paralizada Taludes erosionados y depositados en el lecho del Río
18	Chahuapampa	260,000	Tablachaca.
19	Montecristo	800	Se encuentra operatividad, taludes erosionados y depositados en el Río Santa. Paralizada con taludes erosionados y depositados en el lecho del Río Santa. Paralizada y erosionada que se deposita en la quebrada Quituar.

Fuente: SUNASS 2006

FUENTES DE CONTAMINACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SANTA

Fuentes de Contaminación	Localización	Volumen de Vertimientos	Tipos de contaminantes	Efectos
Agropecuarios costaneros	- Parte baja del Santa, Lacramarca – Nepeña, Casma - Sechín. ▪ 48,703.46 ha. ▪ Uso de agua = 48.70 m ³ /s	- No determinado	- Plaguicidas órgano clorados, el DDT (0,0333 mg/l) y malatión (0,0490 mg/l), concentraciones que supera el LMP tanto para peces, ganado e inclusive el hombre. - Abonos sintéticos	- Contaminación del suelo y del agua subterránea, efectos no cuantificados. Efectos a la fauna acuática en la zona baja de la cuenca.
Aguas residuales urbanas	- Población urbana total en la cuenca Santa Lacramarca Nepeña, Casma – Sechín = 543 259 hab. - Caudal aproximado de agua potable usado en la cuenca = 2,01 m ³ /s.	- Se estima un vertimiento de 1.4 m ³ /s (44 MMC/año) de aguas residuales sin tratamiento. - Vertimiento de 2 376 /año de residuos sólidos urbanos directamente al río excepto la ciudad de Chimbote.	- Contaminación orgánica - Contaminación biológica (bacterias, virus y parásitos). Sobrepasan los LMP. - Contaminación física de las aguas del río Santa (residuos sólidos urbanos).	- Sobre la salud pública - Mayores gastos en el tratamiento de agua potable. - Pérdida de flora y fauna por alteración de la calidad del agua. - Problemas de mantenimiento en la C.H Cañón del Pato.
Vertimientos mineros	- En las partes altas del santa se localizan 43 centros mineros de los cuales 17 se encuentran en actividad. - 19 plantas concentradoras entre operativas y paralizadas. - 19 canchas de relaves - 26 socavones - 24 depósitos de desmonte - 37 punto de efluentes mineros	- Contaminantes líquidos (volúmenes no determinado) - 1 797 500 m ³ de relaves - Relaves abandonados en la zona de Ticapampa.	- Sustancias tóxicas como Cianuro, mercurio, arsénico, cadmio, hierro, manganeso, cobre, zinc y plomo. Muchos de los cuales exceden grandemente los LMP para todos los usos.	- Contaminación por metales pesados peligrosos para la salud humana, no apta para consumo humano directo. - Deterioro de la calidad de agua para riego. - Deterioro de la flora y fauna del río Santa. - Mayores gastos en el tratamiento de Agua potables.
Vertimientos industriales	- Existentes pero no identificadas	- No determinado	- No determinados	- No determinados
Pasivos ambientales mineros	- Ticapampa, San Jerónimo, relaves minero abandonados en las márgenes del río Santa, y otros no cuantificados.	- No determinado	- Contaminación por metales pesados.	- Deterioro de la calidad del agua

Fuente: SUNASS 2006

Problemática del Enfoque Actual de Clasificación del Agua Superficial

Actualmente la Ley General de Aguas realiza la clasificación del agua desde a un punto de vista funcional, es decir en base a la capacidad intrínseca que tiene para utilizar el agua en forma diferente de acuerdo a los requerimientos. Esta Ley expedida en 1969 considera seis usos de agua, para los cuales adopta límites máximos permisibles (LMP). El problema es la necesidad de modificar los límites máximos permisibles, pues con el desarrollo de la tecnología existen productos contaminantes, especialmente en lo relacionado a metales pesados o residuos tóxicos, que no han sido considerados dentro de esta Ley.

• Tratamiento de Efluentes

Se ha determinado que uno de los principales problemas de contaminación de las aguas del río Santa son los vertimientos de aguas residuales de los pueblos y ciudades localizados en diferentes puntos del río desde sus nacientes hasta su desembocadura en el mar, el volumen se estima en 1,4 m³/s (44 MMC/año); a pesar que la Ley General de Aguas establece que toda descarga hacia los ríos debe realizarse previo tratamiento de las aguas servidas, sin embargo, los responsables de los vertimientos (Municipalidades y Empresas Públicas y Privadas de Saneamiento) no cumplen con lo establecido en la normatividad; tampoco la autoridad ambiental hace cumplir la Ley, debido a que no cuentan con recursos para ello, ni mucho menos el interés por proteger la calidad del agua. Según información recopilada en campo se ha determinado que todas las ciudades localizadas en la parte alta, media y baja de la cuenca del Santa, no tienen sistemas de tratamiento de aguas servidas.

Vertimientos agrícolas. Al respecto, el descontrol es mayor aún, ya que debido al carácter difuso de la misma, las aguas no pueden ser tratadas. Este tipo de contaminación tiende a adquirir cada vez mayor importancia en la degradación de los recursos hídricos porque el consumo de fertilizantes e insecticidas en la actividad agropecuaria está incrementando cada vez más.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RIO SANTA

Problema	Localización y Caracterización	Fuente
PH	El pH de las aguas es alcalino en las nacientes del río (ph=10), manteniéndose casi estable a lo largo de su recorrido hasta el mar; sin embargo, algunos afluentes procedentes de la Cordillera Negra presentan aguas ácidas, con pH variable entre 4 y 6. Es un factor limitante para el desarrollo de la biología del río.	- Vertimientos mineros y urbanos
Salinización de las aguas	En el río Santa se registra una salinidad que varía de 48 a 450 uS/cm (moderadamente salinas), incrementándose a medida que se acercan al litoral.	- Riego agrícola
Turbidez	El río Santa reportan resultados que varían de 13 a 472 FTU;	- Erosión de la cuenca alta y media y - Relaves mineros
Aguas duras	En el río Santa se han detectado concentraciones muy por debajo del límite permisible (500 mg/l).	Natural (geológica)
Excesos de sólidos suspendidos	Se han detectado concentraciones de sólidos totales en las aguas de los ríos Santa en la parte alta de la cuenca no superar valores de 5 000 mg/l, mientras que la parte baja alcanzan valores de entre 18 336 hasta 31 434 mg/l. según resultados de UNSAM (1999). Los valores altos se presentan sobretodo en época de lluvias, manteniendo el río una coloración oscura casi todo el año. Afectan la biología del río.	- Relaves mineros y erosión natural.
Exceso de nutrientes	En las aguas del río Santa, el contenido de nitratos a lo largo del río Santa ha ido incrementando a través de los años, según los reportes de la UNSAM, los valores superan a los establecidos en los LMPs., para las aguas de Clase I, II y III. El contenido de fosfatos según los reportes de la UNSAM (1999) reporta valores que varían de 0,006 a 0,096 mg/L, valores que se encuentran del límite permisible.	- Vertimiento de aguas residuales urbanas e industriales.
Arsénico	En todas las estaciones muestreadas, la concentración del Arsénico sobrepasan los LMPs establecidos; sobretodo en los afluentes donde existe actividad minera; los valores más altos se presentan en el tramo final del río.	- Relaves mineros y pasivos ambientales.
Mercurio	Las concentraciones de mercurio son altas en la mayoría de los afluentes del río Santa, sobrepasando el LMP de 0,002 mg/l, donde los valores son de hasta 10 veces los LMP. En las tomas de CHAVIMOCHIC y CHINECAS los valores sobrepasan hasta en 5 veces el LMP. Es un elemento altamente tóxico de fácil incorporación y bioacumulable en animales y plantas y finalmente el ser humano, pudiendo producir la muerte o trastornos genéticos en el largo plazo.	- Relaves mineros
Plomo	Según lo establecido por la UNSAM, casi todos los afluentes del río Santa sobrepasan el LMP. En	- Relaves mineros e

	la parte alta del río Santa los valores son cercanos al límite del LMP, y se incrementa aguas abajo registrándose concentraciones hasta 10 veces superiores al LMP.	industria
Contaminación bacteriológica	Contaminación por bacterias termotolerantes (coliformes fecales y totales), en todo el río sobrepasan los LMP. Esta condición puede causar daños a la salud, mayores costos en la producción de agua potable, problemas con la calidad de la producción agraria.	- Aguas residuales urbanas.
Contaminación por pesticidas	El INRENA (1996) realizó dos muestreos en la desembocadura del río Santa, con el objetivo de detectar la presencia de algunos pesticidas, principalmente los clorados. Los resultados muestran que el DDT y el malatión superan al límite máximo permisible para los peces, ganado y el hombre. La concentración del DDT fue de 0,0333 mg/l siendo su valor máximo permisible 0,002 mg/l y el malatión 0,0490 mg/l siendo su valor máximo permisible 0,008 mg/l.	- Agricultura, por el uso de plaguicidas.

RELACION DE CIUDADES DE LA CUENCA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

<i>CIUDAD</i>	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
Recuay	No tiene
Huaráz	No tiene
Monte Rey	No tiene
Carhuaz	No tiene
Mancos	No tiene
Yungay	No tiene
Caraz	No tiene
Corongo	No tiene
Santiago de Chuco	No tiene
Cabana	No tiene
Pallasca	No tiene
Vinzos	No tiene
Rinconada	No tiene
Santa	No tiene

Efluentes industriales, generalmente, vierten en el sistema de alcantarillado urbano, dificultando los procesos de tratamiento de las aguas residuales servidas, pues las plantas de tratamiento de esta agua no han sido diseñadas para el tratamiento de vertimientos industriales; en el campo, la agroindustria vierte directamente las aguas residuales en canales y drenes, sin ningún tratamiento previo.

Vertimientos mineros Por su incidencia en la calidad del agua, son muy importantes y específicamente la cuenca del río Santa, que se caracteriza por su gran actividad minera, donde además existen pasivos ambientales. En teoría todo vertimiento minero debe ser vertido al río previa autorización de la autoridad ambiental y los parámetros de la calidad del vertimiento están aprobados; sin embargo, la presencia de metales pesados en el agua en los mencionados ríos, indican que no hay un estricto control sobre la calidad de los efluentes mineros que se vierten a los ríos, ni sobre el tratamiento que se da a las aguas residuales mineras antes de su vertimiento.

En resumen, se puede señalar que en la situación actual, no existe tratamiento de las aguas residuales, en la cuenca del Santa; existen una gran cantidad de vertidos no autorizados y a los autorizados no se controla la calidad del efluente antes de su vertimiento a la cuenca.

5.4 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA ICA

A) PROBLEMAS INSTITUCIONALES DE LA GESTIÓN DEL AGUA

- Diferentes instituciones, de diferentes sectores manejan el recurso hídrico de una misma cuenca hidrográfica, sin la debida coordinación, en forma ineficiente y con cobertura administrativa a sólo parte de la cuenca.
- Falta de un marco legal coherente en el uso, manejo, conservación y preservación de los recursos hídricos.

- Autoridades y Organizaciones responsables de la Gestión del Agua en la Cuenca tiene dificultades organizacionales y de coordinación, técnicas, económicas, financieras, legales, etc., El ATDR no tiene suficiente autoridad por tanto no cumplen su función en forma debida
- Presencia de grupos de poder y/o existencia de sectores dominantes sobre otros en materia de uso de las aguas. Decisiones tomadas por unos afectan a otros usuarios en cuanto a la calidad, cantidad y oportunidad del recurso hídrico, generándose conflictos entre usuarios y deterioro del recurso, no habiendo la Institución responsable de resolverlos

a. PROBLEMAS AMBIENTALES DE ORDEN TÉCNICO O DE INGENIERÍA

El agua es el principal recurso natural, estratégico y determinante del funcionamiento de los diversos ecosistemas que alberga la cuenca Ica (acuáticos y terrestres), es el principal soporte de las actividades económicas y sociales de la cuenca; por lo tanto su aprovechamiento debe planificarse con criterio de sostenibilidad ambiental-social, técnica y económica.

La cuenca de Ica presenta particularidades y limitaciones ecosistémicas muy variadas; determinadas por el carácter desértico de la parte baja y lluvias bastante irregulares y temporales (de enero a marzo) en la cuenca alta (sobre los 2 500 msnm). No existe un ecosistema acuático único en todo el valle. Los ecosistemas terrestres de mayor importancia ambiental se localizan en la parte media y baja de la cuenca (valle de Ica).

Desde el punto de vista de vulnerabilidad ambiental, el valle de Ica, es una zona muy vulnerable a las inundaciones esporádicas, causantes de severos impactos sobre el medio natural y socioeconómico (algunas veces causante de pérdida de vidas humanas).

Con el objeto de comprender en líneas generales la problemática ambiental derivada, directa o asociada al uso y manejo del agua en la cuenca del río Ica se ha realizado el análisis de la problemática ambiental en base a la información disponible.

C) CALIDAD DE AGUA Y CONTAMINACIÓN

Los principales problemas de contaminación de la cuenca del río Ica están relacionados con: Arrojo de desechos sólidos a los cauces, vertimientos de aguas de origen urbano sin tratar a los cauces naturales, contaminación del acuífero con vertidos urbanos, industriales y uso exceso de agroquímicos (Fertilizantes y pesticidas).

MONITOREO Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

El agua superficial en la cuenca del río Ica es escasa, los ríos presentan regímenes irregulares y de régimen torrencial; no se cuenta con una serie histórica confiable sobre la calidad del agua. Tres instituciones han realizado algún tipo de monitoreo de calidad, entre ellos INRENA 1983, PETACC 2000 y ATA 2000, cada una de ellas ha recopilado información parcial y por corto período, es decir, en no existe una red sistemática, ni se ha implementado un programa sistemático de muestreos y análisis que permita establecer el comportamientos de la calidad del agua en el tiempo y en todos los espacios de la cuenca.

CONTAMINACION DEL AGUA SUPERFICIAL

La calidad del agua en la cuenca del río Ica está relacionada con sus orígenes (glaciares, filtraciones, lluvias, etc), así como con las características geológicas que durante su recorrido le confieren al agua una calidad natural específica. Tampoco se cuenta con información adecuada para precisar la afectación de la calidad del agua superficial por el ingreso de contaminantes líquidos derivado de las actividades humanas (doméstico e industrial) y el arrojo de desechos sólidos a los cauces naturales. El conocimiento general de la calidad del agua superficial de la cuenca esta más referido a determinar su aptitud para fines agrícolas bajo riego.

Las aguas del río Ica son de origen pluvial, originadas en su cuenca alta entre los meses lluviosos y descargas reguladas por el sistema de lagunas Choclococha, parcialmente alimentadas con agua de origen glaciar.

a) Problemas de Contaminación del Agua del Sistema de lagunas Choclococha

El sistema hídrico Choclococha (alto andino) esta conformado por las lagunas Orcococha, Choclococha y Ccaracocha, todas localizadas por arriba de los 4 000 msnm; son de origen glaciar; con una mínima actividad antrópica en sus alrededores, por consiguiente las características físico químicas de sus aguas corresponde a la formación geológica de las fuentes que la cobijan, son ecosistemas acuáticos en estado de equilibrio oligotrófico (productividad muy baja) y fuente importante de agua aprovechable en forma irrestricta, en su mayor o parte en el valle de Ica.

