

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)

MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y
MEDIO AMBIENTE
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

**PROYECTO SOBRE EL
FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE GESTIÓN
DE CALIDAD DE AGUA EN MONTEVIDEO Y ÁREA
METROPOLITANA**

INFORME FINAL

INFORME COMPLEMENTARIO

ENERO de 2006

CTI ENGINEERING INTERNATIONAL CO., LTD.

CONTENIDO del INFORME

Volumen 1: Resumen

Volumen 2: Informe Principal

Volumen 3: Informe Complementario (solo en versión CD)

Sector A Módulo No.1: Establecimiento de políticas y estrategias

Sector B Módulo No.2: Gestión de fuentes de contaminación

Sector C Módulo No.3: Monitoreo de la calidad de agua ambiental

Sector D Módulo No.4: Difusión, educación y participación pública

Sector E Implementación de los Proyectos Pilotos

Sector F Transferencia Técnica

Sector G Reuniones del Comité de Supervisión

ABREVIACIONES

Organizaciones, Programas y Proyectos

Abreviación : Inglés / Español u otro idioma

APHA	:	<i>Organización Estadounidense de Salud Pública</i> American Public Health Organization
APRAC	:	<i>Asociación Pro Recuperación del Arroyo Carrasco</i> Association for Carrasco Creek Recovery
CEADU	:	<i>Centro de Análisis y Documentación del Uruguay</i> Center of Study, Analysis and Documentation in Uruguay
CEPIS	:	<i>Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria</i> Pan-American Center of Sanitary Engineering
CGCA	:	<i>Comité de Gestión de Calidad de Agua</i> Water Quality Management Committee
CIID Canada	:	<i>Centro Internacional de Investigación para el desarrollo, Canadá</i> International Center of Investigation for the development, Canada
CNDAV	:	<i>Comisión Nacional en Defensa del Agua y de la Vida</i> National Water and Life Protection Commission
COASAS	:	<i>Comisión Asesora de Agua y Saneamiento</i> Advisory Commission for Water and Sanitation
COTAMA	:	<i>Comisión Técnica Asesora del Medio Ambiente</i> Technical Advisory Commission on Environment
COMMAC	:	<i>Comisión Mixta de Monitoreo Ambiental Ciudadano</i> Montevideo Citizen Environmental Monitoring Commission
DCA	:	<i>División de Control Ambiental</i> Environmental Control Division
DCA	:	<i>Departamento de Calidad de Agua</i> Water Quality Department
DECA	:	<i>División de Evaluación de la Calidad Ambiental</i> Environmental Quality Evaluation Division
DGSA	:	<i>Dirección General de Servicios Agrícolas</i> General Directorate of Agricultural Services
DINAMA	:	<i>Dirección Nacional de Medio Ambiente</i> National Directorate of Environment
DINAMIGE	:	<i>Dirección Nacional de Mineralogía y Geología, Ministerio de Industria, Energía y Minas</i> National Directorate of Mining and Geology, Ministry of Industry, Energy and Mining
DINASA	:	<i>Dirección Nacional de Agua y Saneamiento</i> National Directorate of Water and Sanitation
DNH	:	<i>Dirección Nacional de Hidrografía, Ministerio de Transporte y Obras Públicas</i> National Directorate of Hydrograph, Ministry of Transport and Public Works

DNM	:	<i>Dirección Nacional de Meteorología, Ministerio de Defensa Nacional</i> National Directorate of Meteorology, Ministry of National Defense
ECOPLATA	:	<i>Apoyo a la Gestión Integrada de la Zona Costera Uruguaya del Río de la Plata</i> Support to the Integrated Management of Coastal Zone of Uruguay along La Plata River
EPA	:	<i>Agencia de Protección del Medio Ambiente</i> Environmental Protection Agency
FREPLATA	:	<i>Protección Ambiental del Río de la Plata y su frente marítimo</i> Environmental Protection of Plata River and its front to the sea
GAAM	:	<i>Grupo Ambiental del Área Metropolitana</i> Metropolitan Area Environmental Group
GAM	:	<i>Grupo Ambiental de Montevideo</i> Environmental Group of Montevideo
GDJ	:	<i>Gobierno de Japón</i> Government of Japan
GEA	:	<i>Grupo de Educación Ambiental</i> Environmental Education Group
GJM	:	<i>Grupo de Jóvenes MERCOSUR</i> Group of Youth MERCOSUR
IAAC	:	<i>Cooperación Interamericana de Acreditación</i> Inter-American Accreditation Cooperation
ILAC	:	<i>Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios</i> International Laboratory Accreditation Cooperation
IMC	:	<i>Intendencia Municipal de Canelones</i> Department of Canelones
IMF	:	<i>Intendencia Municipal de Florida</i> Department of Florida
IMFIA	:	<i>Institución de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República Oriental del Uruguay</i> Faculty of Engineering, Republic University of Uruguay
IML	:	<i>Intendencia Municipal de Lavalleja</i> Department of Lavalleja
IMM	:	<i>Intendencia Municipal de Montevideo</i> Department of Montevideo
IMSJ	:	<i>Intendencia Municipal de San José</i> Department of San José
INIA	:	<i>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria</i> Institute of Agriculture and Livestock Investigation (in Chile)
JICA	:	<i>Agencia de Cooperación Internacional del Japón</i> Japan International Cooperation Agency
LATU	:	<i>Laboratorio Tecnológico del Uruguay</i> Technological Laboratory of Uruguay
MDN	:	<i>Ministerio de Defensa Nacional</i> Ministry of National Defense
MGAP	:	<i>Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca</i> Ministry of Livestock, Agriculture and Fishery

MIEM	:	<i>Ministerio de Industria, Energía y Minería</i> Ministry of Industry, Energy and Mining
MTOP	:	<i>Ministerio de Transporte y Obras Públicas</i> Ministry of Transport and Public Works
MSP	:	<i>Ministerio de Salud Pública</i> Ministry of Public Health
MVOTMA	:	<i>Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente</i> Ministry of Housing, Use of Land and Environment
NIP	:	<i>Plan Nacional de Implementación</i> National Implementation Plan for Persistent Organic
OPP	:	<i>Oficina de Planeamiento y Presupuesto</i> Office of Planning and Budgeting
OSE	:	<i>Administración de las Obras Sanitarias del Estado</i> Administration of Sanitarian Works of the State
OUA	:	<i>Organismo Uruguayo de Acreditación</i> Uruguayan Organization of Accreditation
REDES	:	<i>Red de Ecología Social</i> Social Ecology Network
RENARE	:	<i>Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca</i> National Directorate of Natural Renewable Resources, Ministry of Livestock, Agriculture and Fishery
SADCA	:	<i>Cooperación de Desarrollo Sudafricana para la Acreditación</i> Southern African Development Cooperation for Accreditation
SAG	:	<i>Servicio Agrícola y Ganadero</i> Agriculture and Livestock Service (in Chile)
SIGNAC	:	<i>Sistema de Información Geográfica Nacional</i>
SISICA	:	<i>Sistema de Información de Calidad de Agua</i>
SISILAB	:	<i>Sistema de Información de Gestión de Laboratorio</i>
SUANCCE	:	<i>Sistema Uruguayo de Acreditación, Normalización, Certificación, Calibración y Ensayos</i> Uruguayan System of Accreditation, Normalization, Certification, Calibration and Essays
UNDP	:	<i>Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas</i> United Nations Development Program
UNESCO	:	<i>Organización Educativa, Científica y Cultural de las Naciones Unidas</i> United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNIT	:	<i>Instituto Uruguayo de Normas Técnicas</i> Uruguayan Institute of Technical Terms
<u>Otros</u>		
AAS	:	<i>Espectrofotómetro de absorción atómica</i> Atomic Absorbtion Spectrophotometer

AAP	:	<i>Autorización Ambiental Previa</i> Prior Environmental Authorization
ADI	:	<i>Autorización de Desagüe Industrial</i> Authorization of Industrial Discharge
CA	:	Calidad de Agua Water Quality
DBO	:	<i>Demanda Bioquímica de Oxígeno</i> Biochemical Oxygen Demand
DQO	:	<i>Demanda Química de Oxígeno</i> Chemical Oxygen Demand
DDT	:	<i>Dicloro-Difenil-Tricloro-etano</i> Dichloro-Diphenyl-Trichloro-ethane
EIA	:	<i>Evaluación de Impacto Ambiental</i> Environmental Impact Assessment
EsIA	:	<i>Estudio de Impacto Ambiental</i> Environmental Impact Study
GARI	:	<i>Gestión de Aguas Residuales Industriales</i> Industrial Wastewater Management
GC	:	<i>Cromatografía de Gases</i> Gas Chromatography
GC-MS	:	<i>Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masa</i> Gas Chromatography and Mass Spectrometry
GIFC	:	<i>Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación</i> Integrated Pollution Source Management
GIS	:	<i>Sistema de Información Geográfica</i> Geographic Information System
HPLC	:	<i>Cromatógrafo Líquido de Alta Performance</i> High Performance Liquid Chromatograph
IDL	:	<i>Límite de Detección Instrumental</i> Instrument Detection Limit
IEC	:	<i>Comisión Electrotécnica Internacional</i> International Electrotechnical Commission
ISO	:	<i>Organización Internacional de Normalización</i> International Organization for Standardization
IPO	:	<i>Informe de Puesta en Operación</i> Report of Operation
JCPP	:	<i>Programa de Cooperación Japón-Chile</i> Japan-Chile Partnership Programme
LAN	:	<i>Red de Área Local</i> Local Area Network
LDM	:	<i>Límite de Detección del Método</i> Method Detection Limit
MCA	:	<i>Monitoreo de Calidad de Agua</i> Water Quality Monitoring
MECAEP	:	<i>Ministerio de la Calidad de la Educación Pública</i> Improvement of Quality of Primary Education
NMP	:	<i>Número más probable</i> Most probable Number
OD	:	<i>Oxígeno Disuelto</i> Dissolved Oxygen

OJT	:	<i>Capacitación en servicio</i> On the Job Training
ONG	:	<i>Organización No Gubernamental</i> Non-Governmental Organization
OyM	:	<i>Operación y Mantenimiento</i> Operation and Maintenance
PCM	:	<i>Gestión del Ciclo del Proyecto</i> Project Cycle Management
Peso	:	<i>Pesos Uruguayos</i> Uruguayan Pesos
PME	:	Proyectos de Salud y Medioambiente Projects on Health and Environment
PSU	:	<i>Plan de Saneamiento Urbano</i> Urban Sanitation Plan
QA	:	<i>Aseguramiento de la Calidad</i> Quality Assurance
QC	:	<i>Control de Calidad</i> Quality Control
SADI	:	<i>Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial</i> Application for Authorization of Industrial Discharge
SOP	:	<i>Procedimiento de Operación Estándar</i> Standard Operation Procedure
SQL	:	<i>Lenguaje de Consulta Estructurado</i> Structured Query Language
SS	:	<i>Sólidos Suspendidos</i> Suspended Solid
SST	:	<i>Sólidos Suspendidos Totales</i> Total Suspended Solid
UNT	:	<i>Unidad Nefelométrica de Turbiedad</i> Turbidity Nephelometric Unit
USD	:	<i>Dólares Estadounidenses</i> United States Dollars
VHS	:	<i>Sistema de Video Doméstico</i> Video Home System

SECTOR A

MÓDULO NO.1: ESTABLECIMIENTO DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS

ÍNDICE

ÍNDICE	i
LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
1. Organización Institucional y Administrativa Actual para la Gestión de Calidad de Agua	1
1.1 Leyes y Reglamentos.....	1
1.1.1 General.....	1
1.1.2 Políticas Generales para el Medio Ambiente Acuático.....	1
1.1.3 Sistemas Legales para la Gestión de Calidad de Agua	4
1.2 Organizaciones Involucradas y Recursos Actuales	12
1.2.1 Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA)	12
1.2.2 Intendencias Municipales.....	18
1.2.3 Organizaciones Relacionadas en el Gobierno Central.....	26
1.2.4 Otras Organizaciones	30
2. Actividades Actuales de Gestión de Calidad de Agua	33
2.1 Establecimiento de Políticas y Estrategias para la Gestión de Calidad de Agua	33
2.2 Clasificación de Cuerpos de agua	34

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1.1 Leyes y Reglamentos para la Gestión de Calidad de Agua.....	3
Cuadro 1.1.2 Estándar Ambiental de Calidad de Agua.....	6
Cuadro 1.1.3 Estándar de Efluentes para las Aguas Residuales Industriales.....	7
Cuadro 1.1.4 Estándar de Efluentes en el Departamento de Montevideo.....	9
Cuadro 1.2.1 Cifras del Personal de la DINAMA	15
Cuadro 1.2.2 Cantidad de Personal de las Dependencias Relativas al Agua en Montevideo.....	21
Cuadro 1.2.3 Cantidad de Personal en las Direcciones Relativas al Agua en Canelones	23

Cuadro 1.2.4	Cantidad de Personal en los Departamentos Relativos al Agua en San José	24
Cuadro 1.2.5	Cantidad de Personal en los Departamentos Relativos al Agua en Florida.....	25
Cuadro 1.2.6	Cantidad de Personal en la Dirección Relativa al Agua en Lavalleja	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1.1	Procedimiento General de AAP	9
Figura 1.2.1	Estructura Organizacional de la DINAMA	14
Figura 1.2.2	Estructura Organizacional de la Intendencia Municipal de Montevideo	20
Figura 1.2.3	Estructura Organizativa de la Intendencia Municipal de Canelones	22
Figura 1.2.4	Estructura Organizacional de la Intendencia Municipal de San José	24
Figura 1.2.5	Estructura Organizacional de la Intendencia Municipal de Florida.....	25
Figura 1.2.6	Estructura Organizacional de la Intendencia Municipal de Lavalleja	26
Figura 2.2.1	Clasificación de Cuerpos de agua (Borrador)	34

1. ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL Y ADMINISTRATIVA ACTUAL PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD DE AGUA

El Capítulo 4 describe la estructura actual que regula la gestión de calidad de aguas en Uruguay y su sistema institucional y administrativo. Este capítulo estudia la capacidad actual y los recursos existentes de la DINAMA y otras organizaciones involucradas, que constituyen el objetivo directo de este Proyecto.

1.1 Leyes y Reglamentos

1.1.1 General

Uruguay ha creado una serie de leyes y reglamentos para proteger y mejorar el medio ambiente acuático, tal como se muestra en el **Cuadro 1.1.1**. Entre dichas normas, aquellas que rigen y están relacionadas con la calidad del agua son la Ley N° 17283 (Ley General de Protección del Medio Ambiente), el Decreto-Ley N° 14859 (Código de Aguas), el Decreto 253/79 (Regulación y Estándares para el Control de la Calidad del Agua) y el Decreto N° 257/997 (Decreto que re-estructura a la DINAMA).

1.1.2 Políticas Generales para el Medio Ambiente Acuático

Uno de los grandes adelantos en materia de legislación ambiental en Uruguay fue la creación de la Ley General de Protección del Medio Ambiente (Ley N° 17.283). En el Artículo 6, se plantean los principios generales de la política ambiental, que enumeramos a continuación:

Artículo 6°. (Principios de política ambiental).- La política nacional ambiental que fije el Poder Ejecutivo se basará en los siguientes principios:

- A. La distinción de la República en el contexto de las naciones como "País Natural", desde una perspectiva económica, cultural y social del desarrollo sostenible.
- B. La prevención y previsión son criterios prioritarios frente a cualquier otro en la gestión ambiental y, cuando hubiere peligro de daño grave o irreversible, no podrá alegarse la falta de certeza técnica o científica absoluta como razón para no adoptar medidas preventivas.
- C. Constituye un supuesto para la efectiva integración de la dimensión ambiental al desarrollo económico y social, la incorporación gradual y progresiva de las nuevas exigencias, sin que por ello deba reconocerse la consolidación de situaciones preexistentes.
- D. La protección del ambiente constituye un compromiso que atañe al conjunto de la sociedad, por lo que las personas y las organizaciones representativas tienen el derecho-deber de participar en ese proceso.
- E. La gestión ambiental debe partir del reconocimiento de su transectorialidad, por lo que requiere la integración y coordinación de los distintos sectores públicos y privados involucrados, asegurando el alcance nacional de la instrumentación de la política ambiental y la descentralización en el ejercicio de los cometidos de protección ambiental.

- F. La gestión ambiental debe basarse en un adecuado manejo de la información ambiental, con la finalidad de asegurar su disponibilidad y accesibilidad por parte de cualquier interesado.
- G. El incremento y el fortalecimiento de la cooperación internacional en materia ambiental promoviendo la elaboración de criterios ambientales comunes.

Los principios antes mencionados servirán también de criterio interpretativo para resolver las cuestiones que pudieran suscitarse en la aplicación de las normas y competencias de protección del ambiente y en su relación con otras normas y competencias.

Cuadro 1.1.1 Leyes y Reglamentos para la Gestión de Calidad de Agua

Leyes y Reglamentos	Fecha	Nombre	Perfil
Ley N° 17283	Noviembre de 2000	Ley General de Protección del Medio Ambiente	Es una ley general, recientemente puesta en vigor para la protección de todos los aspectos del medio ambiente, incluida la calidad del agua.
Decreto-Ley N° 14859	Diciembre de 1978	Código de Aguas	Es la legislación fundamental para la gestión de recursos hídricos. Comprende las aguas de superficie y subterráneas. Contiene varias disposiciones que definen los derechos y obligaciones de los usuarios del agua.
Decreto 253/79 (modificado por el Decreto N° 232/988, N° 579/989 y N° 195/991)	Mayo de 1979	Reglamentaciones y Estándares para el Control de la Contaminación Acuática	Establece los estándares ambientales y los estándares de efluentes para calidad del agua. Incluye los procedimientos legales y los instrumentos para la gestión de las descargas de aguas residuales.
Decreto-Ley N° 15239 (incluido el reglamento 284/990)	Diciembre de 1981	Decreto-Ley de conservación del Suelo y el Agua	Declara el interés nacional y el uso y conservación de la tierra y las aguas de superficie para la agricultura y la ganadería.
Decreto N° 85/983	Marzo de 1983	Norma de Control de Polución	Establece normas para el control de la contaminación para las industrias, especialmente los mataderos y otras empresas.
Decreto N° 497/988	Agosto de 1988	Norma de Control de Residuos Líquidos	Establece la reglamentación que prohíbe las descargas de todo tipo de residuos líquidos desde los camiones barométricos a los cursos de agua.
Ley N° 16.466	Enero de 1994	Ley de Evaluación del Impacto Ambiental	Declara el interés nacional de proteger el medio ambiente de toda clase de degradación, destrucción o contaminación, estableciendo los requisitos y los procedimientos para la evaluación del impacto ambiental.
Ley N° 16.112	Junio de 1990	Ley de Establecimiento del MVOTMA	Declara los mandatos del MVOTMA y sus deberes.
Ley N° 16.858	Setiembre de 1997	Ley de Irrigación	Esta ley declara el interés general para el uso de agua para irrigación.
Decreto N° 435/994	Setiembre de 1994	Reglamentación para la Evaluación del Impacto Ambiental	Establece los procedimientos prácticos para la evaluación del impacto ambiental.
Decreto N° 257/997	Julio de 1997	Decreto de Reorganización de la DINAMA	Define las responsabilidades y los deberes de la DINAMA en gestión ambiental, incluidas la calidad de agua, creación de estructuras organizacionales, funciones, etc.
Ley N° 9515	Noviembre de 1935	Gobierno y administración de los Gobiernos Departamentales	Define las estructuras administrativas, las competencias, deberes, etc. de los gobiernos departamentales.

1.1.3 Sistemas Legales para la Gestión de Calidad de Agua

(1) Actores Esenciales en la Gestión de Calidad de Agua

La DINAMA es un actor esencial en el sector ambiental en Uruguay. En la administración de la gestión de calidad de agua, DINAMA tiene una serie de funciones amplias e integrales para la ejecución jurídica que debe aplicar según lo establece el Decreto N° 257/997 (Capítulo II):

1. Formular, ejecutar, supervisar y evaluar planes para medir y evaluar el estado de la calidad de los recursos ambientales: recursos hídricos, aire y ecosistemas incluyendo áreas naturales protegidas y las zonas costeras.
2. Formular, ejecutar, supervisar y evaluar planes para prevenir el impacto ambiental de actividades humanas o proyectos, incluyendo el fomento de la conciencia ambiental, priorizando la planificación y ejecución de actividades de educación, capacitación, información y difusión tendientes a la adopción de comportamientos consistentes con la protección del ambiente y el desarrollo sostenible (agregado artículo 11 de la LGPA).
3. Formular, ejecutar, supervisar y evaluar planes de control de las actividades públicas y privadas que incidan en la calidad de los recursos ambientales, así como los planes de recuperación y recomposición de oficio que se aprueben (agregado artículo 7° de la LGPA).
4. Formular y coordinar acciones, con organismos públicos nacionales y departamentales, en lo referente a la protección del medio ambiente, apoyando la gestión ambiental de las autoridades departamentales y locales y de las entidades públicas en general (agregado artículo 9° de la LGPA); así como celebrar convenios con personas públicas y privadas, nacionales o extranjeras, para la ejecución de sus cometidos.

Además de la DINAMA, varias instituciones gubernamentales como DNH, OSE, y RENARE están involucradas en el tema de la gestión de calidad de agua en cuanto a la utilización del agua, descarga de aguas residuales, implementación regional de medidas relativas al agua, etc.

Por su parte, el Decreto 9515 establece que las Intendencias Municipales tienen la responsabilidad de mantener las condiciones regionales de sanidad e higiene (Artículo 35). En cuanto a gestión ambiental, el Decreto 253/79 establece que la DINAMA puede ordenar las contramedidas correspondientes a los gobiernos departamentales (Artículo 31). La Ley N° 17.283 establece que la DINAMA puede derivar parte del trabajo de gestión de calidad de agua a las Intendencias Municipales (Artículo 8).

La OSE y la DNH están involucradas en la gestión de calidad de agua, y sus obligaciones consisten en la construcción y la operación de instalaciones de abastecimiento de agua e instalaciones de saneamiento y el monitoreo cuantitativo de los recursos hídricos, respectivamente.

(2) Estándar Ambiental de Calidad de agua

En Uruguay, el estándar ambiental de calidad de agua lo establece el Decreto 253/79. Los cursos de agua se clasifican en Clases desde la Clase 1 a la Clase 4, con un total de cinco clases (Artículo 3), dependiendo de la utilización del agua, según obran a continuación:

- Clase 1: Aguas destinadas o que puedan ser destinadas al abastecimiento de agua potable a poblaciones con tratamiento convencional.
- Clase 2a: Aguas destinadas al riego de hortalizas o plantas frutícolas u otros cultivos destinados al consumo humano en su forma natural, cuando éstas son usadas a través de sistemas de riego que provocan el mojado del producto.
- Clase 2b: Aguas destinadas a recreación por contacto directo con el cuerpo humano.
- Clase 3: Aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica, o también aguas destinadas al riego de cultivos cuyo producto no se consume en forma natural o en aquellos casos que siendo consumidos en forma natural se apliquen sistemas de riego que no provocan el mojado del producto.
- Clase 4: Aguas correspondientes a los cursos o tramos de cursos que atraviesan zonas urbanas o suburbanas que deban mantener una armonía con el medio, o también aguas destinadas al riego de cultivos cuyos productos no son destinados al consumo humano en ninguna forma.

El **Cuadro 1.1.2** muestra el estándar de calidad de agua para cada clase como se establece en el Artículo 5 del Decreto 253/79.

El Decreto 253/79 establece varias normas importantes para la gestión de calidad de agua, así como también los estándares ambientales. Como tal, el Decreto 253/79 constituye un pilar administrativo en todos los aspectos de la gestión de calidad de aguas, pero la revisión para la modificación del decreto se está llevando a cabo en COTAMA.