En las partes altas de la laguna Orcococha existen indicios de deterioro de la calidad del agua por relaves mineros y pasivos ambientales ubicadas en áreas adyacentes. Por consiguiente como la laguna Orcococha esta conectada con la laguna Choclococha la calidad del agua en Orcococha, podría ser ligeramente contaminada con metales pesados y aguas ácidas, afectando la calidad de las aguas de la laguna Choclococha y desde allí las aguas del río Ica

Las aguas de la laguna Ccaracocha, son de buena calidad, no habiéndose identificado procesos que puedan contaminar el agua. En consecuencia como parte del plan de GIRH sería necesario establecer un programa de monitoreo de la calidad de sus aguas.

b) Problema de Contaminación del Agua del Río Ica

El río Ica presenta características particulares; caudales instantaneos elevados en el período lluvioso (Enero – Marzo), y caudales muy escasos en la época de estiaje (Abril – Diciembre); gran parte del río, recorre un territorio conformado por áreas áridas, con pendientes pronunciadas, con escasas actividades antrópicas en la parte alta y media, excepto en la parte baja donde existe un gran ecosistema agro exportador muy dinámico y una población importante que supera los 200 000 habitantes; La intensa actividad urbano-productiva son dependientes del escaso recurso hídrico disponible, por consiguiente si bien actualmente las aguas del río Ica, no presentarían problemas de contaminación (los diversos elementos analizados se encuentran en cantidades inferiores a los LMP por la Ley de Aguas y la OMS), es importante cuidar su calidad. Para ello debe implementarse un programa de monitoreo de la calidad del recurso y determinar su posible modificación en los próximos años.

Una de las zonas donde se estaría produciendo algún grado de contaminación del río Ica es en la parte baja (Bocatoma San Agustín), por la descarga de los efluentes de las lagunas de oxidación de Cachiche; Otra de las formas de contaminación de los cauces son los botaderos de desechos sólidos de todo tipo (basura urbana, industrial y desperdicios de construcciones) especialmente en el tramo inmediato a las poblaciones (del Puente San Juan a Los Maestros en río Ica, la Tinguña y Cansas en la Qubrada Cansas, tributario del río Ica). En ningún caso, la insignificancia del deterioro justifica la continuidad de este tipo de vertidos, sino que se debe exigir el tratamiento adecuado de los mismos.

c) Contaminación de las aguas subterráneas

Teniendo en cuenta que en la actualidad existen más de 30 mil hectáreas bajo cultivo y un importante crecimiento poblacional e industrial, uno de los mayores problemas de contaminación del agua utilizada en el valle de Ica, se estaría produciendo en las aguas subterráneas, debido al uso intensivo de plaguicidas y fertilizantes. Por lo tanto es necesario establecer un programa de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas.

PROBLEMÁ GENERADO POR LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Y EL MANEJO DEL AGUA

a) Generalidades

Los problemas ambientales en la cuenca del río Ica, derivada del uso del agua en la agricultura, se preliminarmente se considera muy limitada; especialmente en razón que no se han construido obras hidráulicas de envergadura, como hubiera sido la construcción del trasvase de agua desde la cuenca del Atlántico. Actualmente sólo se ha mejorado el aprovechamiento del agua de las lagunas de Choclococha y Ccaracochoa, mediante obras moderadas de regulación.

Los impactos ambientales potenciales que se perciben para el corto plazo se relaciona con la posibilidad que se concrete el canal de derivación Ingahuasi, el cual captaría aguas que sirven parcialmente al mantenimiento de humedales, y sería utilizado para aumentar la disponibilidad del agua para riego en la cuenca baja del río Ica.

DRENAJE Y SALINIDAD

Los problemas de mal drenaje en el valle de Ica son muy puntuales y relativamente pequeños en términos de área; según información disponible, hasta 1971 (31 años), se determinó la existencia de 373 ha en total, y al año 2000 según la ATDR afectaría 199 ha, es decir que las áreas con mal drenaje habrían disminuido; estas áreas se localizan en:

- Zona Garganto
- Zona Tajahuana
- Zona Ocucaje

En cuanto la problemática de salinización, según la Junta de Usuarios de Ica y La Achirana, en el valle de Ica al año 2000 existían alrededor de 2 302 ha afectadas, esta información parece ser inferior a la realidad, si se toma en cuenta la problemática principal del valle de Ica (escasez severa de agua para riego). Con la finalidad de corroborar esta apreciación es conveniente que se realice el estudio pertinente con la finalidad de establecer el estado actual de los procesos de salinización. También es necesario destacar que, el problema de salinidad en el valle de Ica es de fácil solución por tratarse de suelos predominantemente arenosos de fácil lavado, cuando se disponga del agua necesaria y un riego eficiente.

EROSIÓN Y SEDIMENTACION

En la cuenca del río Ica los problemas relacionados con la erosión y sedimentación afectan fundamentalmente a la infraestructura hidráulica y modificaciones en la capacidad, régimen hidráulico y alineamiento de de los cauces naturales.

a) Problema de Erosión

La erosión en términos espaciales en el ámbito de la cuenca Ica es limitada: En la zona costera, debajo de los 1000 msnm, árida se presentan problemas de erosión eólica; en la zona media de la cuenca, de los 1 000 a 2 200 msnm la presencia de cobertura vegetal es mínima o nula, muy poco lluviosa suelos pedregosos, la erosión es muy escasa; finalmente la zona altas por arriba de los 2 200 msnm existen condiciones adecuadas de cobertura vegetal, y la erosión del suelo es pequeña.

En los taludes de pendiente escarpada de los valles y altiplanicies desprovistos de vegetación, especialmente en los poblados de Santiago de Chocorvos, Tambo y Reyes, existen zonas puntuales en las que se producen procesos de fuerte erosión, resultado de las actividades humanas principalmente en agricultura (inicialmente de tipo laminar, para continuar con erosión difusa o en surcos y culmina con erosión en cárcavas).

La erosión fluvial, es el proceso que en mayor grado se presenta en casi todo el trayecto del río Ica y sus afluentes, la causa principal es la acción del agua de los ríos y torrentes sobre el material cuaternario reciente que constituye sus márgenes (depósitos aluviales, fluviales y/o

terrazas), con mayor intensidad en el período de lluvias dando lugar a la pérdida de áreas de cultivo, algunos tramos de carretera y viviendas de sus riberas, así como el incremento de sólidos que deben ser transportados por el río Ica.

CUADRO N° 9
TIPOS DE EROSION, LOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE – RIO ICA

Erosión Fluvial		Longitud (km)	Margen	Acción	Efectos y/o Daños
1	Zona Fundo Escalante, Quebrada Escalante	2,00	Derecha	Destrucción de carretera.	Desabastecimiento de productos alimenticios. Gastos en reconstrucción. Pérdidas económicas.
2	Zona Cervantes Media Laja (Tiracsi)	3,00	Derecha	Destrucción de carretera.	Interrupción de vía. Gastos en reconstrucción. Pérdidas económicas.
3	Erosión en la desembocadura de quebradas entre Ranchería y Chuyayoc (1 000 – 2 500 m s.n.m.)	---	Ambas	Destrucción de terrazas o terrenos de cultivo.	Pérdida de cosechas. Pérdidas económicas.

El arenamiento es un proceso característico en la cuenca baja y severamente árida del río Ica, las masas de arena cubren gran parte de los terrenos desde el litoral hasta los contrafuertes occidentales de la Cordillera Andina, Esta arena es de origen eólico cubren frecuentemente varios tramos de la Carretera Panamericana y centros poblados como Los Aquijes. Esta acumulación de arena, cuando se producen lluvias por el Fenómeno El Niño, son acarreadas hacia los cauces superando la capacidad de transporte de estos, acumulándose en sus lechos con la consiguiente pérdida de su capacidad hidráulica y el bloqueo de obras de captación y obras de cruce existente a lo largo de ellos, sobre todo aguas abajo de la Bocatoma La Achirana.

b) Análisis de los Efectos Ambientales Globales Derivados de la Erosión – Sedimentación

Los procesos de erosión - sedimentación identificada en el ámbito de la cuenca, es un problema para la infraestructura hidráulica y genera un conjunto de efectos ambientales asociados muy perjudiciales sobre el medio socioeconómico de la población asentada en el valle de Ica.

CUADRO N° 10
IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN EN ICA

Procesos Ambientales	Efectos sobre el Medio Ambiente Natural	Efectos sobre el Medio Socioeconómico
Erosión hídrica. Erosión Fluvial. Sedimentación de cauces y otros (no cuantificados).	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la productividad natural del suelo. - Denudación del suelo - Alteración del equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres. - Pérdida de recursos de flora y fauna. - Efecto directo sobre los procesos de recarga de los acuíferos subterráneos. - Aceleración de los procesos de desertificación y cambio del clima. - Alteración de la calidad del agua. - Sedimentación de cauce del río (zona baja). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de suelos productivos agrarios. - Desplazamiento de la población rural hacia otras zonas - Mayor pobreza. - Disminución de la calidad de vida. - Arenamiento de la infraestructura de riego. Bocatomas y canales de riego. - Incremento de inversiones de emergencia por parte del Estado. - Mayor frecuencia de desbordes hacia zonas agrícolas y centros poblados.

PÉRDIDA DE AGUA

La eficiencia de riego en el valle de Ica es en general muy baja, en la red principal y en los campos de riego; ello se debe a la practica de recargar el acuífero subterráneo a través de la red de riego, razón por la cual no se revisten los canales, tienen gran dimensión y se riega con módulos muy elevados. Esta practica que se podría justificar para el uso de agua derivada del río también se da con las aguas subterráneas. Por las características del acuífero, Gran parte del

agua percolada en canales y los campos se mantienen disponibles para su extracción por bombeo, de tal manera que es muy poca el agua que efectivamente se termina por perder. El problema con este sistema de riego es el alto costo de operación y mantenimiento del sistema (Canales muy amplios, excesivos pozos y muchas horas de bombeo)

RIESGOS Y VULNERABILIDAD AMBIENTAL

GENERALIDADES

El valle de Ica, es altamente vulnerable a los fenómenos naturales, los factores de riesgo que en determinado momento pueden ocasionar desastres naturales en la cuenca del río Ica son:

- Terremotos o sismos de origen geofísico.
- Inundaciones, huaycos, y en menor grado, sequías y desertificación de origen hidrometeorológico.
- Deslizamientos, huaycos, fallas y otros de origen geológico.

a) Sismicidad

El análisis de los factores de riesgo sísmico, tiene vital importancia por sus efectos potencialmente muy adversos sobre los factores socio –ambientales y económicos. El valle de Ica se sitúa en una zona de alta sismicidad, por lo tanto presenta alto nivel de vulnerabilidad y riesgo, sobre todo la ciudad de Ica y otros centros poblados que albergan una población superior a los 200 000 hab.

Se tiene registros de la ocurrencia de 7 sismos de alta intensidad (V y X de la escala de Mercalli modificada) ocurridos entre los años 1664 y el 2000, con consecuencias catastróficas, pérdida de vidas humanas y materiales y otros 16 sismos de menor intensidad entre 1725 y el 2000 con algunos daños en la infraestructura urbana. La probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud como el ocurrido en 1970, es de 27%, en un intervalo de 10 años; 57% en 20 años; 94% en 50 años, y 99% en 100 años.

b) Huaycos

Huayco es un término autóctono peruano que se refiere a los descensos violentos y súbitos de grandes masas de lodo, barro y fragmento rocosos, constituyen un proceso natural de evacuación, provocado por intensas lluvias en la cuenca, desde sus nacientes o divisoria de aguas, hasta el lecho del cauce de escurrimiento.

Las principales quebradas tributarias de la cuenca del río Ica, donde ocurren periódicamente intensas lluvias y huaycos son las Quebradas Tortolita, La Yesera-San José de Los Molinos, Cansas y Yauca del Rosario.

c) Deslizamientos

En la cuenca del río Ica es poca la probabilidad de riesgos por deslizamientos; los pocos casos que ofrecen algún peligro de poca magnitud se presenta en pequeños tramos de la carretera a Tambo.

d) Derrumbes

Estos fenómenos ocurren a todo lo largo del valle del río Ica y sus afluentes, sin embargo en ningún caso constituyen un gran riesgo para la infraestructura ubicada en sus inmediaciones.

Pequeños derrumbes se han identificado en un tramo comprendido entre Choclococha y la laguna Pariona, el más conocido es el de Puquio-Punta (1973), localizado en el km 15 del canal

de conducción de la laguna Choclococha – laguna Pariona, que lo afectó en una longitud de 200 m. En el cerro Zapatero, en la margen izquierda del valle de Ica, frente a la localidad de Tiracsi, se han producido derrumbes de masas rocosas de grandes volúmenes, debido a un corte efectuado para un canal de riego, motivo por el cual se paralizó la obra.

INUNDACIONES

El riesgo de inundación es un factor de riesgo permanente en el valle de Ica, afectando a los campos agrícolas, la infraestructura hidráulica, vial y urbana. Las inundaciones están asociadas al Fenómeno El Niño, el cual produce lluvias intensas en toda la cuenca, incluyendo la parte baja normalmente seca y por tanto origina el incremento significativo de los caudales del río hasta niveles que sobrepasan la capacidad hidráulica del cauce. En el caso del cauce del río Ica, el mayor caudal coincide por lo general con la colmatación del lecho, agravando la magnitud de los daños por inundaciones.

La vulnerabilidad a las inundaciones – factor de mayor riesgo natural en el valle de Ica – tiene su origen en el uso inadecuado o indebido del territorio, uso y/o exterminio de las áreas naturales de protección (bosques y matorrales ribereños) y desarrollo urbano sobre áreas de amortiguamiento del río o cercanas al cauce.

Históricamente se tiene registrada la ocurrencia de 9 inundaciones en el valle de Ica, aspecto que evidencia su alta vulnerabilidad, cada una de las inundaciones con diferente característica y magnitud, pero todas han ocasionado graves daños en el aspecto socioeconómico.

La inundación más reciente ocurrió en 1998, como consecuencia del Fenómeno El Niño de dicho año; se estima que las descargas oscilaron de 500 y 700 m³/s. El 29 de Enero, la infraestructura de defensas ribereñas, llegó a sufrir serios deterioros estructurales y/o a colapsar, en especial a la altura del Puente San Juan, inundando por la margen derecha (Noroeste de la ciudad), en los Sectores de San Martín y Los Patos, hasta rebasar el Canal La Mochica y el Dique Socorro, por donde el agua ingresó a la ciudad de Ica.

Las inundaciones, generan problemas de erosión y arrastre de sedimentos en la parte media del río Ica (en el sector comprendido entre las bocatomas La Achirana y Macacona – Quilloay), asolvando el cauce aguas abajo, con la consiguiente pérdida de la capacidad hidráulica y daños a las bocatomas y obras de encauzamiento.

En el tramo aguas abajo de la ciudad de Ica, la velocidad y capacidad del cauce, disminuye significativamente, desbordándose con mayor frecuencia, caudales del orden de los 300 m³/s.

▪ *Daños a la Infraestructura Urbana (Viviendas, servicios de agua y desagüe, etc. debido al Niño 1998)*

Según cálculos de diversas instituciones, las pérdidas por afectación a viviendas, colegios, redes de agua y desagües, fueron mayores a 99 millones de Dólares, según el resumen siguiente:

	Millones US\$
- Afectación de viviendas	60,32
- Afectación Infraestructura y Servicios Públicos	31,11
- Otros daños	<u>8,10</u>
TOTAL	99,53

▪ *Daños en el área rural*

Los daños en el área rural también fueron significativos: más de 6 450 ha dañadas, muchas de ellas cultivadas; representando pérdidas económicas por más de 11,3 millones de Dólares.

CAUDAL ECOLÓGICO

Según las características biológicas del río Ica y sus áreas de influencia, así como del análisis de relación ambiental agua – ecosistemas- especies y del régimen hidrológico del río (irregular) se ha determinado que el Caudal Ecológico no es necesario. El mantenimiento de los ecosistemas de transición (bosques y matorrales ribereños) se han sido adaptados a las condiciones ambientales existentes.

EFFECTOS SOBRE LAS RELACIONES BIOLÓGICO - AMBIENTALES

Los ecosistemas terrestres identificados en la cuenca del río Ica, se localizan principalmente en la zona baja del valle, están conformados por pequeñas franjas de bosques y matorrales, discontinuos, densos, semidensos o ralos. Este es un ecosistema que ha sido estudiado, tomando como base su estructura, distribución, conformación y función.