El estándar ambiental de calidad de agua en Uruguay especifica únicamente 10 mg/l de nitrógeno expresado como nitrato (N como NO_3^-). Por lo tanto, parecería que este valor no apunta a controlar el fenómeno de la eutroficación.

Por otra parte, el estándar ambiental de calidad de agua estipula solamente el cromo total como compuestos de cromo. No se especifica el cromo hexavalente (Cr^{6+}), conocido por ser una sustancia extremadamente tóxica, a pesar de que existe la posibilidad de contaminación por cromo hexavalente debido a la existencia de varias curtiembres.

Estos representan algunos ejemplos de deficiencias del estándar actual.

Cuadro 1.1.2 Estándar Ambiental de Calidad de Agua

Parámetros	Clase 1	Clase 2a	Clase 2b	Clase 3	Clase 4
Olor	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado	No objetable
Materiales flotantes	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado
Color	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado
Turbiedad (UNT)	Máx. 50	Máx. 50	Máx. 50	Máx. 50	Máx. 100
PH	6,5 - 8,5	6,5 - 9,0	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 9,0
OD(mg/l)	Mín. 5	Mín. 5	Mín. 5	Mín. 5	Mín. 2.5
DBO ₅ (mg/l)	Máx. 5	Máx. 10	Máx. 10	Máx. 10	Máx. 15
Aceite y grasas (mg/l)	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado	Máx. 10
Detergentes (mg/l)	Máx. 0,5	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 2
Fenol (mg/l) como C ₆ H ₅ OH	Máx. 0,001	Máx. 0,2	Máx. 0,2	Máx. 0,2	
Amonio (mg/l) como N	Máx. 0,02	Máx. 0,02	Máx. 0,02	Máx. 0,02	
Nitrato (mg/l) como N	Máx. 10	Máx. 10	Máx. 10	Máx. 10	
Fósforo total (mg/l) como P	Máx. 0,025	Máx. 0,025	Máx. 0,025	Máx. 0,025	
Sólidos Suspendedos (mg/l)		Máx. 700			
Tasa de Absorción de Sodio		Máx. 10			
Coliformes Fecales(UFC/100ml)	Máx. 2.000 (Máx. 1.000)*	Máx. 2.000 (Máx. 1.000)*	Máx. 1.000 (Máx. 500)*	Máx. 2.000 (Máx. 1.000)*	Máx. 5.000 80% de la muestra
Cianuro (mg/l)	Máx. 0,005	Máx. 0,005	Máx. 0,005	Máx. 0,005	Máx. 0,05
Arsénico (mg/l)	Máx. 0,005	Máx. 0,05	Máx. 0,005	Máx. 0,005	Máx. 0,1
Boro (mg/l)	-	Máx. 0,5	-	-	-
Cadmio (mg/l)	Máx. 0,001	Máx. 0,001	Máx. 0,001	Máx. 0,001	Máx. 0,01
Cobre	Máx. 0,2	Máx. 0,2	Máx. 0,2	Máx. 0,2	Máx. 1
Cromo Total (mg/l)	Máx. 0,05	Máx. 0,05	Máx. 0,05	Máx. 0,05	Máx. 0,5
Mercurio (mg/l)	Máx. 0,0002	Máx. 0,0002	Máx. 0,0002	Máx. 0,0002	Máx. 0,002
Níquel (mg/l)	Máx. 0,02	Máx. 0,002	Máx. 0,02	Máx. 0,02	Máx. 0,2
Plomo (mg/l)	Máx. 0,03	Máx. 0,03	Máx. 0,03	Máx. 0,03	Máx. 0,05
Cinc (mg/l)	Máx. 0,03	Máx. 0,03	Máx. 0,03	Máx. 0,03	Máx. 0,3
Plaguicidas (valor máximo)	Aldehído + dialdehído: 0,004 mg/l, cloruro: 0,01 mg/l, DDT: 0,001 mg/l, endosulfuro: 0,02 mg/l, endrina: 0,004 µg/l, heptacloro + heptacloro Epoxy: 0,01 µg/l, lindano: 0,01 µg/l, metoxyclo: 0,03 µg/l, mirex: 0,001 µg/l, 2,4 D: 4 µg/l, 2,4,5 T: 10 µg/l, 2,4,5 TP: 2 µg/l, paratión: 0,04 µg/l, compuestos poliaromáticos: 0,001 µg/l.				Diez veces el valor presentado en la columna de la izquierda

Nota:

- (*) significa la media geométrica a partir de 5 muestras.
- Los plaguicidas estipulados en el estándar ambiental de calidad de agua se especifican también en el estándar según los parámetros que aquí figuran.

Fuente: Decreto 253/79.

(3) Reglamentación para la Descarga de Aguas Residuales

La reglamentación para aguas residuales industriales en Uruguay cumple básicamente con el principio de “Orden y Control”. El Decreto 253/79 establece una cantidad de requisitos legales para la calidad de las aguas residuales que descargan las industrias.

El estándar para los efluentes de aguas residuales descargadas que se muestra en el **Cuadro 4.1.3**, se especifica según el destino de las descargas: sistema de alcantarillado, ríos y tierra. (Artículo 11).

Cuadro 1.1.3 Estándar de Efluentes para las Aguas Residuales Industriales

Parámetros \ Puntos de Descarga	Descarga en el alcantarillado público	Descarga directa cursos de agua	Infiltración en terreno
Materia flotante	No detectado	No detectado	No detectado
Temperatura	Máx. 35°C	Máx. 30°C pero no excede temp. del agua +2°C	Máx. 35°C
pH	5,5 - 9,5	6,0 - 9,0	5,5 – 9,0
DBO ₅ (mg/l)	Máx. 700	Máx. 60	
Sólidos sedimentables (mg/l)	Máx. 10	Máx. 150	Máx. 10
Sólidos totales (mg/l)			Máx. 700
Aceites y grasas (mg/l)	Máx .200	Máx. 50	Máx .200
Sulfuro (mg/l)	Máx. 5	Máx. 1	
Fenol (mg/l)		Máx. 0,5 (C ₂ H ₅ OH)	
Caudal	Máx. 2,5 veces la tasa de flujo promedio	Máx. 1,5 5 veces la tasa de flujo promedio	
Amonio (mg/l) como N		Máx. 5	
Fósforo (mg/l) como P		Máx. 5	
Bacterias coliformes (UFC/100ml)		Máx. 5.000	
Cianuro (mg/l)	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1
Arsénico (mg/l)	Máx. 0,5	Máx. 0,5	Máx. 0,5
Cadmio (mg/l)	Máx. 0,05	Máx. 0,05	Máx. 0,05
Cobre (mg/l)	Máx. 1	Máx. 1	Máx. 1
Cromo Total (mg/l)	Máx. 3	Máx. 1	Máx. 3
Mercurio (mg/l)	Máx. 0,005	Máx. 0,005	Máx. 0,05
Níquel (mg/l)	Máx. 2	Máx. 2	Máx. 2
Plomo (mg/l)	Máx. 0,3	Máx. 0,3	Máx. 0,3
Cinc (mg/l)	Máx. 0,3	Máx. 0,3	Máx. 0,3

Fuente: Decreto 253/79

Nota: Los plaguicidas estipulados en el estándar ambiental de calidad de agua se especifican también en el estándar además de los parámetros que figuran arriba.

A la DINAMA, dirección responsable del medio ambiente dentro del MVOTMA, se le atribuyen varias responsabilidades en cuanto a las aguas residuales industriales a través del Decreto 253/79. A continuación se enumeran los instrumentos más importantes para el cumplimiento de sus competencias:

Autorización para la Descarga de Aguas Residuales

Las entidades que generan aguas residuales en sus actividades industriales deben estar autorizadas por el MVOTMA (Artículo 23 y 29). Las mismas tienen también la obligación de obtener el permiso de OSE con anticipación en los casos en que la descarga se hace en un cuerpo de agua de Clase 1 o en el sistema de alcantarillado a cargo de OSE (Artículo 25). En la práctica, según la definición, estas “entidades” incluyen las viviendas, por lo que las aguas residuales domésticas provenientes de zonas residenciales están sujetas a dicha autorización.

Registro y Procesamiento de Experto Calificado e Informe sobre las Operaciones

Para la planificación, construcción y operación de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, se debe designar un experto, el cual deberá registrarse ante el MVOTMA (Artículo 26). Estos expertos calificados tienen la obligación de informar periódicamente al MVOTMA acerca del estado de las instalaciones (Artículo 27).

Orden de Mejoramiento

En el caso de que las instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales no alcancen los estándares requeridos, el MVOTMA puede ordenar a la entidad que adopte medidas para el mejoramiento de las instalaciones (Artículo 17 y 28).

Inspección del Cumplimiento

El MVOTMA, con la OSE y las Intendencias, pueden ingresar a las instalaciones de las entidades con el fin de tomar muestras de agua para el monitoreo de sus efluentes (Artículo 30).

Imposición de Multas contra las Violaciones

Las entidades reciben multas por la violación de los requisitos legales que establece el Decreto 253/79, tales como: negligencia en la solicitud de la autorización, negligencia en la presentación de la información requerida, incumplimiento de la orden de mejoramiento, etc. (Artículo 32).

Además del Decreto 253/79, la Intendencia Municipal de Montevideo ha elaborado una resolución para la regulación de la descarga de aguas residuales industriales. Dicha resolución, que figura en el **Cuadro 1.1.4**, especifica las distintas fases en cuanto a los valores de regulación, con valores laxos al comienzo si se los compara con los que establece el Decreto 253/79.

Cuadro 1.1.4 Estándar de Efluentes en el Departamento de Montevideo

Parámetros	Unid ades	Descarga en el alcantarillado			Descarga en ríos		
		1ª etapa Mar. '97	2ª etapa Jul. '98	3ª etapa Dic. '99	1ª etapa Mar. '97	2ª etapa Jul. '98	3ª etapa Dic. '99
DBO ₅ en general	mg/l	-	1.000	700	150	100	60
<u>Excepciones</u>							
Lavado de lanas		-	-	3.000	300	150	60
Curtiembres (Decreto 253/79)		- (700)	2.000	1.000	300 (60)	150	60
Cromo total (Decreto 253/79)	mg/l	10 (3)	10	5	5 (1)	5	1

Fuente: Intendencia Municipal de Montevideo, Resolución 761/96, Febrero de 1996.

Nota: Este Cuadro sólo muestra parámetros seleccionados.

Estos planes de regulación en etapas constituyen la forma más efectiva y viable para lograr mejorar realmente la calidad de agua.

(4) Enfoques Básicos de Gestión de Calidad de Aguas

Se han estudiado con profundidad las actividades actuales, varias de las disposiciones del Decreto 253/79, y otras leyes y reglamentos que se aplican al caso. Basándonos en los resultados de dicho estudio, las actividades para aplicar la gestión de calidad de agua en Uruguay se pueden resumir en los siguientes enfoques:

- Establecimiento de políticas y estrategias (Decreto 253/79: Artículo 19),
- Clasificación de cuerpos de agua (Decreto 253/79: Artículo 3, 5, 6),
- Control de las fuentes de contaminación, incluyendo las aguas residuales industriales y domésticas, descargas de los vertederos de residuos sólidos, aguas residuales de fuentes no puntuales (Decreto 253/79: Artículo 3, 5, 11, 12, 13, 15, 17, 22, 27, 28, 29, 30, 32), y
- Monitoreo del ambiente acuático (Decreto 253/79: Artículo 9).

Además, la Ley 17.283, Artículo 11, prescribe la difusión, educación y participación pública en materia de calidad de agua.

Aparte de la implementación actual, se cree que Uruguay, al igual que otros países desarrollados, cuenta con el marco legal necesario para la gestión de calidad de agua.

(5) Autorización Ambiental Previa

El MVOTMA es la única agencia oficial encargada de la gestión de la evaluación del impacto ambiental en Uruguay, tal como lo establece la Ley 16.466 de enero de 1994. La reglamentación de la evaluación de impacto ambiental se aprobó el 21 de setiembre de ese mismo año a través del Decreto 435/994, el cual describe 29 actividades, construcciones u obras que exigen la obtención de una Autorización

Ambiental Previa (AAP). Algunas de las actividades relevantes a este Proyecto figuran a continuación:

- Construcción de carreteras nacionales o departamentales,
- Construcción de nuevos puertos,
- Construcción de instalaciones para el manejo de petróleo o productos químicos,
- Construcción de oleoductos o gasoductos de más de 10 Km. de largo,
- Construcción de emisarios de aguas residuales en los casos en que la tubería que lleva las aguas residuales al cuerpo receptor tiene más de 50 metros de largo dentro del mismo,
- Construcción de plantas de tratamiento y de disposición final de tóxicos y residuos peligrosos,
- Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas para ciudades de más de 10.000 habitantes,
- Extracción de minerales,
- Construcción de complejos industriales o instalación de unidades industriales en los casos en que las actividades de procesamiento ocupen más de 1 hectárea,
- Construcción de complejos turísticos y para recreación,
- Construcción de represas con más de 10 millones de metros cúbicos de capacidad,
- Construcción de canales, acueductos o estaciones de bombeo para riego con un caudal de descarga mayor a 2 m³/seg.,
- Construcción de tomas de agua con una capacidad mayor a 2 m³/seg., etc.

Básicamente, el procedimiento para la obtención de la AAP consiste en los siguientes cuatro pasos: (1) comunicación del proyecto, (2) clasificación, (3) solicitud de la AAP, y (4) decisión. A este respecto, el procedimiento general para la obtención de la AAP se muestra en la **Figura 1.1.1.**:

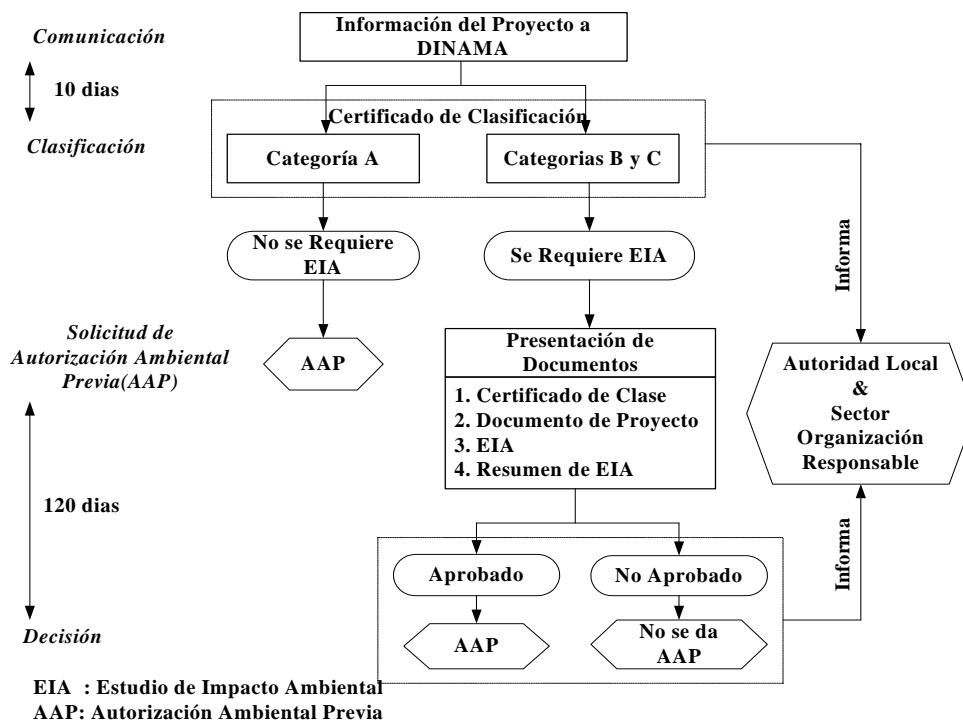


Figura 1.1.1 Procedimiento General de AAP

Comunicación del Proyecto

Aquellas personas interesadas en la implementación del proyecto deberán presentar la información de su proyecto a la DINAMA en primer término para obtener la AAP. La información requerida comprende la descripción del proyecto, la identificación del propietario de la tierra, el responsable técnico, área destinada al proyecto, posibles impactos ambientales y sus medidas de mitigación o de prevención. Como resultado de ello, el proyecto se clasificará en una de las siguientes tres categorías, dependiendo de las siguientes condiciones:

- Categoría A: Proyecto o actividades para los que no se prevén impactos negativos o cuyos posibles impactos se encuentran dentro de un nivel aceptable. En este caso no se exige el estudio de impacto ambiental (EIA).
- Categoría B: Proyecto o actividades para los que se prevén impactos ambientales hasta cierto grado y que afecten parcialmente al medio ambiente, pero que puedan ser minimizados o eliminados si se toman las medidas adecuadas. El EIA es obligatorio.
- Categoría C: Proyecto o actividades para los que se prevé un impacto importante en el medio ambiente y para los que sea absolutamente necesario el tomar medidas preventivas o mitigantes. Se exige el EIA para la evaluación completa.

Clasificación

Dentro de los diez días siguientes a la presentación de la información del proyecto, el MVOTMA lo evaluará y examinará si la clasificación propuesta cumple con las definiciones. De considerarse adecuada, el MVOTMA expedirá el certificado de clasificación e informará a la persona o personas interesadas en la implementación del proyecto acerca de la categoría. Aquellos proyectos que obtengan la clasificación de categoría “A” estarán autorizados para la obtención de la AAP por resolución del MVOTMA. Una vez realizada la clasificación se informará a las autoridades locales y a la organización responsable del sector.

Solicitud de la AAP

Aquellos proyectos que entren en las categorías “B” y “C” deberán correr con los gastos del EIA. El EIA deberá cubrir varios aspectos del proyecto con vistas a enfatizar la necesidad de describir los impactos del proyecto en el medio ambiente natural y social. Por lo tanto, es importante que el estudio incluya la descripción de las actividades a realizar en cada fase del proyecto, el personal involucrado, la clase de materias primas a utilizar y los desechos previsibles, etc. Los documentos necesarios para la obtención de la AAP serán una copia del certificado de clasificación, documentos del proyecto, informe del EIA y el resumen del mismo. El método de evaluación del EIA lo decidirá un grupo de profesionales expertos en el tema.

Decisión

El MVOTMA evaluará el proyecto basándose en los resultados del EIA. De estimarse que los impactos negativos pueden minimizarse o reducirse a los niveles permitidos tomando las medidas adecuadas, y si de este modo dejan de ser fuentes de contaminación, se aprobará la AAP. El proceso de toma de decisión lleva por lo menos 120 días, a menos que se indiquen correcciones o modificaciones a la entidad interesada en cuanto a medidas de mitigación. La decisión se informará a las autoridades locales y a la organización responsable del sector.

1.2 Organizaciones Involucradas y Recursos Actuales

1.2.1 Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA)

(1) General

El Código de Aguas (Decreto-Ley N.14.859) es una ley fundamental para la gestión de calidad de agua en el Uruguay y originalmente el MTOP era la única autoridad competente para el cumplimiento de dicho Código. Sin embargo, con la creación del MVOTMA en 1990, algunas competencias fueron transferidas del MTOP al MVOTMA. En la actualidad, la función del MTOP a través de la DNH es la gestión de recursos hídricos desde el punto de vista de la cantidad y por su parte el MVOTMA, a través de la DINAMA, se encarga desde el punto de vista de la calidad.

(2) Tareas

La DINAMA, una de las direcciones del MVOTMA, fue creada en 1990 por medio de la Ley N°16112. Es el organismo central para la gestión de calidad de agua en Uruguay y tiene una serie de competencias. El Decreto 257/979 define en 1997 que la DINAMA es responsable de la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los planes nacionales de protección del medio ambiente y de proponer políticas nacionales al respecto, siempre teniendo en cuenta el desarrollo sostenible.

Además, el Decreto 257/997 define las funciones de la DINAMA de manera más específica en el Capítulo 3, a saber:

- Operar el Sistema de Medición y Evaluación de Calidad Ambiental, a través del desarrollo de los programas de evaluación del aire, agua y ecosistemas.
- Operar el Sistema de información ambiental (incluyendo el Informe Ambiental Anual, al que refiere el artículo 12 de la LGPA) relativo al aire, agua (inventario de recursos hídricos del artículo 7 del Código de Aguas), suelos y biota y el desarrollo de la función de normalización técnica de metodologías de medición y de evaluación de la calidad ambiental.
- Operar el Sistema de Control Ambiental, a través del desarrollo de los programas de emisiones al aire, ruidos, efluentes líquidos, manejo de residuos sólidos, sustancias peligrosas y actividades en áreas especiales de protección; y de los programas de recuperación y recomposición de oficio que se aprueben (agregado artículo 7° de la LGPA).
- Integrar la Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente (COTAMA), asegurándole el apoyo técnico y administrativo para su funcionamiento.
- Administrar el Fondo Nacional de Medio Ambiente y el Fondo de Areas Protegidas (agregado artículo 16 de la Ley de creación del SNANP).
- Implementación de los instrumentos de gestión no contenidos en la LGPA o en otras especiales (artículo 7° de la LGPA).

(3) Comisión Técnica Asesora del Medio Ambiente (COTAMA)

La COTAMA es una organización inter-institucional del MVOTMA que involucra a varios sectores para la asesoría y la coordinación de políticas y asuntos relativos a la gestión ambiental, tal como lo establece la ley de Creación del Ministerio (Ley N° 16.112).

Su objetivo principal es asesorar al Ministro del MVOTMA en asuntos ambientales. Está integrada por 27 miembros entre los cuales se encuentran representantes de todos los ministerios, de la OPP, del Congreso de Intendentes, de la Universidad de la República, de los Sindicatos, de la Cámara de Industria y Comercio y ONGs. El presidente de la COTAMA es el Ministro del MVOTMA. El vicepresidente es el Director de la DINAMA y el secretario permanente es el asesor letrado de la DINAMA. La COTAMA toma diferentes tipos de decisiones y asesora al MVOTMA sobre diferentes asuntos relacionados con el medio ambiente.

(4) Estructura Organizacional y Personal

La DINAMA, como se ve en la **Figura 1.2.1**, está compuesta por cinco Divisiones: la División de Evaluación de la Calidad Ambiental, la División de Impacto Ambiental, la División de Control Ambiental, la División de Áreas Naturales Protegidas y la División Administrativa. Actualmente el personal total de DINAMA es de 68 personas, incluidos el Director Nacional y los Directores de División.