Este tipo de ecosistema se localiza en ambas márgenes del río desde la Achirana hasta la desembocadura en el Océano Pacífico. Hasta hace unos 40 años, el bosque ribereño estuvo conformado por bosques y matorrales densos, paralelos al cauce del río sirviendo de límite de fondo del ecosistema agrícola; actualmente está afectado tanto en su distribución como en su composición taxonómica. La mayor cantidad de estos bosques se encontraba aguas abajo de la Bocatoma Macacona/Quilloay hasta Ocucaje, en un tramo de 32 km.

Se ha estimado que en la actualidad este ecosistema tiene una extensión de 1 250 ha, sobre las cuales se ha identificado diversas especies de flora y fauna.

Según los resultados de la evaluación de la flora (vegetación) silvestre presente el río Ica, permite visualizar que en la actualidad existe una distribución no homogénea, desde el punto de vista de continuidad de franja a ambos lados del cauce, ya que esta ha sido interrumpida y eliminadas por las actividades agrícolas y por algunas inundaciones como las ocurridas en 1998. En el Cuadro N° 11 se presenta las especies de flora silvestre más representativa en este ecosistema, no habiéndose identificado especies en extinción, ni áreas protegidas.

CUADRO N° 11
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL ACTUAL DE LAS ESPECIES VEGETALES NATURALES EN EL RIO ICA

NOMBRE BOTANICO	NOMBRE COMUN	PREDOMINANCIA (Cobertura estimada)	ESTADO	MARGEN DEL RIO
<i>Tessaria sagittarum</i>	Pájaro bobo	90	En recuperación	Izquierdo
<i>Acacia macrantha</i>	Huarangos	8	Nativos	Derecho
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauces	1	Nativos	Derecho
<i>Eupatorium sp.</i>	Chilcas	n/rp	En recuperación	Izquierdo
<i>Arundo donax</i>	Carrizales	n/rp	En recuperación	Izquierdo
<i>Gynerium sagittarum</i>	Caña brava	n/rp	AS	--
<i>Eucaliptus sp.</i>	Eucaliptos	n/rp	AS	Izquierdo
<i>Pinus sp.</i>	Pinos	n/rp	AS	Izquierdo
<i>Recinus communis</i>	Higuerilla	n/rp	AS	Izquierdo
<i>Tessaria integrifolia</i>	Callacasillo	1	En recuperación	Izquierdo
<i>Prosopis sp</i>	Molle	n/rp	AS	Derecho
	Algarrobo	n/rp	AS	Derecho

Donde: n/rp = no representativo

AS = Asociación

EFFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS

a) Deterioro de los Ecosistemas Acuáticos

Al no existir caudal permanente en el río Ica, tampoco existe ecosistema acuático alguno, por lo tanto no puede haber deterioro de ningún tipo de ecosistema acuático.

b) Deterioro de los Ecosistemas Terrestres

Según la información disponible, existe un estado avanzado de deterioro de los ecosistemas terrestres de transición en la cuenca del río Ica; las causas principales son las actividades humanas, principalmente el desplazamiento o eliminación de los bosques ribereños por la ampliación de las áreas agrícolas; la segunda causa son las máximas crecidas las cuales se dan en los periodos en que se presenta el Fenómeno El Niño.

En la actualidad se estima que más del 90% de los bosques ribereños y más del 95% de los matorrales han sido exterminados. Los matorrales están conformados por pequeñas franjas de carrizos, en tanto que los bosques están conformados por especies arbóreas como el sauce, el huarango, pinos, el pájaro bobo, entre otros.

El deterioro de este ecosistema terrestre aumenta el nivel de vulnerabilidad de las áreas agrícolas, frente a las descargas máximas del río, produciéndose la erosión de las riberas, inundaciones y/o desborde.

c) Pérdida de Biodiversidad

La biodiversidad está conformada por todos los organismos de flora y fauna acuática y terrestre; en el caso particular del río Ica no ha existido pérdida de ningún tipo de especie de flora y fauna acuática ya que el caudal del río Ica es temporal. En cuanto a la fauna terrestre, se ha observado cierto nivel de pérdida de la biodiversidad de flora; aunque no se ha podido establecer con precisión el estado de abundancia taxonómica ni espacial.

5.5 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA CHILI - QUILCA

A) PROBLEMAS INSTITUCIONALES EN LA GESTIÓN DEL AGUA

Administración sectorial del recurso hídrico.

- ***Falta la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica.*** En su ausencia se ha creado la Comisión Técnica Multisectorial para atender la campaña agrícola, esta tiene como responsabilidad principal definir los criterios para la determinación de los planes de cultivo y riego y efectuar los ajustes pertinentes en base a la disponibilidad de los recursos hídricos.

- ***Débil organización de usuarios:*** Las organizaciones de usuarios de agua, especialmente de las zonas altas de las Sub cuencas, no se relacionan plenamente con las Administraciones Técnicas.

- ***Falta de capacitación:*** Es deficitaria y deficiente la formación-especialización de los recursos humanos que disponen las Administraciones Técnicas de Distritos de Riego, las Juntas de Usuarios y Comisiones de Regantes, en las diversas áreas temáticas necesarias para la gestión del recurso hídrico.

- ***Desorden en la administración de aguas:*** la causa principal es la indefinición de los derechos de uso agua (autorizaciones, permisos y licencias).

- ***Falta de Planificación:*** Carencia de acciones de planificación que orienten la administración de los recursos hídricos asignados al Distrito de Riego en el corto, mediano y largo plazo.

B) PROBLEMAS AMBIENTALES DE ORDEN TÉCNICO O DE INGENIERÍA

CALIDAD DE AGUA Y CONTAMINACIÓN

MONITOREO Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

El principal problema que existe para el análisis de la calidad de aguas de los ríos Quilca – Chili es que cada institución que ha tomado información referente a calidad de aguas en la cuenca, ha diseñado su propia red de monitoreo. En las cuencas en mención no existen estaciones de muestreo fijas para monitorear la calidad de las aguas; se han ubicado puntos de muestreo en función a diferentes criterios tales como: la configuración hidrográfica de la cuenca, la accesibilidad, las actividades humanas que se realizan, etc.; en general se han ubicado puntos de muestreo en la parte alta, media y baja de la cuenca.

No existe una frecuencia de muestreos y análisis sistemáticos, que permitan establecer una homogeneidad de la data y establecer frecuencias de comportamientos de la calidad del agua en el tiempo y en todos los espacios con los distintos cuerpos de aguas identificados.

La información base sobre recursos hídricos es insuficiente, desactualizada y de difícil acceso; dificultando hacer un análisis integral de los problemas y conflictos, impidiendo una adecuada coordinación institucional, plantear acciones estratégicas y en general tomar decisiones orientadas a dar respuesta integral y concertada a las necesidades de mejora de la Gestión de los recursos hídricos.

La rehabilitación, complementación y modernización de la red hidrometeorológica del ámbito de la cuenca de gestión no se efectúa sistemáticamente.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUPERFICIAL

La calidad del agua en la cuenca está relacionada con los diversos usos y vertimientos de contaminantes líquidos. Las fuentes de contaminación son diversas y localizadas espacialmente en todo el ámbito de la cuenca (baja, media y alta). En el cuadro siguiente se presenta resumidamente las principales fuentes de contaminación y sus efectos ambientales.

Territorialmente esta cuenca está conformada por diversas sub cuencas y sectores, tales como: Sub cuenca del río Chili (o Sistema Chili Regulado); Sub cuenca Oriental o del río Tingo Grande (sub cuencas de los ríos AndaMayo, Mollebaya y Yarabamba); Sub cuenca de la Laguna de Salinas; Sub cuenca del río Yura; Sub cuenca del río Vitor (Valle de Vitor); Sub cuenca del río Sigwas; Sub cuenca del río Quilca (Valle de Quilca)

En cada una de éstas se desarrollan diversas actividades, basadas en el aprovechamiento del suelo y la disponibilidad del recurso hídrico. La primera prioridad de uso del agua, es la satisfacción de las necesidades del uso poblacional de la ciudad de Arequipa y de otros pequeños núcleos rurales; luego las necesidades de la agricultura concentradas en la Campiña de Arequipa y las irrigaciones de La Joya, en la sub cuenca Oriental (AndaMayo, Mollebaya, Yarabamba), y en los Valles de Yura, Vitor y Quilca; y luego las necesidades de los otros usos tales como la producción de energía en el Sistema Hidroeléctrico de Charcani, el desarrollo y expansión de la mina de Cerro Verde, y los usos industriales.

Según lo indicado líneas arriba, se desprende que existe una fuerte presión sobre el recurso agua, lo está ocasionando graves problemas ambientales, que han sido identificados y se presentan en el cuadro N° 9.

Problemas de contaminación del agua

Del cuadro anterior se establece de manera concluyente, que existen dos grandes problemas relacionados con la contaminación del río Chili.

Por un lado la contaminación crítica de las aguas por vertimientos de aguas residuales domésticas, industriales y hospitalarias procedentes de la ciudad de Arequipa, cuyos volúmenes de vertimientos se estima en 1,5 m³/s (47 MMC/año), que son vertidos al río sin ningún tratamiento previo; esta situación ha generado un efecto ambiental crítico en un tramo aproximado de 80 km del río Chili, desde el Puente San Martín hasta aguas abajo del Puente Soltillo (en Vitor). Existen muchos resultados de análisis físicos y químicos reportados por diversas instituciones, ninguno de ellos es coincidente, no se disponen registros continuos de la calidad del agua; sin embargo, existen indicadores biológicos y ambientales que demuestran esta contaminación: No se ha registrado existencia de vida acuática principalmente peces; en muestras de sedimentos del lecho, se ha determinado la presencia de lodos negros que demuestra una descomposición anaeróbica significativa, presencia de capas mucilaginosas de color pardo oscuro sobre el sustrato; presencia de aguas muy turbias en el periodo de estiaje, con presencia de material orgánico en suspensión.

El otro problema, es la salinización de las aguas de los ríos Vitor, Sigwas y Quilca. En el tramo comprendido entre el Puente San Martín (Arequipa) y Mococho (Vitor), la salinidad de las aguas varía desde aguas de salinidad moderada y poco sódica (C₂S₁), cuya calidad se va deteriorando conforme

discurre el río hasta el puente Sotillo en Vitor, donde se alcanzan valores muy altos (C_4S_2); este comportamiento obedece a un conjunto de filtraciones que ocurren en el trayecto, que provienen de las irrigaciones ubicadas en la parte alta, tales como La Joya Antigua, San Isidro y La Cano, que percolan a través del suelo originando el lavado de sales, todo lo cual se vierte finalmente en el río.

El agua del río alcanza niveles de salinización muy crítica aguas abajo del Puente Sotillo hasta la desembocadura del río Quilca en el mar; las aguas de este río alcanzan salinidades muy altas y poco sódicas (C_4S_2) en zonas agrícolas de la parte baja del valle de Vitor; su uso ocasiona un impacto negativo al reducir la capacidad productiva del suelo debido a la mala calidad del agua. En el valle de Quilca las aguas del río alcanzan una salinidad excesiva y es altamente sódica (C_4S_3), y no pueden ser utilizadas para el riego de ninguna especie de cultivo; estas aguas son malas para cultivos como para uso humano. La elevada salinización también se debe a los aportes de Santa Rita (Margen Derecha) y las aguas del río Sigüas que son salinizadas por las filtraciones de la Irrigación Majes.

Es necesario indicar que el valle de Quilca hasta 1985, fue un valle productivo en el cual se cultivaba olivos (cabecera de valle), frutales, cultivos de pan llevar en la parte media del valle, y arroz, zapallo, maíz, frijol, cebada, camote, etc. En la parte baja del valle albergaba una población cercana a los 1 500 pobladores desde el Pueblo de Quilca hasta Uchas (en la cabecera del valle). La salinización del río Quilca ha modificado irreversiblemente no sólo la estructura productiva del valle ocasionado el desplazamiento de la población afectada, si no que además ha ocasionado un severo desequilibrio ecológico que ha afectado la flora y fauna del valle, con mayor incidencia sobre sus recursos hidrobiológicos; en este río habitaba el camarón de río (*Cryphiops caemantarius*) entre otras especies y hasta 1985 su explotación proporcionaba una importante fuente de trabajo para los pobladores del lugar que lo comercializaban hacia los mercados de Lima, Camaná y Arequipa.

**Cuadro N° 12
DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA QUILCA-CHILI**

Fuentes de Contaminación	Localización de la fuentes	Volumen de Vertimientos	Tipos de contaminantes	Efectos sobre el medio ambiente natural y socioeconómico
Agropecuarios costaneros	<ul style="list-style-type: none"> - Valle Chili campiña (ha áreas de cultivo) - Valle Vitor (ha de áreas de cultivo). - Valle Quilca - Valle Sigüas - Irrigaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Vertimientos agrícolas no determinados. - Filtraciones salinas desde las irrigaciones aledañas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plaguicidas como el DDT, malatión y otros organofosforados. - Abonos sintéticos. - Aguas con alta salinidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Salinización de las aguas del río Vitor, Sigüas y Quilca. - Efectos muy adversos sobre el ecosistema acuático y terrestre de transición. - Extinción de especies de flora y fauna acuática. - Desplazamiento de los agricultores del valle de Vitor, Quilca y Sigüas. - Pérdida de la productividad de los suelos. - Pérdidas económicas no estimadas.
Aguas residuales urbanas	<ul style="list-style-type: none"> - Población urbana total en la cuenca del Chili = 849 549 hab. - Población rural total = 52 508 hab. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vertimientos de aguas residuales e industriales en la ciudad de Arequipa = 1,5 m³/s, vertidos sin ningún tipo de tratamiento. - Vertimiento de Residuos sólidos urbanos (no determinado). - Aguas residuales hospitalarios.(no determinado) 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación orgánica - Contaminación biológica (bacterias, virus y parásitos). Sobrepasan los LMP - Contaminación física de las aguas del río Majes por residuos sólidos urbanos. - Contaminación física del agua. - de contaminantes afectan directamente un tramo de 80 km del río Chili. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro de la calidad física, química y biológica en 80 km. del río Chili - Extinción de especies de flora y fauna acuática en el río Chili y Vitor. - Perdida de los servicios ecológicos del río Chili. - Efectos sobre la salud de la población aledaña al río.
Vertimientos mineros	-Relaves mineros (Compañía Minera Cerro Verde)	- Volúmenes de relaves mineros no determinados.	- Sin Información.	- No detectados.
Vertimientos industriales	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos orgánicos industriales. - Residuos químicos 	- No determinados	- No determinados	- No determinados.

	procedentes de las curtiembres y del parque industrial.			
Pasivos ambientales mineros	- No determinados	- No determinados	- No determinados	- No determinados.

TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En la cuenca del Chili, la ciudad de Arequipa es la ciudad más grande, la cual produce alrededor de 1,5 m³/s de aguas residuales en forma diaria, las que son mezcladas con las aguas residuales industriales; a pesar de este significativo caudal, no existe sistemas de tratamiento adecuado de aguas residuales, excepto una pequeña planta de tratamiento convencional que trata aproximadamente el 10% de las mismas, lo cual constituye un verdadero problema de gestión de las aguas residuales en la ciudad de Arequipa. Los demás centros poblados como Uchumayo, Vitor, no cuentan con sistemas de tratamiento.

PROBLEMÁ GENERADO POR LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Y EL MANEJO DEL AGUA

DRENAJE Y SALINIDAD DEL SUELO

Los procesos de salinización de suelos en las cuencas en estudio, se localizan principalmente en las partes bajas de cada una de ellas y presentan distintos niveles de afectación.

Las áreas con mayores problemas de drenaje y salinidad se localizan en los valles de Vitor, Sigwas y Quilca, pero también existen problemas en otras zonas. En las partes altas y medias del valle de Chili no se ha identificado problemas de drenaje y salinidad debido a que en estas zonas existen terrenos con pendientes suficientes, que facilitan el drenaje.