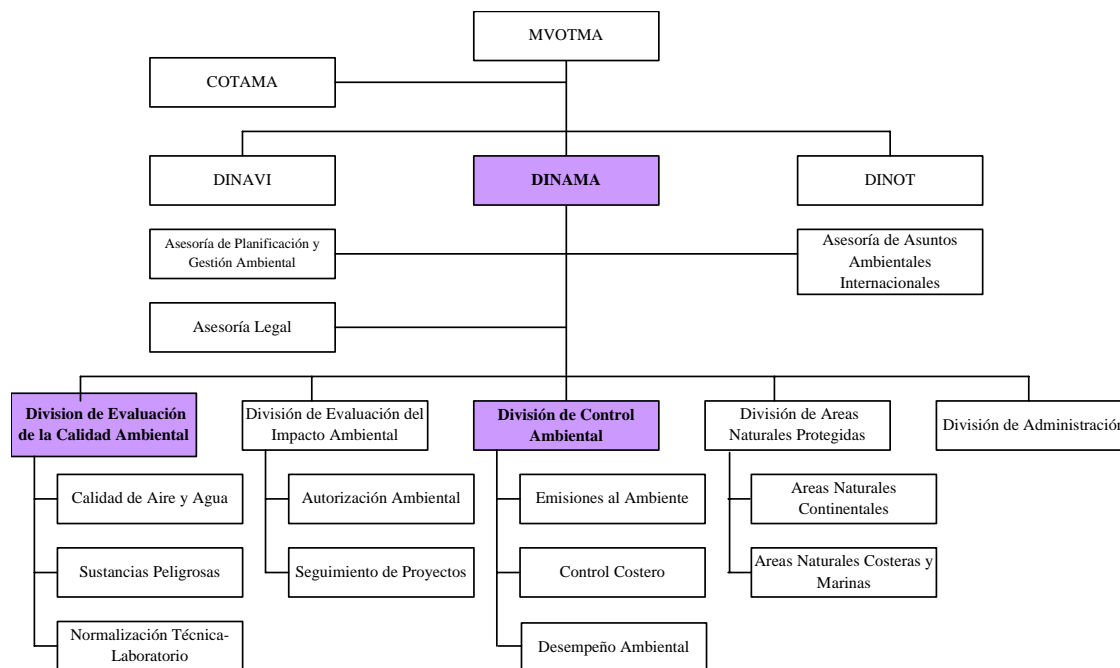


Figura 1.2.1 Estructura Organizacional de la DINAMA

De entre las Divisiones, la División de Evaluación de la Calidad Ambiental y la División de Control Ambiental son las que se encuentran directamente involucradas en la gestión de calidad de agua. Sus funciones principales obran a continuación:

División de Evaluación de la Calidad Ambiental

- Asegurar la implementación y el funcionamiento eficiente del sistema de medición y de evaluación de la calidad del medio ambiente, a través del desarrollo de programas para la evaluación del aire, el agua y los ecosistemas,
- Iniciar y mantener el sistema de información ambiental en lo relativo al aire, agua, tierra y biota, y desarrollar metodologías para la medición y la evaluación de la calidad ambiental, y
- Proponer las reglamentaciones y controlar las actividades de medición de los parámetros físico-químicos y biológicos realizadas por terceros.

División de Control Ambiental

- Asegurar la implementación y el funcionamiento eficiente del sistema de control ambiental, a través del desarrollo de los

programas de control del aire, ruido, aguas residuales, gestión de residuos sólidos, sustancias peligrosas y actividades en las áreas protegidas, y

- Proponer las reglamentaciones y controlar las actividades de medición de los parámetros físico-químicos y biológicos realizadas por terceros.

La unidad especializada en educación ambiental solía estar en la DINAMA. Actualmente no existe una unidad específica que realice el trabajo de difusión y educación sobre gestión de calidad de agua.

Ambas divisiones cuentan con un total de 31 empleados, como se detalla en el **Cuadro 1.2.1**. De los 31, un total de 15 personas (2 para la gestión de calidad de agua, 8 para medición y análisis en el laboratorio, y 5 para la gestión de aguas residuales industriales) trabajan exclusivamente en gestión de calidad de agua. El personal asignado es muy limitado, especialmente para la evaluación y el control de la calidad de agua, si se tienen en cuenta sus vastas responsabilidades en la gestión de calidad de agua.

Con respecto a la difusión y a la educación ambiental, hay tres profesionales universitarios (un comunicador social, un licenciado y master en educación y un arquitecto) trabajando actualmente en la edición, elaboración y publicación de una revista bimensual “Ambiente Uruguay”. Estas personas trabajan de manera no permanente en campañas de difusión, pero realizaron muy pocos trabajos para la difusión de la calidad de agua en los últimos seis años.

En cuanto a la participación pública, hay dos profesionales universitarios (un abogado y un licenciado en educación), trabajando en la secretaría de la COTAMA. La COTAMA tiene un grupo de trabajo especial en materia de recursos hídricos, para la actualización del Decreto 253/79.

Cuadro 1.2.1 Cifras del Personal de la DINAMA

Categorías de Personal	Toda la DINAMA	DECA <1>	DCA <2>	Personal para la Gestión de Calidad de agua de <1> y <2>
Administrador General (Director Nacional y Directores de División)	7	1	1	2
Expertos Generales en Economía, Legal, Personal, etc.	2	0	0	0
Expertos Técnicos	33	9	8	8
Técnicos y trabajadores	14	4	4	5
Personal de oficina	12	3	1	0
Total	68	17	14	15

Nota: DECA: División de Evaluación de la Calidad Ambiental, DCA División de Control Ambiental

El nivel técnico individual del personal es en general adecuado a las tareas, ya que poseen la capacidad y los conocimientos necesarios para sus trabajos de rutina. Igualmente, dado que sus tareas actuales son solo una parte de sus obligaciones

funcionales, deben fortalecer su capacidad individual para desarrollar todas sus funciones de manera eficiente y efectiva.

Por otra parte, el sistema de toma de decisiones y el liderazgo en la DINAMA como unidad institucional parecen no estar muy claros, lo que puede redundar en la reducción de la capacidad del personal.

(5) Laboratorio de Calidad de Agua

DINAMA tiene un laboratorio de calidad de agua en su Departamento de Normalización Técnica que cuenta con un total de 8 empleados (3 graduados y 5 asistentes). En cuanto a la gestión de calidad de agua, sus tareas principales son la medición y el análisis de las muestras que les entregan la División de Evaluación de la Calidad Ambiental (muestras de agua) y la División de Control Ambiental (muestras de efluentes industriales).

Equipamiento de Medición y Análisis

El laboratorio de la DINAMA tiene una superficie de 200 m² y está bien equipado para el análisis de la calidad del agua, del aire, de suelo y también de los materiales que se encuentran en las aguas residuales. Los equipos disponibles se utilizan para varias clases de análisis manuales, análisis de metales pesados, bacterias y plaguicidas, etc. Cabe destacar que el Espectrofotómetro de Absorción Atómica (AAS) ha sido utilizado desde su instalación a fines de la década del 80, y el Cromatógrafo de gases (GC) y el Cromatógrafo Líquido de Alta Performance (HPLC) ya tienen cerca de siete años de instalados pero han sido utilizados por períodos muy breves. Los equipamientos más importantes son los siguientes:

- Análisis manual: equipamiento de secado, incubador (para DBO₅), mufla, separador centrífugo, extractor de soxhlet,
- Análisis instrumental: medidor de conductividad, medidor de pH, electrodo de iones, cromatógrafo de gases, espectrofotómetro UV-visible, espectrofotómetro de absorción atómica, cromatógrafo de líquidos de alta performance, y
- Microbiología: autoclave, esterilización por calor seco, cámara de flujo laminar, incubador, incubador portátil, freezer, microscopio.

El laboratorio de la DINAMA tiene capacidad para medir y analizar casi todos los parámetros enumerados en los estándares de calidad de agua, y algunas veces contrata los servicios de terceros para el análisis de ciertos parámetros específicos. La máxima capacidad del laboratorio es de 20 a 30 muestras de agua semanales. La DINAMA (información a abril de 2004) nunca realizó análisis prácticos de plaguicidas, lo que quiere decir que el GC nunca fue utilizado por más de seis meses y por lo tanto no se conocía el límite de detección.

El laboratorio emite los resultados de análisis de calidad de agua y de efluentes.

Aseguramiento de la Calidad

Para el trabajo de laboratorio, hace unos años se realizó una inter-calibración con el laboratorio de la IMM para controlar los datos. La muestra la proveyó el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS) de Lima, Perú. Además, se realizan

inter-calibraciones periódicas con Aquacheck del Reino Unido. En 2003, por ejemplo, se realizaron en cinco oportunidades. Los métodos de conservación y análisis cumplen con los estándares de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA) y la Organización Estadounidense de Salud Pública (APHA). El manual de procedimientos de análisis está a disposición en el laboratorio pero algunos parámetros (especialmente plaguicidas) no están en los estándares de calidad de agua o de aguas residuales. En este caso, los documentos del EPA o del APHA pueden servir de consulta para la solución de problemas.

Certificación

El laboratorio de la DINAMA tiene una certificación ISO9001: 2000, por lo que todos los trabajos de rutina se realizan de acuerdo a este sistema y sus procedimientos. Por lo tanto, se utilizan varios tipos de documentos para asegurar un flujo de trabajo efectivo. Más aún, el laboratorio se está preparando actualmente para obtener la acreditación ISO/IEC17025 para 7 parámetros (DBO₅, DQO, Cr, Pb, SS, coliformes totales y coliformes fecales).

(6) Manuales de Procedimiento y Estándares

Los manuales para el análisis y medición de la calidad del agua se elaboran en el laboratorio de la DINAMA. Los métodos básicos que se aplican obedecen a los estándares del US-EPA y APHA. Dichos manuales cubren casi todos los parámetros de calidad de agua con la excepción de parámetros como los plaguicidas y otros que el laboratorio no maneja, y se encuentran a disposición en la página de la DINAMA. Los laboratorios de las Intendencias Municipales pueden utilizar los manuales preparados por la DINAMA para el trabajo práctico y la capacitación.

La División de Control Ambiental ha elaborado manuales para la medición del caudal de aguas residuales industriales y para el muestreo de aguas subterráneas. Aparte de los manuales para medición y análisis de calidad de agua, la DINAMA no tiene ningún otro tipo de manuales de procedimientos y estándares. Los trabajos prácticos de gestión de aguas residuales industriales, monitoreo de calidad de agua, etc. que se realizan actualmente dependen de los conocimientos y la experiencia del personal.

(7) Sistema de Información

Archivo de Información Relativa al Agua

Si bien DINAMA cuenta con una biblioteca central para reunir documentos y materiales de carácter general, la información de temas relativos al agua se archiva separadamente en las divisiones o departamentos relacionados con el desarrollo de los recursos hídricos y los proyectos de obras relativas al agua. La información necesaria para la gestión de calidad de agua, como ser, condiciones geográficas, lluvias, caudales de ríos y de aguas subterráneas, fuentes de las cargas contaminantes e instalaciones de control de la contaminación, no se archivan de forma coordinada.

Las organizaciones relacionadas con la gestión de calidad de agua como por ejemplo la Intendencia Municipal de Montevideo u OSE han realizado estudios que han

generado una enorme cantidad de información de gran utilidad para la DINAMA. La División de Evaluación de la Calidad Ambiental, sin embargo, no ha establecido sistemas para archivar dichos informes y publicaciones.

En la División de Control Ambiental, los documentos para el procesamiento administrativo, la autorización de aguas residuales industriales, etc. se archivan en lugares específicos. Especialmente los datos y la información relativa a las autorizaciones se guardan y se mantienen en el sistema de base de datos conocido como “SADI (Solicitud de Autorización de Descarga Industrial)”.

Sistema de Base de Datos

La División de Control Ambiental estableció la “SADI” como resultado de la gestión de aguas residuales industriales. El sistema contiene información acerca de cada una de las 513 entidades registradas ante la DINAMA en todo el Uruguay. Los principales datos e información que contiene la base de datos incluyen los nombres de las entidades, su ubicación, las categorías industriales, etc. En este sistema se registran también los nombres de las personas responsables de cada planta de tratamiento de aguas residuales.

Con respecto a los controles de calidad de agua del pasado, no existe una base de datos, están registrados en forma de planilla y la información relevante, tal como los lugares de muestreo, no está correctamente archivada. Por lo tanto, estos datos sobre calidad de agua no están a disposición de terceros por el momento.

Sitio Web

La DINAMA cuenta con un sistema LAN dentro de su oficina y tiene una página web donde publica su política, sus actividades, así como también información ambiental. En materia de gestión de calidad de agua, la página publica los datos e información sobre industrias con trámite de SADI. Los nombres de los expertos calificados necesarios para la autorización de descarga de aguas industriales figuran también en la página.

La utilización de páginas web para realizar publicaciones varía según la división. La División de Control Ambiental difunde activamente la información pero la División de Evaluación de la Calidad Ambiental publica poca información, la cual no está relacionada con la calidad del agua.

(8) Instalaciones Generales

La División de Evaluación de la Calidad Ambiental y la División de Control Ambiental cuentan con instalaciones para varios tipos de actividades: oficinas de 450 m² de área, dos camionetas (para uso de toda la DINAMA) y 33 computadoras.

1.2.2 Intendencias Municipales

(1) General

Las Intendencias Municipales son responsables de la recolección y disposición de residuos sólidos y de la construcción de calles urbanas y secundarias, controles de

higiene ambiental, etc. Aunque sus funciones no incluyen los servicios de saneamiento (abastecimiento de agua y alcantarillado), a excepción de la Intendencia Municipal de Montevideo, las Intendencias Municipales brindan estos servicios en las áreas rurales. Asimismo, actualmente las Intendencias Municipales se están ocupando más de los sectores de educación y salud.

Entre las principales fuentes de recursos financieros locales están las recaudaciones por concepto de impuestos inmobiliarios y vehiculares, recolección de residuos, comercio, mantenimiento de la infraestructura y multas varias. La otra fuente importante de recursos de las intendencias es la transferencia de fondos del Gobierno Central. La Ley Nacional de Presupuesto determinó el porcentaje de recursos totales del país asignado a cada departamento de la siguiente manera: 3,2 % para el año 2001, 3,4 % para los años 2002 y 2003 y 3,5 % para el año 2004.

La reforma constitucional de 1996 estableció las bases para la reestructura institucional para acelerar la descentralización del país. Para lograr dicha descentralización, se creó la comisión integrada por el Congreso de Intendentes y el Gobierno Central y además de esto, la OPP está preparando una política de descentralización.

En cuanto a la descentralización de la administración ambiental, le Ley General de Medio Ambiente (N° 17.283) que fuere recientemente puesta en vigor, resalta la importancia de la participación de las Intendencias Municipales en la gestión ambiental y de la participación del público, junto con la descentralización.

(2) Montevideo

Organización

La Intendencia Municipal de Montevideo fue reestructurada en el año 2000. Está dividida en un total de ocho departamentos, tal como se muestra en la **Figura 1.2.2**. El departamento que se encarga de la gestión de calidad de agua es el Departamento de Desarrollo Ambiental, que se ocupa del saneamiento, las aguas residuales industriales, y el monitoreo de cursos de agua.

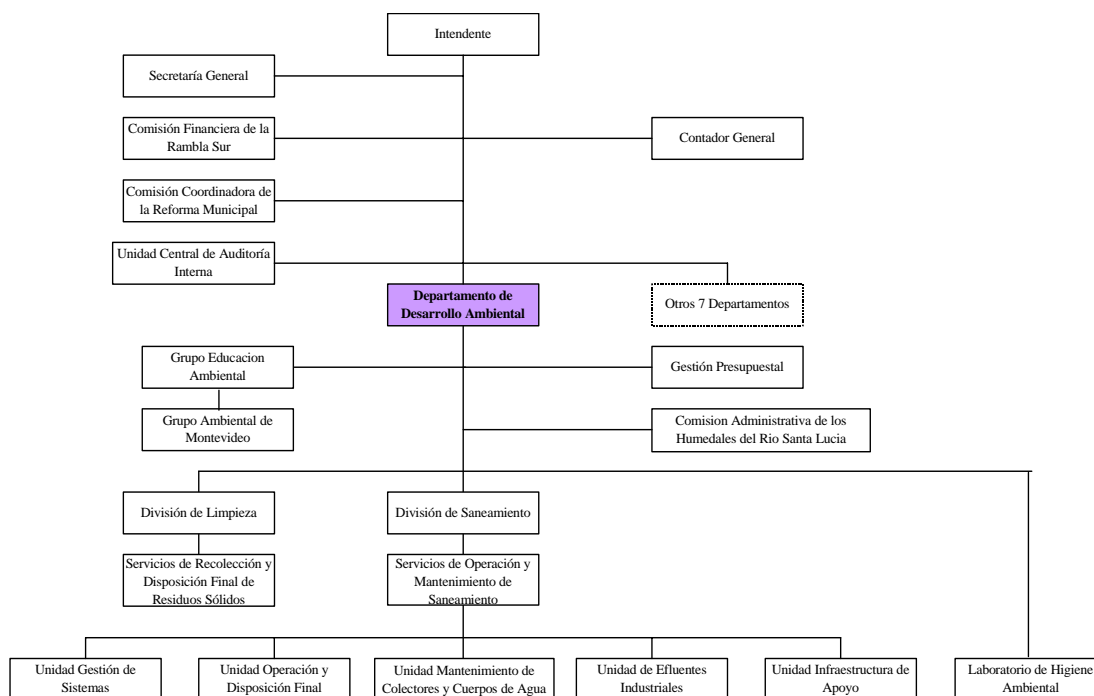


Figura 1.2.2 Estructura Organizacional de la Intendencia Municipal de Montevideo

A continuación se resumen las funciones principales del Departamento de Desarrollo Ambiental:

- Estudiar, proyectar, gestionar y controlar todo lo relativo a temas ambientales,
- Controlar, administrar y gestionar la ejecución de todos los trabajos de saneamiento, limpieza, control de las industrias, control de arroyos y playas,
- Fomentar la difusión de campañas ambientales y talleres de educación ambiental,
- Elaborar informes técnicos sobre la composición del aire, radiación electromagnética, mapeo de sonidos y otros aspectos relacionados con el medio ambiente,
- Regular el almacenamiento, transporte, mantenimiento, manipulación y combustión de combustibles líquidos y gaseosos para que su manipulación sea segura y con la menor carga contaminante posible, y
- Gestionar todos los procedimientos relacionados con las conexiones y la inspección de los asuntos ambientales.

Recursos Humanos

La Intendencia de Montevideo tiene una gran cantidad de personal. De un total de 8.700 personas, cerca de 1.800, incluidos los contratados, trabajan en el Departamento de Desarrollo Ambiental, tal como figura en el Cuadro 1.2.2. El Departamento tiene dos divisiones principales: la División de Limpieza que cuenta con cerca de 1.400 empleados y la División de Saneamiento, que cuenta con cerca de 280 empleados. El Departamento incluye también otras unidades como: la Unidad de

Laboratorio de Higiene Ambiental, la Unidad Ejecutora de Saneamiento Urbano, el Grupo de Educación Ambiental, la Comisión Administrativa de los Humedales del Santa Lucía, etc. El **Cuadro 1.2.2** muestra la cantidad de personal en las dos Divisiones referidas y unidades relacionadas con la calidad del agua.

Cuadro 1.2.2 Cantidad de Personal de las Dependencias Relativas al Agua en Montevideo

Categorías de Personal	Unidades	Mantenimiento del alcantarillado y cursos de agua	Efluentes Industriales	Laboratorio de Higiene Ambiental	Educación Ambiental	Comisión Administrativa de los Humedales
Profesionales Universitarios	(personas)	9	3	11	1	1
Títulos Técnicos	(personas)	17	-	6	9	2
Títulos Administrativos	(personas)	12	1	3	3	2
Trabajadores/ Inspectores	(personas)	99	-	-	-	1
Total	(personas)	137	4	20	13	6

La capacidad individual del personal de gestión de calidad de agua parece ser adecuada a las tareas respectivas dado que tienen vasta experiencia en el tema.

Laboratorio

La Intendencia de Montevideo cuenta con un laboratorio bien equipado en Punta Carretas para la realización de análisis manuales e instrumentales, con 20 empleados abocados a la medición y análisis ambientales. El laboratorio tiene la capacidad para llevar a cabo análisis físico-químicos manuales y análisis de metales pesados y biológicos, pero no será capaz de analizar plaguicidas y no cuenta con los equipos adecuados para este fin. Se ha realizado una inter-calibración con la DINAMA para asegurar la precisión de los datos de los análisis. Se informa que los métodos de análisis son los mismos que utiliza la DINAMA, lo que significa que siguen el EPA y APHA.

Sistema de Información

La Intendencia de Montevideo cuenta con un sistema LAN en la oficina Gubernamental y también ha creado un sitio web donde se publica mucha información sobre temas relativos al agua. También publica anualmente, desde el año 2000, el "Informe Ambiental de la IMM", en el que se resumen todas las actividades en materia de medio ambiente.

Difusión, Educación y Participación Pública

Existe un Grupo de Educación Ambiental integrado por 13 personas: un profesional universitario, nueve personas con títulos técnicos y tres administrativos. Para la

participación pública, la Intendencia creó el GAM (Grupo Ambiental Montevideo), que cuenta con amplia participación y tiene un grupo de trabajo que se especializa en recursos hídricos. El GAM tiene reuniones periódicas para elaborar la Agenda Ambiental de Montevideo. La Intendencia apoya todas las actividades necesarias para el funcionamiento del GAM con salas de reuniones, materiales y computadoras.

La Intendencia de Montevideo creó también la Comisión Ciudadana de Monitoreo Ambiental, integrada por funcionarios de la Intendencia, ONGs y comisiones ambientales locales de ciudadanos. El objetivo de esta red es monitorear y controlar los problemas ambientales y las fuentes de contaminación con la participación de la ciudadanía. La Intendencia ha destinado las instalaciones necesarias en cada centro comunal para que se reúnan las comisiones locales.

(3) Canelones

En la Intendencia Municipal de Canelones, la Dirección General de Gestión Ambiental, la Dirección General de Atención a la Salud y Contralor del Medio Ambiente son quienes se ocupan de la gestión de calidad de agua, tal como se muestra en la **Figura 1.2.3**.

La Intendencia de Canelones tiene cerca de 4.800 empleados, de los cuales 550 aproximadamente realizan tareas relativas a calidad de agua, como se muestra en el **Cuadro 1.2.3** y la mayor parte de ellos se dedican a tareas de trabajo físico. El laboratorio tiene equipamiento limitado para la medición de pH, OD, DBO y análisis bacteriológico. La capacidad individual del personal encargado de la gestión de calidad de agua parece ser limitada debido a la falta de capacitación adecuada y a la falta de experiencia real.

Con respecto a la difusión, educación y participación pública, la Intendencia de Canelones no cuenta con un departamento específico ni con personal para temas de calidad de agua. Algunos representantes de la Dirección General de Gestión Ambiental y de la Dirección de Atención a la Salud y Contralor del Medio Ambiente participan regularmente en seminarios y talleres relativos al tema.

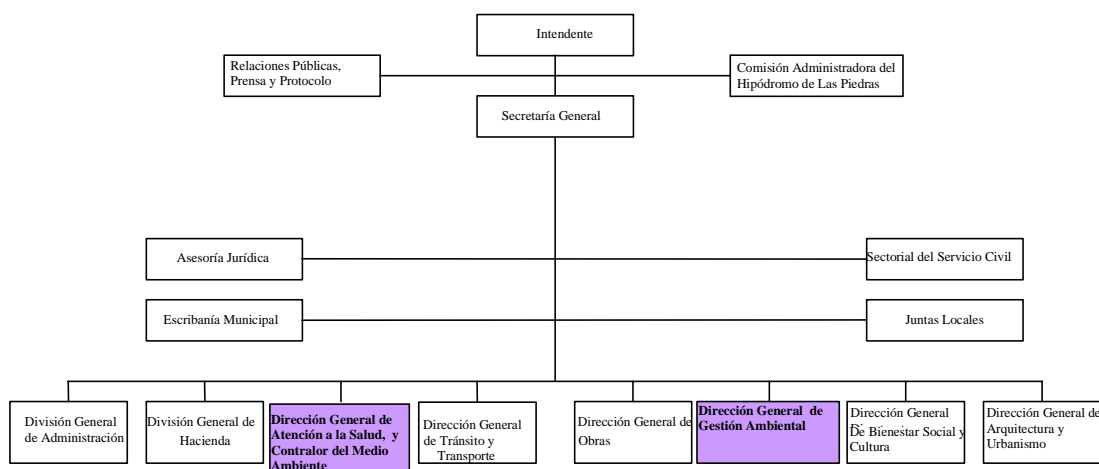


Figura 1.2.3 Estructura Organizativa de la Intendencia Municipal de Canelones

Cuadro 1.2.3 Cantidad de Personal en las Direcciones Relativas al Agua en Canelones

Categorías de Personal	Dirección General de Gestión Ambiental	Dirección General de Atención a la Salud y Contralor de Medio Ambiente	Laboratorio
Jefe	4	4	1
Profesionales Universitarios	10	8	-
Títulos Técnicos	5	2	2
Títulos Administrativos	42	42	-
Trabajadores/Inspectores	433	13	1
Total	494	69	4

(4) San José

En la Intendencia Municipal de San José, el Departamento de Higiene y la Oficina de Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente son quienes se ocupan de la gestión de calidad de agua, tal como se muestra en la **Figura 1.2.4**.