En lo que respecta al valle de Vitor, en los últimos años se ha visto afectado en toda su extensión por problemas de drenaje y salinidad ocasionados por las filtraciones de la Irrigación La Joya, que ha originado la presencia de un nivel freático cercano a superficie, altamente salina, que impide el desarrollo eficiente de los cultivos; actualmente, más del 40% de las tierras agrícolas han sido afectadas severamente.

Merece atención especial lo que ocurre en la Irrigación San Camilo, y en La Joya Nueva, donde se riega por aspersión; en el año 70 se amplió la frontera agrícola y se cultivó alfalfa como cultivo principal la cual presenta mayor producción a mayor aplicación de agua de riego. Los agricultores se excedieron en esta práctica, lo que ha ocasionado la formación de una napa freática alta, debido a la presencia de lentes de suelo formados por material fino, de baja permeabilidad.

En el valle de Sigwas, hasta finales de el año 2000, según el estudio "Ingeniería y Catastro para la Identificación de Damnificados del valle de Sigwas y Quilca", los problemas de drenaje y salinidad habían dañado, aproximadamente el 33,7% (102,45 ha) del área del valle de Sigwas en el subsector San Juan Las zonas mas afectadas están ubicadas en la parte baja colindantes al río, especialmente las que se ubican aguas abajo del puente Tambillo (cruce de la carretera Panamericana), cuyos predios han sido afectados a tal grado que vienen siendo abandonados.

El valle de Quilca, es uno de los más afectados por los procesos de salinización como consecuencia de las filtraciones de las irrigaciones colindantes en la parte media de la cuenca; los niveles de salinidad son extremadamente altos, que prácticamente imposibilita cualquier uso consuntivo (C₆S₃). Esta situación ha originado la alteración del equilibrio ecológico del valle, desde la cabecera (Uchas) hasta la desembocadura al mar; se ha eliminado la escasa producción agrícola y el problema de salinidad severa de los suelos ha ocasionado un impacto global muy grande, con una alta predisposición a la desertificación.

EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN

En la Cuenca Quilca-Chili no se cuenta con estudios específicos sobre la identificación y cuantificación de las áreas con problemas de erosión; sin embargo en la Represa del Fraile, que forma parte del sistema

de represas del río Chili, sobre una superficie de 1 048 km² se ha calculado un aumento del volumen muerto en 5 millones de m³ en 39 años, que representa una pérdida de suelo de 122,3 m³/km²/año, que según la clasificación de la FAO-PNUMA-UNESCO (1981) corresponde a un grado de erosión hídrica ligera. El resto de la cuenca, teniendo en consideración la topografía, las precipitaciones, etc., se espera una erosión similar o menor a la cuenca de la Represa del Fraile.

Bajo estas condiciones de erosión, el principal problema que se presenta es el incremento de la turbidez del agua, ocasionada por los sedimentos finos en suspensión y sedimentables, que al ser transportados por el agua originan una serie de problemas ya sea en la infraestructura de riego, centrales hidroeléctricas, sistemas de riego y sistemas de tratamiento de agua potable.

PÉRDIDAS DE AGUA POR LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

No existe información acerca de la eficiencia de riego actual en el valle e irrigaciones aledañas (Majes, Santa Rita, La Joya, San Camilo, etc.), sin embargo se presume que esta eficiencia es baja, por la presencia de filtraciones, que ocurren generalmente a partir de las redes de riego; también existen fuertes pérdidas por percolación a partir de las parcelas ocasionado por los esquemas de riego actual. Estas pérdidas de agua, además de constituir una sustracción a la disponibilidad del recurso hídrico, incrementan el nivel freático en los valles aledaños.

La infraestructura de distribución y medición del agua es muy rudimentaria (alrededor del 90 % de los canales no tienen revestimiento alguno) y limitado conocimiento de las necesidades de agua de los cultivos.

La mayor pérdida de agua ocurre en la distribución y aplicación, por consiguiente es donde debe priorizarse las inversiones para mejorar la eficiencia total estimada en 36%. Esta baja eficiencia esta fuertemente influenciada por el fraccionamiento de la propiedad, no compatible con la infraestructura existente.

No se cuenta con información actualizada y completa respecto al estado de conservación, operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica mayor del ámbito de la cuenca.

RIESGOS Y VULNERABILIDAD AMBIENTAL

Inundaciones

Los principales sectores con riesgo de inundaciones en la cuenca del Chili son: la margen izquierda del tramo entre el Puente Grau y Puente Consuelo en la ciudad de Arequipa donde se afecta viviendas; en la zona de Tingo donde afecta al campo ferial La Parada; en el tramo de Uchumayo aguas arriba y aguas abajo de la garita de control de peaje afectando terrenos de cultivos. En la ciudad de Arequipa, en tramos donde se encuentran badenes y puentes sin capacidad suficiente, en las partes bajas de las torrenteras I, II y III.

En el río Vitor margen izquierda y derecha, aguas arriba y abajo del puente de cruce con la Panamericana Sur, donde se inundan terrenos de cultivos.

En el río Sigwas, aguas arriba y principalmente en la margen derecha aguas abajo, del cruce con la carretera Panamericana Sur.

Erosión de Riberas

La erosión de riberas se refiere básicamente a la erosión lateral, que se produce en los cursos de los ríos y quebradas de toda la cuenca, en zonas de curvas ó recorridos meándricos, produciendo erosión de riberas en la zona cóncava del cauce, dependiendo de la altura de las terrazas ó márgenes de los cauces. En ellas se produce, como efecto de la erosión, desplomes y derrumbes de masas locales de suelos, cuando la altura es regular a alta; e inundación y colmatación, en zonas donde el desnivel de las terrazas es muy bajo, generalmente inferior a 1,0 m.

En el caso del río Chili, se produce en la parte alta de los cauces principales de la zona regulada, como son los cursos de los ríos Pasto Grande, Sombrería y río Blanco, en una longitud de 8 km cada una.

En la parte media y baja de la cuenca se observa estos fenómenos, en el río Chili a partir del Puente Grau hacia aguas abajo con puntos críticos en Tingo y UchuMayo.

En el caso del río Vitor, la erosión de riberas se produce en el cauce, a ambos márgenes hasta la zona de la Hacienda Boyadero.

En el río Siguas, se produce en el cauce y mayormente en la zona baja, en ambas márgenes. También se puede mencionar, que este fenómeno geodinámico se produce a lo largo de los cauces de las torrenteras I, II y III de la ciudad de Arequipa, en muchos casos produciendo desplomes de taludes en la parte alta y media de la subcuenca, así como erosión e inundación en la parte baja.

Flujos de Barro y Colmatación de Cauces

Constituye a un flujo de torrente rápido, como consecuencia de fuertes precipitaciones pluviales y avenidas, produciendo erosión lateral y de fondo, por lo que se forma un flujo de agua y lodo y materiales en suspensión de gravas arenas, incluso cantos y bolos en zonas de fuerte pendiente. A estos flujos de barro se les denomina huaycos.

Este proceso se produce en todos los ríos y quebradas secas de la cuenca, principalmente en la parte alta y media de la cuenca del Chili, aunque también puede sucederse en las partes bajas cuando se produce el Fenómeno El Niño. Merece atención especial, lo que sucede en las torrenteras I, II y III de la zona de Arequipa, donde constantemente se producen flujos de barro, que afectan seriamente a la ciudad de Arequipa, con inundaciones y colmataciones de cauces y calles de la ciudad.

EFFECTOS EN EL MEDIO BIOLÓGICO

CAUDAL ECOLÓGICO

El caudal ecológico, está referido a la cantidad y calidad de agua, suficiente para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos y de transición, a partir del manejo de la infraestructura hidráulica (presas y bocatomas). En la cuenca en estudio se ha determinado que el criterio de manejo del agua, para tanto para el diseño de presas y manejo y operación de las mismas, no consideran los aspectos relacionados al caudal ecológico.

El río Chili es por naturaleza de régimen regular (caudal permanente) y hasta 1970 la salud ambiental de este importante río era óptima; se tiene información que a partir de 1980 el régimen hídrico empezó a variar por debajo de los caudales naturales, principalmente desde aguas abajo del puente Sotillo en Vitor; esta situación causó para entonces cierto nivel de estrés del ambiente acuático en el valle de Quilca, donde en el año 1980 para la época de estiaje crítica se estima existía un caudal permanente cercano a 15 m³/s, mientras en la actualidad no sobrepasa de 1 a 2 m³/s, lo cual ha afectado a las especies acuáticas existentes, hasta el peligro de extinción total.

EFFECTOS SOBRE LAS RELACIONES BIOLÓGICO – AMBIENTALES

Variación del Régimen de flujo natural

El flujo natural de un río (movimiento de agua y sedimentos), es una variable muy importante pues organiza y define los ecosistemas de cursos de agua, limitando la distribución y abundancia de las especies ribereñas y regulando la integridad ecológica de los sistemas de agua en movimiento.

En el desarrollo de la infraestructura hidráulica en la cuenca Chili - Quilca, tales como las presas El Frayle y Aguada Blanca y otra infraestructura construida, no se ha tomado en cuenta la importancia del régimen natural sobre las especies acuáticas, situación que ha afectado al ecosistema, ya que el crecimiento y ciclos reproductivos de especies, tales como el camarón de río, la lisa, etc., se hallan sincronizados con la hidrografía natural estacional, y los comportamientos asociados con la reproducción y con la cría, se desencadenan a partir de las crecidas que se producen al inicio de la estación lluviosa. Por referencias de algunos pobladores del valle de Vitor y Siguas, se conoce de la desaparición paulatina del camarón y otras especies que antes existían en el río. A la fecha no se tiene estudios detallados de las especies de dichos ríos antes de la presencia de la infraestructura hidráulica, para comprobar esta situación, pero las personas o agricultores que viven a orillas del río, indican de la paulatina disminución de especies.

Alteración de la Conectividad del río

Con la construcción del sistema de presas, se ha ocasionado problemas con la conectividad, es decir se ha interrumpido los procesos migratorios de algunas de las especies más sensibles como la trucha, especie que en la actualidad se ha extinguido, aguas abajo de las presas.

EFFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS

Deterioro de los ecosistemas terrestres

Este tipo de ecosistema comprende todos los bosques o matorrales ribereños, cuya extensión depende de la línea de inundación o de la forma del cauce. En los ríos, éstos se localizan en ambos márgenes, en franjas continuas o discontinuas y son ralos o densos.

El sustrato de esta formación son áreas compuestas por guijarros arena, limos que no han sido cubiertos por el agua. Puede ser considerado como uno de los grados de sucesión vegetal que va desde las orillas fluviales desnudas hasta el matorral o bosque ribereño.

La mayor cantidad de ellos se localizan en la parte baja de las cuencas, mientras en las partes medias son muy escasos, y en la parte alta no existen.

Los servicios ecológicos que prestan estos ecosistemas son: sirven de hábitat o refugio de fauna silvestre; mejora el paisaje de la zona; sirven de atenuantes de la erosión hídrica ribereña; constituyen sumideros de CO₂; sirven para capturar nutrientes, etc.

Biodiversidad de los ecosistemas ribereños

A pesar de que no se existe un inventario detallado de la estructura de la biodiversidad de los ecosistemas ribereños, se ha logrado identificar un reducido número de especies de flora silvestre de interés ecológico y ambiental, entre ellas:

Nombre científico	Nombre vulgar	Estructura
Tessaria integrifolia	Pájaro bobo	Bosques ribereños
Salix humboldtiana.	Sauce	Asociaciones
Typha angustifolia	Matara	Matorrales
Juncus sp.	Totorilla	Asociaciones menores
Gynerium sagitarum	Caña brava	Matorrales
Phragmites communis	Caña castilla	Matorrales
Acacia macracanta	Huarango	Asociaciones
Schinus molle	Molle	Aislados, rara vez en asociación
Eupatorium gilberti	Chilcas	Matorrales y en asociación
Ricinus communis	Higuerillas	Asociaciones muy (escasa)
Tessaria integrifolia	Callacás	Matorrales
Escalonia resinosa	Chachacomo	En asociaciones (escaso)

Como se puede ver en el cuadro anterior se ha logrado identificar las especies de mayor importancia.

Efectos sobre los ecosistemas terrestres

Hasta la fecha no se ha realizado investigaciones sobre el estado actual de los ecosistemas terrestres de transición, pero por evaluaciones realizadas en los valles en estudio, se ha podido establecer en grandes líneas generales que los bosques ribereños y matorrales han sido extinguidos en algo más del 95%, las causas principales son: máximas avenidas y principalmente la actividad antrópica. En el cuadro N° 12 se presenta el nivel de deterioro de ecosistemas terrestres.

**Cuadro N° 13
IDENTIFICACIÓN DE ECOSISTEMAS TERRESTRES DE TRANSICIÓN**

Río	Tipo	Localización	Estado	Causa	Efecto sobre el medio ambiente natural y socioeconómico.
Quilca	Bosques	- ambas márgenes del río, principalmente en las zonas bajas .	- Muy alterados, franjas continuas	- Desplazamiento por la actividad agrícola. - Salinización del sustrato.	Actualmente el efecto de mayor predominancia es la alteración de los ecosistemas terrestres de

	Matorrales	- ambas márgenes de los ríos en franjas discontinuas, con mayor predominancia en las partes medias del valle, aguas debajo de Uchas.	- Muy escasos, en franjas discontinuas semidensas.	- Desplazamiento por la actividad agrícola. - Salinización del sustrato por exceso de sales en las aguas del río provenientes de las partes altas.	transición, alteración de hábitat extinción de especies de flora y fauna terrestre, la causa fundamental es la salinización del río.
--	------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Deterioro de los ecosistemas acuáticos

El río Quilca presenta caudal permanente, y esta particularidad ha determinado la presencia de ecosistemas acuáticos saludables y con especies de importancia, así como generación servicios ecológicos importantes, entre ellos: Mantenimiento de los ecosistemas terrestres de transición; mejora del paisaje; recreación; indicadores biológicos de la calidad ambiental de los ríos, etc.

Biodiversidad acuática

Se ha identificado una moderada biodiversidad acuática distribuida de forma discontinua en el espacio, debido a la morfología de los ríos. Las especies más representativas se muestran en el cuadro N° 14:

**Cuadro N° 14
ESPECIES DE BIODIVERSIDAD ACUATICA REPRESENTATIVA**

Quilca	- Mugil sp. - Basilicthys semotilus - Cripthyops caemantarius	- lisa - pejerrey - camarón de río
Chili	- Oncorhynchus mykiss	- trucha

Fuente: ATA - 2002

La importancia de evaluar la cantidad de especies acuáticas radica en que éstas son los mejores indicadores de la calidad del agua y de la calidad ambiental en general de los ecosistemas acuáticos; su abundancia depende de dos factores: pesca y calidad del agua. En este caso particular, la escasez de especies en los valles de Quilca y Chili se debe a problemas de contaminación crítica.

Efectos sobre los ecosistemas acuáticos

Los ríos Chili y Quilca presentan ecosistemas acuáticos altamente deteriorados; las principales causas son la contaminación de sus aguas y la salinización permanente ocasionada por las filtraciones desde las irrigaciones aledañas al río. El efecto ambiental global se manifiesta en la pérdida de la biodiversidad acuática y terrestre, pérdida de los servicios ecológicos.

Esta situación ha ocasionado la extinción de una especie muy importante, el *Cryphiops caemantarius* (camarón de río). A la fecha no se dispone de información detallada relacionada al estado y distribución del resto de la fauna acuática de los ríos en mención; pero según la estimación de los indicadores de existencia basado en información de campo (entrevistas con pobladores aledaños en diversos tramos del río), se puede determinar que el camarón de río se extinguió en todo el cauce de los ríos Vitor y Quilca e inclusive en el Sigvas. En el cuadro N° 15 se presenta el estado de la distribución de las especies.