La Intendencia de San José tiene un total de 715 empleados, de los cuales cerca de 70 trabajan en calidad de agua, como se muestra en el **Cuadro 1.2.4**, pero la mayoría de ellos realizan tareas físicas. El laboratorio tiene un equipamiento muy limitado, solamente para análisis bacteriológico. La capacidad individual del personal que trabaja en gestión de calidad de agua parece ser limitada, debido a la falta de capacitación adecuada y a la falta de experiencia.

La Oficina de Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente está a cargo de los programas educativos en materia de medio ambiente, junto con diferentes actores sociales entre los que se encuentran las escuelas y liceos. En esta oficina trabajan dos profesionales universitarios y dos técnicos diplomados.

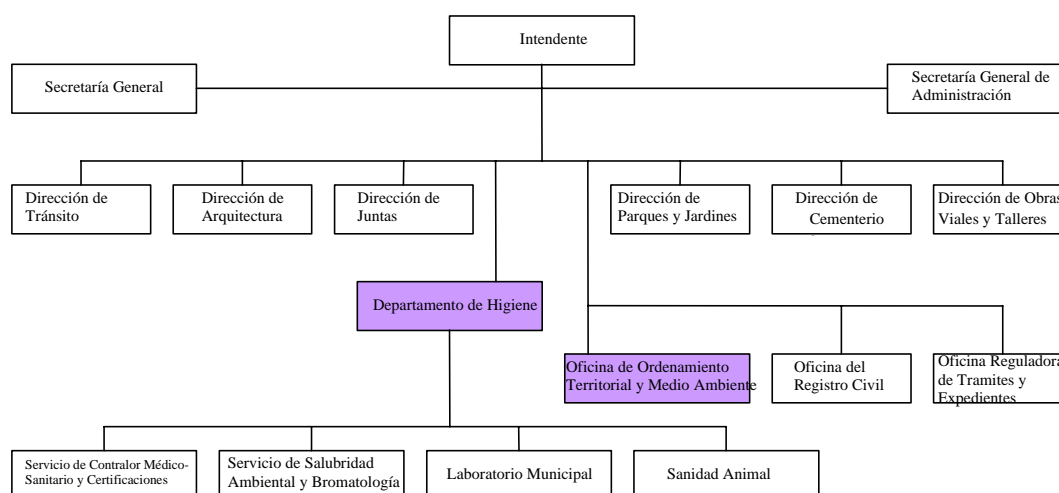


Figura 1.2.4 Estructura Organizacional de la Intendencia Municipal de San José

Cuadro 1.2.4 Cantidad de Personal en los Departamentos Relativos al Agua en San José

Categorías del Personal	Oficina de Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente	Departamento de Higiene	Laboratorio
Profesionales Universitarios	2	3	1
Títulos Técnicos	2	-	-
Títulos Administrativos	-	17	2
Trabajadores/Inspectores	-	41	-
Total	4	61	3

(5) Florida

En la Intendencia Municipal de Florida, la Dirección General de Higiene está a cargo de la gestión de calidad de agua, como se muestra en la **Figura 1.2.5**. La Intendencia Municipal de Florida tiene un personal total de 1.145 personas, de las cuales 142, tal como figura en el **Cuadro 1.2.5**, están asignadas a la Dirección General de Higiene. En el trabajo relativo a la calidad de agua, la mayoría se encargan de trabajos físicos.

El laboratorio cuenta con equipamiento limitado para el análisis bacteriológico. La capacidad individual del personal encargado de la gestión de calidad de agua parece ser limitada debido a la falta de capacitación adecuada y a la falta de experiencia.

La Dirección General de Higiene está a cargo de la promoción de campañas de educación masiva para mejorar la salud de la población, pero no hay áreas ni personal dedicados a las actividades de educación ambiental orientadas a los temas de calidad de agua.

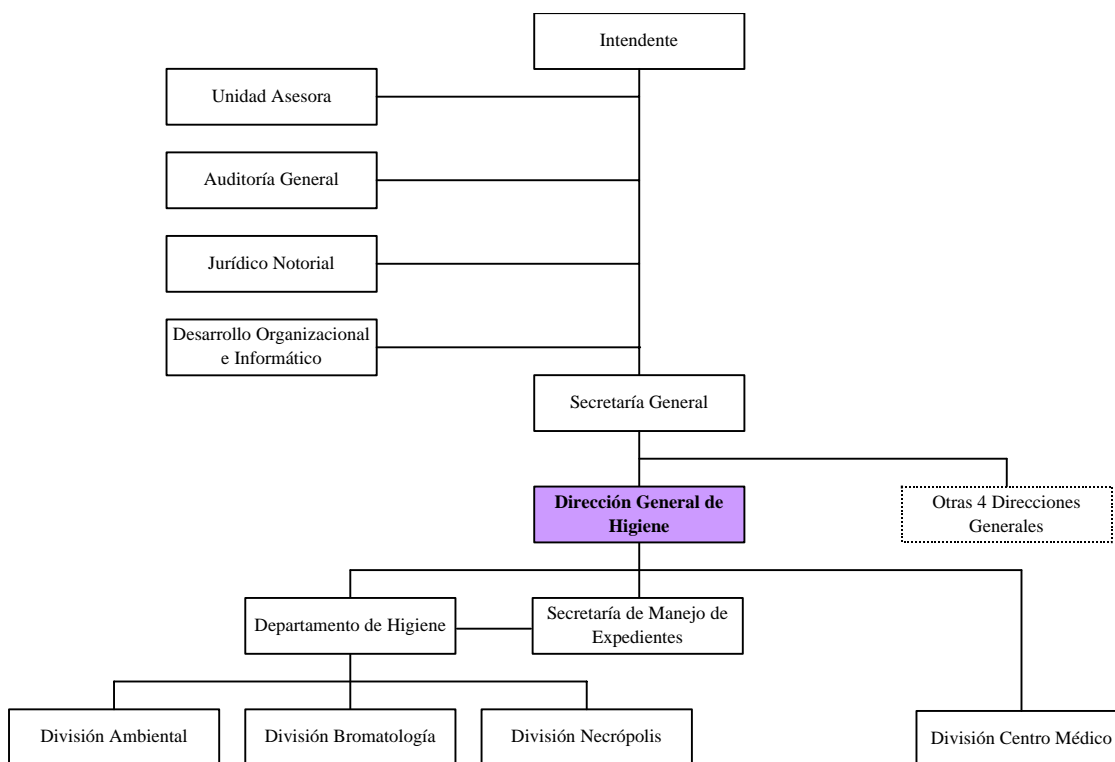


Figura 1.2.5 Estructura Organizacional de la Intendencia Municipal de Florida

Cuadro 1.2.5 Cantidad de Personal en los Departamentos Relativos al Agua en Florida

Categorías de Personal	Dirección General de Higiene	Laboratorio
Profesionales Universitarios	21	1
Títulos Técnicos	5	-
Títulos Administrativos	33	2
Trabajadores/Inspectores	83	-
Total	142	3

(6) Lavalleja

En la Intendencia Municipal de Lavalleja, la Dirección General de Higiene, Medio Ambiente y Estilo de Vida está a cargo de la gestión de calidad de agua, como se muestra en la **Figura 1.2.6**. El personal total de la Intendencia Municipal de Lavalleja es de 1.288 empleados, entre los cuales 29, como se muestra en el **Cuadro 1.2.6**, están asignados a la Dirección General de Higiene, Medio Ambiente y Estilo de Vida.

En el trabajo relativo a la calidad de agua, la mayoría se encarga de trabajos físicos. El laboratorio cuenta con equipamiento limitado sólo para el análisis bacteriológico y de pH. La capacidad individual del personal encargado de la gestión de calidad de

agua parece ser limitada debido a la falta de capacitación adecuada y a la falta de experiencia real.

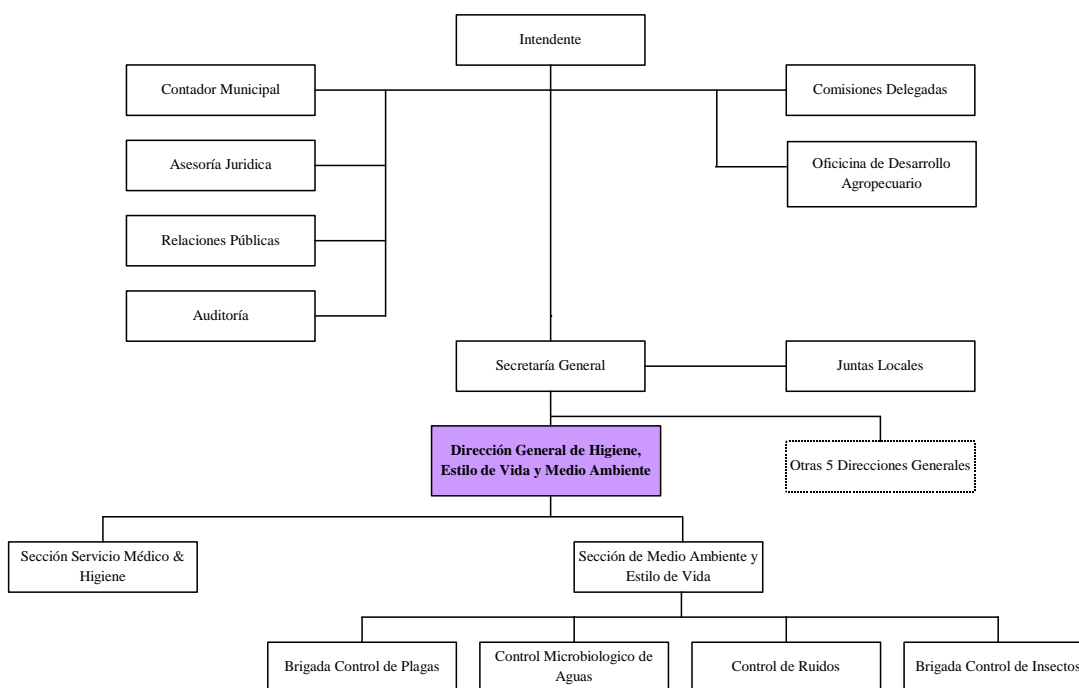


Figura 1.2.6 Estructura Organizacional de la Intendencia Municipal de Lavalleja

Cuadro 1.2.6 Cantidad de Personal en la Dirección Relativa al Agua en Lavalleja

Categoría de Personal	Dirección General de Higiene, Medio Ambiente y Estilo de Vida	Laboratorio
Profesionales Universitarios	6	1
Títulos Técnicos	4	2
Títulos Administrativos	7	-
Trabajadores	12	-
Total	29	3

1.2.3 Organizaciones Relacionadas en el Gobierno Central

(1) Dirección Nacional de Hidrografía (DNH)

General

La DNH se encuentra dentro de la jurisdicción del MTOP. La Ley principal por la que se maneja la DNH es el Código de Aguas. Actualmente la función del MTOP a través de la DNH es la gestión de recursos hídricos desde el punto de vista de la

cantidad y por su parte el MVOTMA, a través de la DINAMA se encarga desde el punto de vista de la calidad.

Tareas

Según la Ley N° 16.858, el permiso de uso de agua o la concesión para riego pueden ser otorgados por el Poder Ejecutivo a través del MTOP. A este respecto, la DNH es responsable de otorgar dichos permisos y concesiones. El Artículo 4 de dicha ley estipula los siguientes requisitos para la obtención de los permisos o concesiones:

- Según decisión del Poder Ejecutivo, se deben verificar las existencias de agua tanto en cantidad como en calidad,
- El solicitante debe tener un plan de uso del agua y la tierra aprobado por el MGAP, y
- El solicitante debe ser el propietario de la tierra a regar o ser el propietario de los derechos de uso de la misma.