**Cuadro N° 15
EVALUACION GENERAL DEL ESTADO ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD ACUATICA**

Quilca	- Mugil sp. - Basilicthys semotilus - Cryphiops caemantarius	- lisa - pejerrey - camarón de río	- muy escaso - extinto - muy escaso
Chili	- Oncorhynchus mykiss	- trucha	- extinguido

Fuente: ATA - 2002

5.6 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA LOCUMBA-SAMA-CAPLINA/TACNA

A) PROBLEMAS INSTITUCIONALES EN LA GESTIÓN DEL AGUA

- La alternativa para mejorar la disponibilidad de agua en Tacna, es el aprovechamiento de los recursos hídricos de la cuenca del río Huenque, localizado en la Región de Puno, ello viene generando un conflicto interregional, pues Puno considera que el agua es suya, habiendo emitido una reciente Ordenanza Regional declarando que las todas las aguas procedentes de

su región son intangibles, por lo tanto quedan excluidas para su uso por una Región distinta a la del Gobierno Regional de Puno.

- Similar problema se presenta con el Gobierno Regional de Moquegua. Este reclama que los recursos hídricos subterráneos del acuífero ubicado en la cuenca Viscachaz se encuentran en su jurisdicción Regional. Declarando que la actual explotación de las aguas del acuífero Viscachaz para uso en territorio de la región Tacna afecta la existencia de bofedales y acuíferos de su área de influencia.
- La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Tacna (EPS Tacna) tiene una capacidad de gestión limitada por problemas operativos y financieros, brindando servicios a las poblaciones de su ámbito con serias restricciones.
- Escaso recurso superficial y sobreexplotación del acuífero subterráneo. Pocas posibilidades para incrementar la oferta de agua, especialmente provenientes de las cuencas de Puno, antes habría que tratar de llegar a un acuerdo consensuado, basado en un plan de Gestión Integral de ejecución simultánea para las cuencas de ambas regiones.
- Existe una alta contaminación bacteriológica de las aguas utilizadas para riego, por descarga de aguas servidas sin tratar.
- No obstante la escasez de agua, el 50 % del área irrigada esta sembrada con alfalfa y Maíz Chala, utilizando módulos de riego elevados
- Por no contar con una institucionalidad fuerte, autogestionaria y eficiente; la recaudación por concepto de tarifa de agua es baja y morosa.

Problemas generales de Carácter Legal y Administrativo.

- Manejo sectorial e ineficiente del recurso hídrico, con cobertura administrativa del agua por parte de las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego de sólo una parte de las cuencas hidrográficas.
- Carencia de un marco legal coherente en el uso, manejo, administración y aprovechamiento de los recursos hídricos en su calidad, cantidad y oportunidad, para una región árida como la Región Tacna.
- Carencia de mecanismos de financiamiento adecuados que permitan el uso, manejo, conservación y preservación en forma eficiente tanto de la disponibilidad como de la demanda multisectorial del agua.
- Presencia de grupos de poder alrededor del agua y prevalencia de algunos sectores dominantes sobre otros, en materia de asignación de la oferta hídrica tanto en su calidad, cantidad y oportunidad.
- Baja eficiencia en el uso, manejo y aprovechamiento del agua, especialmente en el sector del uso poblacional [ciudades altamente pobladas] y agrícola [alto andino], a la cual están asociados los problemas de mal drenaje, salinidad, degradación de los suelos y calidad del agua, desertificación de áreas y, en general, de la conservación [cantidad] y preservación [calidad] del recurso hídrico.
- Exclusión de la explotación conjunta del agua superficial y subterránea, no sostenible y equilibrada [Esquizofrenia del Agua].
- Limitaciones de orden legal impiden cargar los costos reales de la operación y mantenimiento a las tarifas que pagan los usuarios del sector agrícola y de uso poblacional, entre otros. Los resultados más alarmantes se dan en el uso poblacional, donde no se considera el justo valor y costo del agua. Esto último se presenta con especial incidencia en la ciudad de Tacna y otras capitales Provinciales y Distritales.

Problemas Institucionales.

- Débil autoridad y falta de representatividad de todos los usuarios de todos los usos del agua.

- La coordinación y concertación entre estas instituciones que conforman el marco institucional de la gestión del agua es deficiente. Razón de la existencia de críticos conflictos sociales de difícil solución por la intransigencia de las partes involucradas y la inoperancia de las autoridades competentes. Es oportuno precisar que el marco institucional para la gestión del agua en las cuencas de Caplina, Sama y Locumba está conformado por las principales entidades: Instituto Nacional de Recursos Naturales [Intendencia de Recursos Hídricos], Dirección Regional de Agricultura, Administraciones Técnicas de Tacna y Sama – Locumba, Juntas de Usuarios y Comisiones de Regantes Valle de Tacna, La Yarada, Sama, Tarata, Locumba, Candarave, EPS – Tacna, NRENA; DRMA; ATDR-Tacna; ATDR Sama Locumba; Junta de Usuarios del Valle de Tacna, La Yarada, Sama, Tarata, Locumba y Candarave; Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Tacna EPS-Tacna, Empresa Generadora de Electricidad del Sur, Gobierno Regional Tacna, Proyecto Especial Tacna y Comunidades Campesinas de las Zonas Alto Andinas.
- A nivel de cabecera del valle de Tacna [Partidor Piedra Blanca] existe una inadecuada distribución del agua para el uso poblacional y agrícola principalmente, con relación a las prioridades establecidas en la Ley General de Aguas. En época de estiaje se hace necesario el bombeo de la batería de los pozos de “El Ayro”. El reparto se realiza con el 50% para cada uso (poblacional y agrícola). Este acuerdo es contrario a la resolución directoral que establece el derecho de agua para la EPS. Se hace notar que los costos de suministro de energía son cubiertos en su totalidad por la Empresa de Agua Potable Tacna. Esta situación se agrava en la medida que la tarifa de agua no cubre los costos de amortización efectuada por el Estado. A pesar que la oferta hídrica es limitada el Servicio de Agua Potable de la ciudad de Tacna tiene pérdidas por distribución del orden 36,5%
- Debido a la falta de coordinación y cumplimiento de responsabilidades estatuidas en la Ley de Aguas y sus Reglamentos, existen notables pérdidas por conducción, distribución y aplicación del agua de riego. Las dos primeras debido a que sistemas de canales de conducción están deteriorados y los de distribución no tienen revestimiento o se encuentran deteriorados. Las últimas pérdidas son causadas a la deficiente aplicación del agua de riego realizada mediante sistemas de riego superficial por gravedad los que originan grandes pérdidas de agua. La descripción y los efectos nocivos de esta problemática puede ser extendida a las áreas irrigadas existentes en las otras cuencas de la región Tacna, tanto en sus partes medias y bajas.
- Los principales tributarios de la laguna Aricota son los ríos Callazas y Salado, quienes después de abastecer de agua de Riego al Sub Distrito de Riego Candarave (aproximadamente 7 900 ha) aportan remanentes aproximadamente en 1,1 m³/s, a la laguna Aricota. En este esquema, se presentan conflictos de distribución de agua en el Partidor de Coranchay principalmente entre los agricultores y EGESUR.
- La Southern Perú viene explotando recursos hídricos superficiales y subterráneos en las nacientes del río Callazas y Laguna Suches. Esta explotación de los recursos hídricos subterráneos, según estudios de impacto ambiental, ha originado la disminución del flujo base en las nacientes del río Callazas con el consiguiente reclamo permanente de la Junta de Usuarios Candarave y Comunidades Campesinas Alto Andinas asentadas en el área de influencia de dicha explotación. La empresa mencionada capta la mayor parte de recursos hídricos de la cuenca alta del río Locumba de buena calidad. Una vez utilizadas en su proceso productivo las entrega a una cancha de relaves ubicada en Quebrada Onda.
- No existe Padrones de Derechos de Uso de Agua de las Distritos de Riego de la sierra legalmente constituida, de igual manera la titularidad de sus tierras agrícolas. La información al respecto es dispersa, imprecisa y poco confiable.

B) PROBLEMAS AMBIENTALES DE ORDEN TÉCNICO O DE INGENIERÍA

(i) Problemas de Cuencas Transfronterizas

La Cuenca de Gestión Tacna – específicamente la Sub Cuenca Uchusuma, delimita con los países vecinos de Bolivia y Chile. En el primer caso, se ha conformado una Comisión Especial de seguimiento de las principales variables para el aprovechamiento conjunto de las aguas de dicho río, con la supervisión, para el caso de Perú, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La Sub Comisión peruana está representada por el Proyecto Especial Tacna, conformada por profesionales especialistas en Hidrología, química, aguas subterráneas y planificación de los recursos hídricos.

Las dos sub comisiones emprenden campañas del seguimiento comentado, resultados por ambos encontrados que son analizados, uniformizados y sistematizados en forma conjunta. En el PET no se tiene la documentación registrada al respecto en forma ordenada y precisa. Hasta el momento no se han presentado problemas críticos para el aprovechamiento de las aguas involucradas entre Perú y Bolivia, pero no deja de ser un problema potencial. Las proporciones de los volúmenes por aprovechar no están claramente definidos, debido, entre otros, a que están terminados los estudios correspondientes que deben ser efectuados pro el Proyecto Binacional del Lago Titicaca – integrado así mismo por Bolivia - de los ríos y quebradas tributarios que se encuentran en el territorio de Puno.

En el segundo caso, el problema es aun más difuso y complicado. Como se supone que las fronteras del acuífero La Yarada trascienden el límite internacional entre Perú y Chile se especula sobre el aprovechamiento racional por los usuarios de ambos países. Efectivamente, como no existe un estudio integral que tipifique en su real dimensión las características hídricas de dicho acuífero en cuanto a su equilibrio de explotación sostenible, se barajan suposiciones por las cuales los usuarios de Arica explotan dicho recurso de manera arbitraria, con las supuestas consecuencias negativas para el acuífero del lado peruano. Este también es un agudo problema latente. Como en el caso anterior, aun no se ha conformado Comisiones Técnicas Especiales entre Perú y Chile para deslindar el problema supuesto y caracterizar conjuntamente el acuífero y aprovecharlo técnica y sosteniblemente.

En el caso del canal Uchusuma de 52 kilómetros de longitud, su OyM se ve dificultado por que parcialmente se desarrolla en territorio Chileno, el portal de entrada del Túnel Lagos está ubicado en territorio Chileno y el portal del Túnel Huaylillas Sur esta ubicado en la quebrada Vilavilani en territorio peruano. Ello es un problema geopolítico cuya solución se viene postergando.

(ii) Problemas de cuencas multirregionales

Para el aprovechamiento de los recursos hídricos, la Región Tacna tiene problemas con los Gobiernos Regionales de Moquegua y Puno, en la cuencas altas con las cuales delimita y comparte.

El problema entre Puno y Tacna se genera por cuanto el esquema hidráulico principal Huenque– Aguas Calientes de Tacna para dotar de agua a la Región Tacna, exige se trasvase recursos hídricos que tienen su origen en territorio Puneño, aduciendo que son de su propiedad.

Una reciente Ordenanza Regional de Puno estatuye que las todas las aguas mencionadas son intangibles y por lo tanto no pueden ser aprovechadas por una Región distinta a la Gobierno Regional de Puno. En este contexto, un último problema presentado es que el PET al momento de solicitar al Estado las reservas que venia efectuando estas han sido denegada por la autoridad nacional de aguas por oposición específica del Gobierno Regional de Puno.

Similares problemas se han presentado entre el Gobierno Regional de Tacna y Moquegua. Este último reclama que los recursos hídricos de aguas subterráneas del acuífero ubicado en la cuenca endorreica Viscachaz se encuentran en su territorio jurisdiccional Regional. Su reclamo principal es que la actual explotación de las aguas del acuífero Viscachaz afecta ostensiblemente

la vida no solo de bofedales que existen en dicha formación sino también de los acuíferos de su área de influencia.

En este problema está comprendida la SPCC, empresa minera que explota el asentamiento minero de cobre de Toquepala. La mayoría de sus recursos hídricos los trasvasa de la Laguna Suches. Actualmente los problemas para la gestión conjunta del acuífero mencionado viene siendo tratado por el PET y la SPCC en forma conjunta, ya que ambos poseen derechos de uso de las aguas asignados por la Administración Técnica del Distrito de Riego Sama – Locumba. .

(iii) Problemas antropogénicos.

- En los sectores alto - andinos se percibe un amplio avance del área cultivada en zonas de ladera de alta pendiente, dando como resultado activos procesos de conflictos de uso de tierras y la sobre - utilización de los recursos naturales como el agua, flora y suelo [en estos últimos casos, suelo y cubierta vegetal, repercute en el comportamiento hidrológico de la cuenca hidrográfica].
- La población civil organizada no está involucrada ni identificada plenamente en el uso y conservación de los recursos hídricos.
- La producción agro – industrial en el ámbito de las cuencas hidrográficas de la Región Tacna es aún incipiente. Ella está orientada principalmente al procesamiento de olivo en salmuera y en forma de aceite de oliva con la producción proveniente de la Irrigación La Yarada donde se localiza una superficie de olivares que es 2 000 ha. De igual manera en esta zona se denota la actividad económica de la elaboración de productos lácteos (yogurt, quesos fundidos, mantequilla, etc.).
- La Laguna Aricota, fuente principal del Río Locumba, presenta valores críticos de alimentación – explotación. Debido a su importancia en la generación de energía hidroeléctrica el Estado mediante el Proyecto Especial Tacna viene ejecutando importantes inversiones para efectuar trasvase de recursos hídricos de las partes altas de la Cuenca Sama y Maure con la finalidad de su afianzamiento. Los bombeos no regulados agrava el problema del agotamiento de las disponibilidades de la laguna, poniendo en riesgo las disponibilidades futuras de agua principalmente para el uso agrícola y poblacional del Valle de Locumba.
- En la margen derecha del Río Sama el Proyecto Especial Tacna cuenta con reservas de tierras para el desarrollo del Proyecto Irrigación Lomas de Sama. Distintas asociaciones de agricultores y privadas las viene invadiendo sin títulos de propiedad de las tierras ni derechos administrativos del uso del agua.

Deficiencias en el Uso del Agua.

- El río Sama, por ser de régimen estacional y no contar con un sistema de regulación en cabecera de valle, anualmente pierde 40 MMC al mar.
- En los valles interandinos de Tarata ubicados en la cuenca del río Sama, por efectos del minifundio y usos y costumbres ancestrales, presentan una inadecuada distribución y aplicación del agua de riego que ocasiona significativas pérdidas. Conflicto permanente por la gestión y aprovechamiento del agua, más agudo entre las Comisiones de Regantes de los Sectores, Yunga, Lupaja y Ticaco. Situación similar se presenta en la Cuenca Locumba, con más incidencia en Candarave.
- Existe sobre - explotación del acuífero La Yarada por la expansión agrícola de tierras y pozos ilegales que ha originado un descenso de nivel freático. A su vez ha generado problemas de intrusión marina que viene ocasionando un proceso progresivo de salinización de suelos en las áreas agrícolas asentadas sobre este acuífero.
- Las instituciones vinculadas a la gestión del uso agrícola del agua [principalmente la ATDR] en el Valle de Tacna, no resuelven aún el problema que se presenta en el área de influencia de la Bocatoma de Chuschuco, donde existen tomas parcelarias clandestinas. Este hecho

ha originado el incremento de la expansión del área agrícola, disminuyendo la oferta de agua para la ciudad y el valle de Tacna.

- La eficiencia total de riego es menor al 60% en los sectores de la zona de Costa de los Distritos de Riego Tacna, Sama y Locumba. En los sectores de la zona alto andina el valor de las eficiencias son menores al 40%.
- En el sector agrícola, es alarmante la deficiente operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica mayor y menor de riego [cuencas altas y valles agrícolas] respectivamente por la carencia de medios económicos [tarifas de agua por debajo de los legalmente establecido], fuentes de financiamiento y de capacitación del personal técnico de la Junta de Usuarios y de las Comisiones de Regantes, generándose pérdidas significativas de agua.

(iv) La Erosión de la Cuenca y el Transporte de Sedimentos.

Los problemas de erosión se presentan tanto en la zona de la Costa [Cuencas de Caplina, Sama y Locumba], alrededor de las zonas irrigadas, así como en los sectores alto andinos de estas cuencas. Las prácticas de riego en los valles interandinos de Tarata y Candarave, de accidentada topografía, utilizando grandes volúmenes de agua en cortos períodos de tiempo, provoca la erosión a nivel de surcos y desestabilización en los muros de la andenería, produciendo deslizamientos con las consiguientes afectaciones erosivas.

Las crecidas instantáneas en los ríos de la vertiente occidental en el ámbito del Proyecto Vilavilani, el río Caplina desarrollan procesos pluvio – fluviales anuales y excepcionales de grandes magnitudes, que representan altos riesgos para el Proyecto Vilavilani y la Ciudad de Tacna. El proceso pluvio-fluvial aluviónico, se desarrolla siguiendo un ciclo en ocho tramos, con procesos secuenciales en los tramos siguientes (i) Alto Andino, (ii) quebrada. Pachaza – Challada, Challata – Calientes, Calientes – Calana, Calana – Cerro blanco, Cerro Blanco – Panamericana Sur y Panamericana Sur – Litoral.

Las crecidas en la zona alto andina, durante las Estaciones lluviosas anuales, se producen crecidas con altos caudales de los ríos Maure, Chiliculco, Humalso, Chichillapi, Coypa Coypa, Chila y otros menores. Los que en general producen erosión lateral sobre las terrazas de pajonales y transporte de materiales finos (arcillas, arenas), gravas y cantos en menor proporción. Cabe destacar que la morfología del altiplano y la cobertura de pajonales, no permiten la generación de materiales térreos sueltos para el fácil transporte pluvial y fluvial; por lo que los ríos transportan volúmenes bajos de materiales.

Respecto a los huaycos en la vertiente occidental más importantes y de mayor riesgo ocurren en las cuencas Caplina y Uchusuma, en la que durante las lluvias fuertes forman escorrentía concentrada en las distintas quebradas que las forman; presentándose desde las nacientes hasta Pachía y Cerro Blanco, donde destacan las quebradas Palca, Uchusuma, Vilavilani entre otras. Los huaycos también están asociados a la ocurrencia del Fenómeno de “El Niño”.

La ocurrencia de huaycos en la zona alto andina en las quebradas de las cuencas de los ríos Maure, Llusta y Loriscota, durante las estaciones de lluvias anuales son del tipo moderados formados por agua y materiales finos (arcillas, arenas, gravas), produciendo erosión y transporte hasta los ríos principales. Estos son de caudales con magnitudes bajas, generando mayormente inundaciones y poco destructores de las vías de acceso.

Las Incisiones de socavamiento fluvial en los ríos de la vertiente occidental, Caplina, Uchusuma y Vilavilani desarrollan intensos desgaste de fondo de los ríos tal como se observa en los tramos altos del río Maure. Estos procesos continuarán, en función de la pendiente. En este caso, la expansión agrícola informal en las laderas del valle Vilavilani, entre Vilavilani e Higuerañi está contribuyendo a intensificar dichos procesos. Los ríos Caplina y Vilavilani-Uchusuma, desde sus

nacientes hasta la confluencia de ambos, realizan un proceso intenso de transporte y acumulación fluvial, que compromete la estabilidad de los lechos fluviales y las obras instaladas para aprovechamiento de las aguas. En Chuschuco, la toma y el desarenador, retienen los sedimentos, por lo que se forma constantemente el apilamiento alto de clastos gravosos, elevando el nivel del fondo del valle y cambiando la morfología, lo que evidencia el alto volumen de transporte. Asimismo, el sistema operativo de la toma y desarenador se ven comprometidos en épocas de intensas precipitaciones en las partes altas, obligando a acciones de limpieza y reacondicionamiento; así como limpiezas frecuentes, que llegan a colmatarse, pasando los sedimentos rocosos al canal Piedras Blancas.

Las cárcavas y la erosión laminar en laderas de litología blanda, con suelos profundos y desprovistos de cubierta vegetal, ocurre la erosión concentrada producto de la escorrentía superficial que progresivamente va profundizándose dando lugar a cárcavas, afectando los suelos y aportando sedimentos finos al sistema fluvial. Las cuencas medias aportan gran cantidad de material de arrastre causando colmatación en las obras de almacenamiento, conducción, medición y suministro de los recursos hídricos. En el ámbito del diagnóstico, siguiendo los ejes de las principales obras de derivación, ocurren los procesos de erosión laminar y formación de cárcavas intensificadas y localizadas en las zonas siguientes:

- Cuenca Alta Caplina
- Cuenca Alta Uchusuma [Muruhuyo y Huaylillas]
- Cuenca del Río Sama [represa Yarascay]
- Volcán Tacora (territorio chileno),
- Volcán Jucure
- Cerro Murmuntane
- Cerro Carancarani
- Quebradas de Coypa Coypa y Chila.

(v) Problemas de Drenaje y Salinidad

- En el Valle de Caplina casi no existen problemas de drenaje, pero en cambio si se nota la presencia de suelos salinos, debido a la ineficiencia de los métodos de riego utilizados. No existe estudios específicos al respecto solo reportes parciales en estudios especializados.
- A nivel del valle de Sama, existe serios problemas de salinidad y drenaje que restringen la implantación de una cédula de cultivo técnicamente adecuada a las potencialidades climáticas de este Valle. .
- En la zona de Tarata son críticos los problemas de contaminación con aguas ferrosas, con presencia especial en las zonas de Estique Pampa y Estique Pueblo.
- En la Cuenca Locumba, similar situación a la anterior se produce la contaminación de las principales zonas cultivadas de Candarave. Por ejemplo la comunidad de Cairani. Las aguas que son derivadas del río Callazas están contaminadas en forma natural por Boro y Arsénico, por lo tanto sus áreas cultivadas sufren los impactos por estos elementos.

C) CALIDAD DE AGUA Y CONTAMINACIÓN

(i) Factores que afectan la calidad de las aguas

La contaminación de agua se define como la acción y el efecto en introducir materias o formas de energía, o modificar sus condiciones perjudicando la calidad del recurso en relación con usos o funciones ecológicas específicas. La contaminación de las aguas se produce de dos formas:

- **Natural:** *circulación de las aguas superficiales y subterráneas que oxidan y diluyen los minerales de las rocas, yacimientos minerales y fuentes hidrotermales; incorporando a las aguas, sustancias químicas tóxicas como los metales, sales, radioactivos, etc.) y*

- **Antrópicas:** Vertimientos de insumos y residuos de los procesos productivos: en la agricultura, minería, agroindustria, residuos de las poblaciones-sustancias microbiológicas, compuestos químicos y sólidos no biodegradables.

(ii) Parámetros determinantes de la Calidad del Agua

- **Físicos:** Turbidez, color, temperatura, conductividad eléctrica, pH, olor y sabor.
- **Químicos:** grasas y aceites, oxígeno disuelto(OD), alcalinidad, dureza, Nitrógeno, Fosfato, Arsénico(As), Boro, Bromo (Br), Cadmio, Cromo Hexavalente(Cr+6), Cobre (Cu), Cianuro (CN-), Hierro(Fe), Mercurio (Hg), Plata (Ag), Plomo (Pb).

• Bacteriológicos

Las bacterias patógenas producen enfermedades, las no patógenas son inocuas. Las bacterias aeróbicas requieren de oxígeno para existir, las anaeróbicas no necesitan de oxígeno. Las bacterias Escherichia coli (coliformes) viven en los intestinos de seres de sangre caliente y son inocuas; estas bacterias se hallan en la materia fecal y su presencia puede implicar además la presencia de bacterias patógenas. El agua contaminada con aguas negras contiene Escherichia coli; sin embargo, no todos los gérmenes coliformes tienen origen fecal; no obstante ello, su presencia por lo general es interpretada erróneamente, como si tuviera dicho origen. Este tipo de bacterias es fácilmente controlada si se potabiliza el agua cloro libre.

(II) Calidad del agua Superficial

(a) Calidad del Agua Cuenca del Río Caplina – Uchusuma

Consumo Humano, son de mala calidad, son aguas Clase II y III según la Ley de Aguas: (requieren tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración).

CALIDAD DEL AGUA RÍO CAPLINA - UCHUSUMA							
PARÁMETROS	-	A. Calientes	LMP-Ley de Aguas				OMS (a)
			I	II	III	IV	
Principales parámetros organolépticos y físicos químicos							
Temperatura (° C)	-	17,00	-	-	-	-	-
PH	-	4,7	-	-	-	-	-
Oxígeno Disuelto (ppm)	-	5,4	-	-	-	-	-
Sólidos Suspendidos (ppm)	-	188					
Turbidez (Unid. Formazina)	-	120	-	-	-	-	5
Alcalinidad Total (mg)	-	0,0	-	-	-	-	
Dureza Total (mg CaCO ₃)	-	444,72	-	-	-	-	500
Dureza Calcica (mg CaCO ₃ /l)	-	338,50	-	-	-	-	
Cloruros (mg Cl - / l)	-	305,93	-	-	-	-	250
Sulfatos (SO ₄ -/l)	-	318,72	-	-	-	400	250
Principales sustancias no deseables							
Amonio (mg/l)	-	0,65	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
Fosfatos (mg/l)	-	0,9	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
Zinc (mg/l)	-	5,00	5	5	25	-	5,00
Principales sustancias tóxicas							
Arsénico (mg/l)*	-	0,070	0,01	0,10	0,20	1,00	0,05
Cadmio (mg/l)*	-	0,04	-	0,01	0,05	-	0,005
Calcio (mg/l)	-	135,40	0,05	-	-	-	75-200
Cromo hexavalente (mg/l)*	-	0,07	0,05	0,05	1,00	5,00	0,05

FUENTE: Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA (Nov. 1983)

Legenda:

* metales pesados potencialmente peligrosos

I. Agua Potable Aguas de abastecimiento domestico con simple desinfección

II. Aguas abastecimiento domestico c/tratamiento equivalente procesos combinados mezcla y coagulación

III. Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales

IV. Aguas de Zonas de Recreación de contacto primario (baños y similares)

V. Aguas de Zonas de Pesca de Mariscos Bivalvos

VI. Agua de Zona de Preservación de fauna acuática y pesca recreativa (a) = Agua Potable

Fines de Riego: Alta salinidad (C3) y baja en sodio (S1). Tiene presencia de Fe, Zn y Mn, por debajo de los LMP, lo que indica que no existen problemas de contaminación.

CLASIFICACION DEL AGUA CON FINES DE RIEGO RÍO CAPLINA [Muestreo Aguas Calientes]															
pH	CE (humos/cm)	Cationes (me/l)				Suma	Aniones (me/l)					Suma	RAS	Boro	Clase
		Ca	Mg	Na	K		CO ₃	HCO ₃	NO ₃	SO ₄					
--	1,110	135,40	25,77	50,57	12,51	224,25	0,00	0,00	0,00	439,68	81,89	521,57	1,01	2,55	C3S1

Otros Usos, para uso industrial el agua ha sido categorizada como mala debido a su elevada dureza total; para fines piscícolas, no es adecuada por su elevada turbidez y sólidos totales disueltos.

Parámetros	CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN SU USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL RÍO					Criterio
	Humano	Agricultura	Industria	Piscicultura		
	Físicos	Mala	Buena	Mala	Regular	
Químicos	Mala	Mala	Mala	Regular	Buena	LA-OMS
Metales pesados	Mala	Mala	Mala	Regular	Buena	LA-OMS
Salinidad	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	RAS

FUENTE: Elaboración propia - 2002
Buena = no existe indicadores limitantes en la LGA. No excede los LMA de la OMS
Regular = excede ligeramente los LMP de la Ley de Agua y de la OMS, pH ácido
Mala = excede grandemente los LMP de la Ley de Aguas y la OMS.

(b) Calidad del Agua Cuenca del Río Sama

Consumo Humano: Según la información disponible, las aguas del río Sama son Clase II de la LGA "aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración". Los niveles de arsénico (0,437 mg/l) se encuentran por encima de los LMP de la LGA (0,01 mg/l) y la OMS (0,05 mg/l), demostrando un nivel alto de contaminación, concentración que puede variar en el tiempo dependiendo de las estaciones climáticas de la zona. Se presume que la fuente principal de contaminación por arsénico sea de origen natural en la cuenca alta.

Fines Agrícolas: Para estos fines el Agua es de mala calidad. Alto contenido de sales (C4) [sólo para cultivos tolerables y suelos con alta permeabilidad]. El peligro al sodio se presenta variable, [S1 a S3], dependiendo de la época del año. El boro se presenta en concentraciones muy elevadas, supera los 5 mg/l [excede el límite para riego de 1 mg/l].

CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO SAMA							
PARÁMETROS	-	La Tranca	LMP-Ley de Aguas				OMS (a)
			I	II	III	IV	
Principales parámetros organolépticos y físico químicos							
Temperatura (° C)	-	20,00	-	-	-	-	-
PH	-	6,2	-	-	-	-	-
Oxígeno Disuelto (ppm)	-	5,00	-	-	-	-	-
Sólidos Totales Disueltos	-	1,322	-	-	-	-	1200
Sólidos Suspendidos (ppm)	-	1,336	--	--	--	--	--
Turbidez (Unid. Formazina)	-	100	-	-	-	-	5
Alcalinidad Total (mg)	-	112,00	-	-	-	-	--
Dureza Total (mg CaCO ₃)	-	469,2	-	-	-	-	500
Dureza Calcica (mg CaCO ₃ /l)	-	346,5	-	-	-	-	--
Aluminio (mg/l)	-	0,01	-	-	-	-	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (ppm)	-	2,62	-	-	-	-	-
Nitratos (mg NO ₃ ⁻ /l)	-	0,00	0,01	0,01	0,10	-	10
Principales sustancias no deseadas							
Amonio (mg/l)	-	1,40	--	--	--	--	--
Fosfatos (mg/l)	-	0,10	--	--	--	--	--
Cobre (mg/l)*	-	0,01	1,00	1,00	0,50	3,00	1,0
Hierro (mg/l)	-	0,25	0,30	0,30	1,00	-	0,3
Zinc (mg/l)	-	0,17	5	5	25	-	5,00
Principales sustancias tóxicas							
Arsénico (mg/l)*	-	0,437	0,01	0,10	0,20	1,00	0,05
Cadmio (mg/l)*	-	0,01	-	0,01	0,05	-	0,005
Cromo hexavalente (mg/l)*	-	0,10	0,05	0,05	1,00	5,00	0,05
Plomo (mg/l)*	-	0,067	0,05	0,05	0,10	-	0,05

FUENTE: Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA (Nov. 1983)	
* = metales pesados potencialmente peligrosos	
I.	Agua Potable Aguas de abastecimiento domestico con simple desinfección
II.	Aguas abastecimiento domestico c/tratamiento equivalente procesos combinados mezcla y
III.	Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales
IV.	Aguas de Zonas de Recreación de contacto primario (baños y similares)
V.	Aguas de Zonas de Pesca de Mariscos Bivalvos
VI.	Agua de Zona de Preservación de fauna acuática y pesca recreativa (a) = Agua Potable

CLASIFICACION DEL AGUA CON FINES DE RIEGO RÍO SAMA – LAGUNA LA TRANCA															
pH	CE (umhos/cm)	Cationes (me/l)				Suma	Aniones (me/l)					Suma	RAS	Boro	Clase
		Ca	Mg	Na	K		CO ₃	HCO ₃	NO ₃	SO ₄					
--	3,130	15.66	6.20	18.00	0.74	40.6	3.15	--	--	18.19	15.16	46.22	5.45	14.35	C4S1

FUENTE: Dirección General de Aguas – INRENA (Junio - 1983)

Otros Usos: El cuadro siguiente indica que para otros usos como la piscicultura e industria son consideradas como malas. Son aguas duras, muy turbias y con presencia de arsénico.

CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN SU USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL RÍO SAMA					
Parámetros	USOS DE LAS AGUAS				
	Humano	Agricultura	Industria	Piscicultura	Recreación
Físicos	Mala	Buena	Mala	Regular	Buena
Químicos	Mala	Mala	Mala	Regular	Buena
Metales pesados	Mala	Mala	Mala	Mala	Buena
Salinidad predominante		C4S1			

FUENTE: Elaboración propia – 2002: Buena, regular, mala: no existe limitantes, excede ligeramente o excede grandemente los LMP de la LGA y la OMS.

c) Calidad del Agua Cuenca del Río Locumba

Consumo humano, Las aguas tienden hacia la Clase II de la Ley General de Aguas, es decir aguas de regular a buena calidad, sobre todo en las partes altas de la cuenca. Existen algunos problemas de calidad por la presencia de sustancias tóxicas [Cadmio, Arsénico, Plomo Cromo y Níquel], que degradan la calidad del agua.

Fines Agrícolas, las aguas del río Callazas y Salado son de mala calidad, se caracterizan por presentar una salinidad entre media y alta (C3S2 a C4S2). Son las aguas que ingresan a la Laguna Aricota. Solamente puede utilizarse sólo en riego bajo condiciones muy especiales, suelos muy permeables, drenaje adecuado, debiendo aplicarse un exceso de agua para lograr un buen lavado y deben cultivarse sólo plantas tolerables a la sal. Las cantidades de boro son excesivas [Río Salado concentraciones que varían entre 0,60 ppm a 13,80 ppm].

d) Calidad del Agua Cuenca del Río Maure

Consumo Humano, las concentraciones de boro y arsénico permiten concluir que las aguas del río Maure son de muy mala calidad, poseen contaminación crítica por dichos elementos, y por tanto no es apta para ningún tipo de uso. En zona de Chuapalca alcanza una concentración de 1,629 mg/l (LMP = varía entre 0,01 hasta 1 mg/l de la LGA y 0,05 mg/l de la OMS). Sólo descontaminándolas podrían ser usadas. El consumo del agua con arsénico puede producir envenenamiento con dosis tan bajas como de 3 a 6 mg/día durante períodos prolongados.

Fines Agrícolas, muy contaminados con boro y arsénico no pueden ser usados para riego. La ingestión de grandes cantidades de boro, puede afectar el sistema nervioso central [síndrome clínico llamado Borismo].

CALIDAD DEL AGUA RÍO MAURE - Julio – 1998											
PARÁMETROS	M-1	M-18	M-21	Chuapalca	Ley General de Aguas						O.M.S
					I	II	III	IV	V	VI	
PRINCIPALES PARAMETROS ORGANOLEPTICOS Y FISICOQUÍMICOS											
PH	7,70	7,60	8,20	7,30	-	-	-	-			-
Turbidez (Unid. Formazina)	2,88	7,60	8,20	7,30	-	-	-	-			5

Nitratos (mg NO ₃ ⁻ / l)	0.092	1.919	0.284	1.283	0,01	0,01	0,10	-			10
Fosfatos (mg/l)	< 0.01	0.104	0.284	1.283	--	--	--	--			--
Potasio (mg/l)	4.190	96.170	30.152	23.740							
Boro (mg/l)	< 0.002	64.095	17.177	11.411							
Arsénico (mg/l)*	0.026	8.140	2.760	1.629	0,01	0,10	0,20	1,00			0,05

Fuente :Asesores Técnicos Asociados S.A – (Julio - 1998)

* = metales pesados potencialmente peligrosos

- I. Agua Potable Aguas de abastecimiento domestico con simple desinfección
 - II. Aguas de abastecimiento domestico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentos
 - III. Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales
 - IV. Aguas de Zonas de Recreación de contacto primario (baños y similares)
 - V. Aguas de Zonas de Pesca de Mariscos Bivalvos
 - VI. Agua de Zona de Preservación de fauna acuática y pesca recreativa
- (a) = Agua Potable

III Calidad del Agua subterránea

RELACION DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE AGUA DE ALGUNOS POZOS – AÑO 1996 ACUÍFERO LA YARADA - TACNA															
N° IRHS Pozo	C.E. A 25°C mmhos/cm.	PH A 25°C	Dureza Th	Res. Sec. 108°C mg/l	Meq/l							Familia Química	R.A.S.	Aptitud de Riego	Observaciones
					Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺⁺ K ⁺				
01	1,80	7,74	60,91	1,584	7,61	8,79	1,70	0,00	9,18	2,99	5,83	SO ₄ Ca	2,36	C ₃ S ₁	
02	2,24	7,54	93,40	2,104	8,96	10,37	3,07	0,00	13,99	4,69	3,72	SO ₄ Ca	1,22	C ₃ S ₁	
03	1,15	7,58	42,39	1,048	2,42	7,72	1,36	0,00	5,25	3,25	3,00	SO ₄ Ca	1,46	C ₃ S ₁	
04	1,83	7,83	70,00		5,09	10,94	2,27	0,00	10,05	3,24	4,41	SO ₄ Ca	1,67	C ₃ S ₁	
06	4,42	7,42	102,00	3,744	34,30	7,75	1,82	0,00	15,57	4,83	23,80	Cl Na	7,45	C ₄ S ₂	
08	2,31	7,14	98,47	2,320	9,45	11,61	2,04	0,00	15,08	4,62	3,40	SO ₄ Ca	1,08	C ₄ S ₁	

6. EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PMGRH

El PMGRH propone la solución de la problemática institucional, legal, administrativa, técnica, ambiental, social, etc., que actualmente afecta negativamente la gestión integrada del recurso hídrico, bienes asociados y el ecosistema acuático, por consiguiente es de esperar que las medidas que se propongan estén dirigidas a todas esas áreas y no específicamente a una de ellas.

El presente apartado tiene por objeto analizar en que medida el programa de acciones que señalado en el estudio de factibilidad, es la solución o el inicio de una solución a la problemática ambiental de cada cuenca piloto.

Es preciso indicar que, según la Política Preventiva del Banco Mundial OP 4.01 (Evaluación Ambiental), el PMGRH clasifica como categoría "B".

En términos generales, el impacto ambiental que se espera de los diversos componentes del PGIRH es positivo, dado que su concepto básico es la sostenibilidad, criterio que se ha incorporada al diseño de dicho Programa basado en los siguientes principios:

- Conocimiento de la diversidad biológica de las cuencas piloto.
- Conocimiento de los servicios ambientales que ofrecen las cuencas piloto.
- Garantía del manejo sustentable de los recursos hídricos.
- Capacitación institucional para el manejo integrado del recurso hídrico en las cuencas piloto.

Se puede observar que la mayor parte de las medidas a implementar como plan de acción propuesto para el corto plazo, en cada una de las cuencas piloto, son medidas de carácter no estructural que están orientadas a establecer las bases institucionales de la ANA, sus órganos desconcentrados y organismo que manejarán el recurso hídrico en la cuenca, y también a proporcionar las facilidades necesarias para obtener información confiable acerca del comportamiento del recurso hídrico en la cuenca; en menor grado, el plan de acciones propuesto tiende a establecer las bases para la solución de los impactos ambientales negativos que existen actualmente en cada cuenca; esto es entendible ya que el estudio de Factibilidad considera solamente un plan de acción para el corto plazo (primeros cinco años); es necesario tomar en cuenta que el PMGRH se debe aplicar en el corto, mediano y largo plazo.

En el cuadro N° 16 se identifica el tipo de problemática a ser mejorada en la cuenca por cada una de las medidas consideradas en el plan de acción propuesto para las cuencas piloto.

Cuadro N° 16
IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PROBLEMA AMBIENTAL QUE SERÁ MEJORADO POR LAS MEDIDAS
PROPUESTAS EN EL PLAN DE ACCIÓN

ACCIONES	1. Problemática Institucional			2. Problemas de Gestión en Aspectos de Ingeniería															
	1.1	1.2	1.3	Contaminación		Gestión del Agua			Riesgo y Vulnerabilidad			Medio Biótico							
				2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12				
A. Apoyo Institucional para mejorar la GIRH																			
1. Formular Plan de Innovación Institucional																			
2. Sensibilización respecto a la necesidad de la Autoridad de Cuenca y de formular Planes de GIRH	X		X		X		X			X	X								X
3. Crear e instalar Consejo de Aguas de la Cuenca y dotarla de personal y equipo necesario	X		X																
4. Formular instrumentos de gestión (Manual de Organización y funciones, Manual operativo, Manual de formulación del plan de actividades y Presupuesto)	X																		
5. Mejorar equipamiento de la Oficina de la Autoridad de aguas de la cuenca	X																		
6. Capacitar personal del Consejo de aguas de cuenca y Gobierno regional y Local en GIRH	X	X	X																
B. Formular y aprobar por consenso multisectorial el Plan de GIRH de la cuenca																			
7. Actualizar Estudio de agua subterránea actualmente explotada y disponibilidad potencial																			
8. Verificar la disponibilidad de agua superficial y subterránea (a corto mediano y largo plazo)										X									
9. Verificar el volumen de extracción mensual de agua y capacidad de extracción multisectorial superficial y																			
10. Diagnóstico de los problemas de contaminación de las aguas por vertimientos de aguas servidas sin tratar.																			
11. Inventario y evaluación de contaminación de fuentes naturales con vertimientos mineros (Cuencas Chira-Piura.																			
12. Desarrollar y calibrar modelos espaciales en SIG (tipo SWAT) incluyendo información sobre disponibilidad y																			
13. Analizar escenarios estructurales y no estructurales de manejo de la demanda, de aumento en la oferta y de																			
7. Verificar la demanda multisectorial de agua (a corto mediano y largo plazo)										X									
8. Aprobar por consenso Balance oferta-demanda de agua de cuenca (corto, mediano y largo plazo)			X							X									
9. Formular Plan de Mejoramiento de Oferta de Agua y de atención de la demanda multisectorial, etapas de implementación y plan de financiamiento.										X			X						
10. Actualizar Estudio de agua subterránea actualmente explotada y disponibilidad potencial													X						
11. Actualizar evaluación de los problemas de mal drenaje y salinidad de las tierras						X							X						
12. Diseño del Sistema de control de cantidad y calidad del agua			X	X	X														
13. Actualizar estudio y costos de obras y acciones para reducir vulnerabilidad a eventos extremos											X		X						
14. Formular programa integral de Mantenimiento y rehabilitación de obras hidráulicas mayores, y su respectivo plan de financiamiento									X	X									
15. Formular plan de financiamiento de la GIRH de la cuenca, aprobado por Instituto Nacional del Aguas	X		X																
C. Implementación del PMGRH para el Corto Plazo																			
16. Concluir Formalización de los derechos de agua multisectorial			X																
17. Implementar Registro Administrativo de derechos de agua formalizados			X																
18. Formular plan y monitorear plan de Distribución del Agua en la red primaria			X			X													
19. Administración de la demanda multisectorial en la fuente y en la red hidráulica principal	X		X																
20. Diseño y puesta en servicio del sistema de información en cuenca piloto									X										
21. Diagnóstico de problemas de contaminación del agua por vertimientos de aguas servidas sin tratar					X														

22. Inventario y evaluación de la contaminación de fuentes naturales con vertimiento de origen minero				X										
23. Instalar y calibrar modelo hidrológico y de control de la calidad del agua, monitorear y evaluar.				X			x		X	X				
24. Formar capacidades en la cuenca para realizar campañas sobre cultura del agua				X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
25. Preparar textos y videos educativos para cada grado, promoviendo el cambio cultural respecto al agua				X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
26. Establecer programas de protección de la cuenca alta y recuperación de fuentes de agua							X	x						
27. Mejorar la red de estaciones hidroclimáticas en cuencas piloto				X					X	X				
28. Instalar en la cuenca y operar sistema Integral único de Información de Recursos hídrico conectado al Sistema Nacional				X				x		X	X			
29. Mejorar red de estaciones de monitoreo de calidad del agua y laboratorios básicos de cuencas				x	x			x		x			x	x
30. Cobro y administración de los recursos económicos														
31. Instalar estructuras de distribución y medición en la red primaria y en cabecera de Bloques del sector riego				X					X					
32. Registro de caudales en los cauces naturales y la red primaria									X					
33. Control de las explotaciones del acuífero									x				X	
34. Seguimiento de la Operación y mantenimiento de infraestructura mayor														
35. Implementar el control ambiental y calidad del agua				X	X			x						
36. Implementar plan de emergencia									X		X	X	X	
37. Mantenimiento de equipos y Obras hidráulicas										X	X	X		

1. Problemas Institucionales: 1.1 Autoridad de aguas débil, 1.2 Organización de Usuarios débil y 1.3 Conflictos entre Gobiernos Regionales

2. Problemas de Gestión en Aspectos de Ingeniería:

Calidad del agua: 2.1 Monitoreo y Análisis de calidad de Agua, 2.2 Contaminación del agua

Gestión del Agua: 2.3 Problemas de Drenaje y Salinidad, 2.4 Erosión y Sedimentación, 2.5 Información dispersa, de dudosa calidad y difícil acceso y 2.6 Pérdida de agua originada por la Infraestructura Hidráulica

Riesgo y vulnerabilidad: 2.7 Inundaciones, 2.8 Arrastre de Materiales en ríos y quebradas, 2.9 Sequías

Efecto sobre el medio biológico: 2.10 Caudal Ecológico, 2.11 Relaciones Biológico – Ambientales, 2.12 Efectos sobre los Ecosistemas

A continuación se describe la manera como cada acción propuesta en el Plan de Acción considerado en el PMGRH, incidirá en el mejoramiento de la problemática ambiental e institucional actual de cada cuenca piloto.

A. Apoyo Institucional para mejorar la GIRH

1. Sensibilización respecto a la necesidad de Autoridad de Cuenca y de Formular Planes de GIRH

Actividad fundamental para viabilizar la implementación del PMGRH en las cuencas, sólo así se podrá formular los Planes de GIRH en forma participativa, aprobar por consenso multisectorial y que los mismos sean adoptados como suyos por parte de los actores principales de la gestión del agua en la cuenca.

2. Crear e instalar Consejo de Aguas de la Cuenca y dotarla de personal y equipo necesario

Medida fundamental para el mejoramiento ambiental actual en las cuencas piloto, ya que dentro de las funciones del Consejo de Aguas de la Cuenca estará el controlar el estado ambiental de las cuencas, controlando que los sub-proyectos a ejecutar no afecten la calidad ambiental en el área de influencia de estos. Además, corresponderá al Consejo de Aguas de la Cuenca resolver los conflictos relacionados con este recurso, que pudiera haber dentro de su jurisdicción.

3. Formular instrumentos de gestión (Manual de Organización y funciones, Manual operativo, Manual de formulación del plan de actividades y Presupuesto)

Se trata de una medida de tipo administrativo para el correcto funcionamiento del Consejo de Aguas en la cuenca.

4. Mejorar equipamiento de la Oficina de la Autoridad de aguas de la cuenca

Se trata de una medida de tipo administrativo, que permitirá el funcionamiento del Consejo de Aguas de la cuenca.

5. Capacitar personal del Consejo de aguas de la cuenca del Gobierno regional y Local para la GIRH

Esta medida permitirá que el personal del Consejo de Aguas de la Cuenca, del Gobierno Regional y del Gobierno Local incremente el nivel de conocimientos en el área de medioambiente, a fin de tomar decisiones fundamentadas para la mejor gestión del recurso hídrico del agua en la cuenca. Este mayor

conocimiento en la temática ambiental beneficiará en forma indirecta a todas las instituciones u organizaciones relacionadas con el recurso hídrico en cada cuenca.

B. Formular y aprobar por consenso multisectorial el Plan de GIRH de la cuenca

6. Verificar la disponibilidad de agua superficial y subterránea (a corto mediano y largo plazo)

Esta medida a ejecutar tiene incidencia en la cuantificación de las pérdidas de agua en la cuenca, en la mejor determinación de la eficiencia de riego, etc., aspectos ligados a la problemática ambiental de las cuencas.

7. Verificar la demanda multisectorial de agua (a corto mediano y largo plazo)

Esta medida a realizar tiene incidencia en la en la toma de decisiones para asignar las disponibilidades de agua para todos los consumidores, donde se incluye la asignación de agua para uso ecológico.

8. Aprobar por consenso Balance oferta-demanda de agua de la cuenca (corto, mediano y largo plazo)

La correcta aplicación de esta medida permitirá la justa distribución del recurso hídrico entre todos los usuarios de la cuenca, eliminará o minimizará los potenciales conflictos por el uso del agua entre los sectores usuarios, tratando de lograr una máxima eficiencia en la utilización del recurso hídrico, eliminando la generación o incremento de áreas afectadas por mal drenaje y salinidad.

9. Formular Plan de Mejoramiento de Oferta de Agua y de atención de la demanda multisectorial, etapas de implementación y plan de financiamiento.

Medida que permitirá, por consenso entre los sectores usuarios del recurso hídrico, tomar decisiones para el incremento de la oferta de agua en la cuenca (de ser necesario) o la distribución equitativa del agua entre todos los usuarios, o la eliminación de fuentes de pérdidas de agua, o la asignación precisa en volumen de agua requerida por los usuarios.

10. Actualizar Estudio de agua subterránea actualmente explotada y disponibilidad potencial

Medida orientada a determinar el potencial de aguas subterráneas de la cuenca, con la finalidad de determinar su probable utilización (de ser necesario), sobre todo en épocas de escasez de agua

11. Actualizar evaluación de los problemas de mal drenaje y salinidad de las tierras

Medida destinada a conocer la magnitud del problema de mal drenaje y salinidad, referidos a áreas afectadas, a fin de tomar decisiones para la recuperación de estas áreas y sobre la posibilidad de utilizar cultivos que tengan bajo consumo de agua.

12. Diseño del Sistema de control de cantidad y calidad del agua

Medida destinada a establecer mecanismos, metodologías y planes de acción destinados a disminuir la actual contaminación y en alguna medida comenzar a recuperar la calidad del agua (hoy sólo se están haciendo análisis de la calidad, sin relacionarlo con la cantidad de agua en la fuente y tampoco se adoptan medidas para disminuir la contaminación)

13. Actualizar estudio y costos de obras y acciones para reducir vulnerabilidad a eventos extremos

Acciones de carácter preventivo que permitirá tomar decisiones de inversión en infraestructura para proteger áreas vulnerables de la cuenca y evitar desastres que la afecten social y ambientalmente.

14. Formular programa integral de Mantenimiento y rehabilitación de obras hidráulicas mayores, y su respectivo plan de financiamiento

Permitirá el correcto funcionamiento de la infraestructura hidráulica de la cuenca evitando o minimizando las pérdidas por infiltración o probables problemas de erosión de riberas, etc., aspectos que son causa potencial de problemas ambientales en la cuenca.

15. Formular el plan de financiamiento de la GIRH de la cuenca, aprobado por el ANA

Se trata de acciones importantes que permitirá la asignación correcta de los recursos financieros del Consejo de Aguas de la Cuenca, para mejorar los problemas institucionales y ambientales, entre otros, que existen actualmente en la cuenca. Considerando que el financiamiento de las obras debe ser aprobado por consenso por los usuarios del recurso, se eliminarán fuentes potenciales de conflicto.

C. Implementación del PMGRH para el Corto Plazo

16. Concluir Formalización de los derechos de agua multisectorial actual

Acción importante que actualmente se está ejecutando y que permitirá conocer las reales asignaciones del recurso hídrico otorgadas a los usuarios de agua de la cuenca. Actualmente ya existe un avance en el sector agrícola, que es el mayor consumidor de agua entre los diferentes usuarios.

17. Implementar Registro Administrativo de derechos de agua formalizados

Actividad de tipo administrativo relacionadas con la acción N° 16, anteriormente descrita

18. Formular plan y monitorear plan de Distribución Agua en la red primaria

Se trata de medidas destinadas a asignar agua a los usuarios del recurso, en la red primaria de distribución

19. Administración de la demanda multisectorial en la fuente y en la red hidráulica principal

Se trata de una medida administrativa que permitirá asegurar a los diferentes usuarios de agua de la cuenca la dotación aprobada. Esto eliminará potenciales conflictos entre los sectores usuarios del agua.

20. Diseño y puesta en servicio del sistema de información en cuenca piloto

Se trata de una medida destinada a mejorar la disponibilidad, calidad y accesibilidad a la información hídrica integral de las cuencas piloto; por lo tanto lograr mejorar la credibilidad sobre ella y los planes de desarrollo y distribución del recurso que se elaboren, disminuyendo los conflictos entre usuarios.

21. Diagnóstico de los problemas de contaminación de las aguas por vertimientos de aguas servidas sin tratar (En la cuenca Chili)

Es una acción importante que servirá para tomar medidas preventivas para evitar el deterioro del recurso hídricos; se identificará en forma precisa las fuentes puntuales de contaminación por aguas residuales para aplicar medidas correctivas o de mitigación, a fin de evitar alteración la calidad del agua y permitir su total aprovechamiento por los usuarios ubicados aguas debajo de los puntos de vertimiento en la cuenca.

22. Inventario y evaluación de la contaminación de las fuentes naturales con vertimiento de origen minero (En la cuenca Chili)

Es una acción importante que servirá para tomar medidas preventivas para evitar el deterioro del recurso hídricos; se identificará en forma precisa las fuentes puntuales de contaminación por vertimiento mineros para que el Consejo de Aguas de la Cuenca pueda exigir que los infractores apliquen medidas correctivas o de mitigación, de modo de evitar o minimizar la alteración de la calidad del agua y permitir su total aprovechamiento por los usuarios ubicados aguas abajo de los puntos de vertimiento en la cuenca. Especial atención merecen la identificación de los pasivos ambientales mineros, que requieran ser controlados o minimizados mediante inversiones realizadas por el Consejo de Aguas de la Cuenca.

23. Instalar y calibrar modelo hidrológico y de control de la calidad del agua, monitorear y evaluar (En la cuenca Chili)

Se trata de una medida cuya finalidad es contar con un instrumento técnico que permita anticipar la calidad de agua que tendrá el río, ante eventuales descargas de aguas residuales contaminantes. Esta información permitirá al Consejo de Aguas de la Cuenca y a los usuarios, tomar decisiones u adopten medidas preventivas (de ser necesario) para la utilización del recurso hídrico.

24. Formar capacidades en la cuenca para realizar campañas sobre cultura del agua

Se busca organizar y apoyar a las organizaciones locales, Iglesias, organizaciones vecinales y clubes de madres en técnicas de sensibilización y divulgación del conocimiento a los usuarios del recurso hídrico y público en general de la cuenca, acerca de la importancia del agua y su correcto uso a fin de hacer sostenible su explotación. Se trata de educar al usuario para lograr en él, un cambio de actitudes hacia una cultura de uso eficiente, protección de la calidad del agua y valoración del agua en general. La correcta utilización del recurso hídrico por parte de todos los usuarios del agua en la cuenca, eliminará o minimizará la generación de problemas ambientales en la cuenca.

25. Preparar textos y videos educativos para cada grado, promoviendo el cambio cultural respecto al agua

Medida que reforzará el conocimiento de las nuevas generaciones acerca del uso y la explotación sostenible del recurso hídrico en la cuenca.

26. Establecer programas de protección de la cuenca alta y recuperación de fuentes de agua

Medidas tendientes a la protección de la calidad del recurso hídrico en las partes altas de la cuenca, que permitirá minimizar los efectos de erosión y sedimentación en las cuencas, aspectos que deterioran la calidad del agua.

27. Mejorar la red de estaciones hidrometeorológicas y climáticas

Con esta medida se trata de mejorar las redes de estaciones hidroclimáticas de las cuencas piloto, incluyendo repotenciar las existentes e instalar lagunas nuevas. Con ello busca contar con información confiable y suficiente en las cuales basar las decisiones relacionadas con la cantidad disponible en los puntos estratégicos de captación y realizar pronósticos más confiables y en tiempo real respecto a la ocurrencia de eventos climatológicos e hidrológicos extremos (Sequías e inundaciones).

28. Instalar en la cuenca y operar sistema Integral único de Información de Recursos hídrico conectado al Sistema Nacional de Información de recursos Hídricos

Con esta medida se trata de disponer de un Centro Nacional único de información hídrica integrado, oportuno y confiable de: Estudios e investigaciones relacionados con el recurso hídrico, datos básicos de las Redes hidrometeorológicas y climáticas, fuentes y calidad del agua superficial y subterránea, usuarios, demandas y concesiones, información de las redes y estructuras hidráulica existentes, información cartográfica y servicio de sistemas inteligentes (Modelos hidrológicos, hidráulicos y de gestión así como de procesamiento de información hídrica para fines de cálculo de oferta, demanda, balance, y pronóstico de eventos extremos). Sistematización de la información y facilitar el acceso a la misma para todos los usuarios e instituciones públicas y privadas.

El sistema a crear incluye: una Estación Central en La ciudad de Lima, en la sede de la ANA; estaciones en tres cuencas piloto: Chancay-Lambayeque, Ica y Chili, así como en SENAMHI y sus sedes regionales y en DIGESA sede central.

29. Mejorar red de estaciones de monitoreo de calidad del agua y laboratorio básicos de cuencas

Con esta medida se trata de mejorar la información disponible respecto a la calidad del recurso y el correspondiente caudal al momento del muestreo. Incluye la implementación de un modelo de evaluación de la calidad del agua, efecto contaminante de los vertimientos e incidencia de los tratamientos que se estén dando a estos vertidos; así como mejorar el equipo de muestreo y laboratorio, especialmente de campo.

30. Cobro y administración de los recursos económicos

Medida relacionada con la organización técnica administrativa para mejorar el cálculo de la tarifa y otros conceptos de pago el uso del agua; su cobro y administración del gasto, en base a programas y presupuesto de la gestión del recurso hídrico en las 3 cuencas piloto.

31. Instalar estructuras de distribución y medición en la red primaria y en cabecera de Bloques del sector riego

Se trata de una acción de tipo estructural que permitirá regular y medir el suministro de los derechos de agua, conforme a los derechos otorgados a cada uno de los bloques de usuarios (agrupación de usuarios atendidos a partir de un punto de entrega común), evitando el mal uso o pérdida de esta, y con ello reducir la posibilidad de problemas ambientales en la cuenca. Estas acciones se financiarán con recursos de uno proyecto distinto al PMGRH)

32. Registro de caudales en los cauces naturales y la red primaria

Se trata de medidas de tipo no estructural, cuya finalidad en medir los volúmenes de agua que circulan en los cauces naturales y canales principales del sistema hidráulico existente en la cuenca. El propósito de estas medidas es mejorar la planificación de uso del recurso, cuantificar las pérdidas, mejorar la eficiencia y de esta manera reducir potenciales problemas ambientales y conflictos por el uso del recurso.

33. Control de las explotaciones del acuífero

Se trata de medidas no estructurales importantes para asegurar la explotación sostenible del agua subterránea en la cuenca. Específicamente se trata de implementar una red de registro de niveles y caudales de agua subterránea extraída en la cuenca, así como el monitoreo de su calidad. El pleno conocimiento del recurso hídrico explotado permitirá evitar su sobreexplotación, planificar el uso conjunto de la misma y afrontar potenciales problemas de sequía en la cuenca.

34. Seguimiento de la Operación y mantenimiento de infraestructura mayor

Se trata de medidas no estructurales destinadas a supervisar que toda la infraestructura hidráulica opere correctamente y sobre todo que se realice el mantenimiento oportuno de la misma. Una incorrecta operación o mantenimiento ineficiente pueden originar problemas entre usuarios por el uso del recurso, excesivo desperdicio, hídrico, deterioro prematuro de la infraestructura, en general una mala gestión.

35. Implementar el control ambiental y calidad del agua

Es una medida muy importante porque permitirá conocer oportunamente y con mayor certeza la calidad del agua en puntos específicos de la cuenca y determinar los posibles daños al ecosistema acuático y el medio ambiente en general. Tal como se ha indicado al describir los problemas ambientales de las cuencas piloto, son muchas las instituciones que vienen determinando la calidad de agua en algunos puntos de las cuencas del país; lamentablemente la información producida no es para todos igualmente confiable y en muchos casos contradictorias, todo ello por el empleo de metodología de muestreo y análisis diferentes (por la falta de normativas al respecto). Como parte del PMGRH se prevé proponer medidas de mitigación de la contaminación de las aguas y prevención de afectación ambiental, relacionada con el uso del recurso.

36. Implementar plan de emergencia

Medida de tipo no estructural que permitirá contar con guías para aplicar en casos de emergencia relacionada con el recurso hídrico en las cuencas piloto. Esto permitirá atenuar o minimizar el costo socio ambiental de los desastres que pudieran producirse en la cuenca piloto.

37. Mantenimiento de equipos y obras hidráulicas

Afrontar situaciones imprevistas o de emergencia, respecto al mantenimiento y reparación de obras hidráulicas de interés colectivo, indispensables para la GIRH de las cuencas piloto. Reparar o reponer equipos hidráulicos menores de interés colectivo; incluyendo la atención de necesidades resultantes del Plan de GIRH de las 3 cuencas piloto o emergencia ocurridas durante la implementación del proyecto.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- a) El manejo actual del recurso hídrico en las cuencas propicia la degradación de este recurso, amenazando su sostenibilidad.
- b) El PMGRH es una propuesta que permitirá solucionar problemas relacionados con la gestión del recurso hídrico, en los ámbitos legales, institucionales, técnicos, económicos, ambientales, etc.
- c) El estudio de Factibilidad del PMGRH está referido a la primera etapa de este proyecto con acciones de corto plazo que se ejecutarán en cinco años; por lo tanto, las soluciones que propone, con la aplicación del plan de acción, son mayormente de carácter no estructural, que pretende sentar las bases de una institucionalidad con mayor capacidad técnica en la gestión integral multisectorial del agua a nivel nacional y en las cuencas.
- d) En general, las acciones propuestas en el estudio de Factibilidad del PMGRH no proporcionan una completa solución a la problemática ambiental de cada cuenca, pero sientan las bases para ello, considerando que vendrán otras etapas del PMGRH donde se considerarán acciones que deberán complementar la propuesta solución de esta primera fase.
- e) El efecto ambiental de todas las acciones consideradas en el estudio de Factibilidad del PMGRH, será positivo para el medio ambiente (mejorar la eficiencia de uso del agua, implementar un programa de mitigación de la contaminación del agua, mejorar la calidad de la información y desarrollar una cultura del agua eficiente y eficaz)

7.2 RECOMENDACIONES

- a) Desde el punto de vista ambiental se recomienda aprobar el estudio de Factibilidad del PMGRH, porque las acciones de corto plazo que se prevé implementar están orientadas precisamente a impactar positivamente en el ambiente, actualmente afectado por una gestión del agua que no toma en cuenta su impacto ambiental negativo.
- b) En el futuro, la ejecución de las acciones de mediano y largo plazo, que como producto del PMGRH se apruebe implementar como "Plan de Gestión Integrada de Recursos Hídricos" (PGIRH), deben ser

acompañadas de medidas (estructurales y no estructurales) que mitiguen el efecto ambiental negativo que pudieran causar, más las que actualmente existen en cada cuenca piloto y que no hayan sido totalmente mitigadas por las acciones de corto plazo. Estas medidas serán definidas al momento de formular el PGIRH.