Por la misma ley se crea el Consejo Regional Asesor de Riego. El consejo está integrado por un representante del MTOP que lo preside, un representante del MGAP como secretario, dos representantes de los usuarios del agua y dos representantes de los propietarios de tierras.

El Consejo tiene las siguientes tareas:

- Coordinar con los usuarios la distribución igualitaria de las aguas de superficie existentes, especialmente en épocas de sequía,
- Emitir su opinión acerca de las nuevas solicitudes de permisos de extracción de agua, y
- Aconsejar acerca de los trabajos y medidas a ser tomadas por las autoridades y los usuarios del agua para de ese modo aumentar la disponibilidad de agua y promover un uso eficiente de la misma.

Interrelaciones con la Gestión de Calidad de Agua

La DNH y la DINAMA deben estar conectadas en los siguientes aspectos para así cumplir sus obligaciones respectivas:

- La DNH requiere los datos e información de calidad de agua medidos por la DINAMA para autorizar los permisos o condiciones para el uso del agua, y
- La DINAMA requiere los datos e información de hidrología medidos por la DNH para evaluar el medio ambiente acuático.

Actualmente, la mencionada colaboración parece estar algo restringida, sobretodo debido a la no disponibilidad de datos sobre calidad de agua data en la DINAMA y por otros motivos.

Oportunidades para la Participación Pública

Existe una instancia de participación pública en los Consejos Regionales de riego. Así como el Oficial Regional de la DNH tiene la obligación de tomar la presidencia

de cada consejo regional, los productores y los usuarios de riego pueden tomar parte en esta oportunidad de participación pública.

(2) Administración de Obras Sanitarias del Estado (OSE)

General

La OSE fue creada a través de la Ley N° 11.907 en 1952 como un organismo descentralizado del MTOP. Sin embargo actualmente, la OSE se encuentra bajo la tutela administrativa del MVOTMA, según lo establece el Decreto 387/990. La OSE es responsable del servicio de abastecimiento de agua y saneamiento en todo el país, con la excepción del servicio de saneamiento del Departamento de Montevideo.

Tareas

El artículo 3 de la Ley N° 11.907 establece los criterios básicos para proveer el servicio: se debe proveer los servicios sanitarios y cumplir con las obligaciones de la institución otorgando siempre prioridad a los aspectos sociales por sobre los económicos desde el punto de vista de la higiene. El artículo 229 de la Ley N° 13737 de 1969, sin embargo, transformó a la OSE en una entidad comercial perteneciente al Estado.

Según las leyes aplicables, la OSE debe cumplir las siguientes obligaciones en materia de agua:

- Participar en el proceso de autorización para el uso del agua, y
- Realizar el control higiénico de los cursos de agua que se utilizan como servicios de abastecimiento de agua.

A partir de la entrada en vigencia del Código de Aguas (Ley N° 14859) en 1978, la primera obligación no queda clara pero la segunda está vigente aún. De hecho, según el Decreto 253/79, la OSE puede gestionar cuerpos de agua Clase 1; especialmente en cuanto a la autorización de descargas de aguas residuales en los cursos de agua o en los colectores de aguas servidas, además de la realización de inspecciones para aguas residuales industriales.

A la OSE se le requiere, como proveedora del servicio de abastecimiento de agua y saneamiento, la obtención del permiso de la DNH como usuaria de agua y, además, debe cumplir con el estándar ambiental de calidad de agua especificado en el Decreto 253/79 como descargador de aguas residuales.

Laboratorio de Calidad de agua

La OSE tiene sus laboratorios de calidad de agua en su sede central y en Aguas Corrientes donde se encuentra la principal estación de toma de agua. En los laboratorios del Uruguay y en el de la OSE se utilizan los estándares de la EPA y APHA de manera habitual. La OSE tiene la capacidad suficiente para realizar análisis manuales, análisis de metales pesados, microbiológicos y de plaguicidas en el laboratorio de su sede central. Pueden utilizarse GC-MS para el análisis de plaguicidas. Se realizó una intercalibración con la DINAMA.

Interrelaciones con la Gestión de Calidad de Agua

La OSE y la DINAMA están profundamente relacionadas en los siguientes aspectos para el cumplimiento de sus respectivas obligaciones:

- La colaboración entre la OSE y la DINAMA es crucial para la conservación de la calidad del agua, para la planificación de medidas paliativas y el monitoreo y la evaluación del estado de calidad de agua, e
- Intercambio de datos e información sobre calidad de agua.

Actualmente dicha colaboración parece estar bastante restringida, principalmente debido a la poca disponibilidad de datos sobre calidad de agua en la DINAMA.

Educación Ambiental

La Oficina de Relaciones Públicas de OSE tiene una Unidad de Ciclo Educativo que cuenta con cuatro facilitadores que trabajan en temas educativos específicos relativos al agua.

(3) Dirección General de Recursos Naturales Renovables (RENARE)

General

RENARE está bajo la jurisdicción del MGAP y cumple roles específicos en los procedimientos legales relacionados con el uso del agua para fines agropecuarios. El Decreto-Ley N° 15.239 regula la conservación del agua y la tierra, y el riego para uso de la agricultura y la ganadería, para lo que establece las normas necesarias. La Ley N° 16.858 otorga a la RENARE competencias para la aprobación de los planes de uso del agua y la tierra como requisito indispensable para obtención del permiso de uso del agua.

Tareas

Las obligaciones de la RENARE se relacionan con la conservación de los recursos naturales como el agua y la tierra del punto de vista de su uso en la agricultura. Sus principales tareas figuran a continuación:

- Formular un plan nacional para la gestión sostenible de los recursos naturales renovables,
- Hacer cumplir las leyes relativas a las actividades de uso y gestión de recursos naturales renovables,
- Promover y regular el uso y gestión integrales de los recursos renovables relacionados con las actividades de agricultura y ganadería, tomando en cuenta las cuencas de agua,
- Administrar los recursos naturales que se encuentran bajo la jurisdicción del MGAP,
- Entablar y mantener relaciones internacionales para asegurar el logro de acuerdos o acciones para el uso y la gestión sostenible de los recursos naturales renovables, y

- Elaborar normas y estándares sobre las técnicas para el análisis de tierra, agua, fertilizantes, inoculantes y plaguicidas.

Laboratorio de Calidad de Agua

El equipamiento de laboratorio del MGAP, que puede ser utilizado por la RENARE, está preparado para realizar análisis manuales, análisis de metales pesados, bacterias y plaguicidas/herbicidas.

Difusión y Educación Ambiental

Se realizan talleres y seminarios para la difusión y la educación acerca de temas relacionados con el agua y la tierra a cargo de 13 profesionales universitarios que son contratados por períodos determinados para ello. Hace algunos años se realizaron videos para este fin.

1.2.4 Otras Organizaciones

Además de las organizaciones ya mencionadas, las siguientes organizaciones gubernamentales o no gubernamentales están trabajando en ciertas áreas que generan datos y que pueden ser utilizados para la gestión de calidad de agua. Para la DINAMA, estas organizaciones constituyen posibles colaboradores en el sentido de proveer datos básicos e informaciones necesarias para la gestión de calidad de agua.

LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay)

Las tareas principales del LATU son el control y la gestión de estándares industriales así como también pruebas y análisis de materiales y servicios de calidad de agua para la industria, etc. Todas estas tareas se realizan con técnicas y equipamientos sofisticados para análisis manuales y para analizar metales pesados, bacterias y plaguicidas / herbicidas.

DINAMIGE (Dirección Nacional de Mineralogía y Geología)

Las tareas principales de la DINAMIGE, que se encuentra bajo la jurisdicción del MIEM, son la gestión de los recursos minerales de los suelos además del estudio geológico e hidrológico para el desarrollo de la minería y del medio ambiente. Sus actividades actuales en cuanto a calidad de agua incluyen la gestión integrada de los recursos hídricos subterráneos con la colaboración de la DNH, la DINAMA, etc., la preparación del SIGNAC (Sistema de Información Geográfica Nacional) con el MTOP, los servicios para el análisis de las propiedades físico-químicas de calidad de agua en su laboratorio.

DGSA (Dirección General de Servicios Agrícolas)

Esta institución es una unidad dependiente del MGAP encargada de brindar servicios ya sea a personas o a alguna entidad. Entre los servicios que provee, se puede mencionar que posee un laboratorio capaz de realizar análisis de plaguicidas en vegetales y agua.

DNM (Dirección Nacional de Meteorología)

Las tareas principales de la DNM, que se encuentra bajo la jurisdicción del MDN, son la observación de las condiciones meteorológicas y el procesamiento y publicación de los datos e información relacionados.

IMFIA (Institución de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República Oriental del Uruguay)

La IMFIA realiza el estudio de la gestión y los proyectos relacionados con el agua en todo el país. Actualmente participa en ECOPLATA, FREPLATA y otros proyectos y estudios a nivel nacional.

APRAC (Asociación ProRecuperación del Arroyo Carrasco)

La APRAC está integrada en su mayoría por ONGs y se encarga de realizar funciones para mejorar y preservar el medio ambiente de la Cuenca del Arroyo Carrasco. La APRAC cuenta con un programa de educación ambiental que une los módulos ambientales con la currícula de los programas de educación primaria. Sus actividades actuales incluyen: un relevamiento de las condiciones ambientales, educación ambiental y campañas y asistencia a la Intendencia Municipal de Montevideo para el tratamiento de aguas residuales.

CEADU (Centro de Análisis y Documentación del Uruguay)

El CEADU es una organización no gubernamental para la realización de campañas y educación ambiental. Tiene un programa de tratamiento de aguas residuales con métodos naturales (Jardinera de Totoras). Sus actividades actuales incluyen la preparación de materiales para educación ambiental, campañas para el uso de “Tecnología Limpia” y encuestas sobre temas ambientales.

Grupo de Jóvenes MERCOSUR (GJM)

La organización no gubernamental GJM ha desarrollado un manual creado por adolescentes que refleja las opiniones y los puntos de vista de los jóvenes acerca de los problemas ambientales, entre los que se encuentran temas relativos a la calidad de agua.

REDES

La organización no gubernamental REDES publica la revista “El Tomate Verde”, una herramienta educativa para niños y maestros, y cuenta también con un sitio web con temas relacionados a la calidad de agua.

Fundación Montevideo (Proyecto Globe)

La Fundación Montevideo tiene un proyecto sobre monitoreo de calidad de agua a cargo de alumnos de escuela.

Bioaqua

Bioaqua realiza actividades de capacitación para los monitores de COMMAC (ONG: Comisión Ciudadana de Monitoreo Ambiental).

2. ACTIVIDADES ACTUALES DE GESTIÓN DE CALIDAD DE AGUA

2.1 Establecimiento de Políticas y Estrategias para la Gestión de Calidad de Agua

Política Básica y Estrategias:

Uruguay ha adoptado el “Proyecto Quinquenal Nacional para el Desarrollo (2000 a 2004)” que cuenta con un presupuesto total de unos U\$S 14.000 millones, de los cuales U\$S 16,5 millones fueron asignados a la DINAMA. En el plan quinquenal ambiental para la DINAMA, se puede apreciar que la DINAMA apunta principalmente a:

- La creación de una fuerte conciencia ambiental,
- La conservación del medio ambiente de modo sostenible,
- La prevención de la contaminación,
- La conservación de la calidad de los recursos hídricos,
- La creación de áreas naturales protegidas,
- El establecimiento de sistemas para la evaluación de la gestión y calidad ambiental,
- El establecimiento de un sistema para la evaluación del impacto ambiental,
- El mejoramiento del sistema de gestión ambiental, y
- El aumento de la descentralización de la gestión ambiental.

Sin embargo, en materia de calidad de agua, no se cuenta en la actualidad con políticas más específicas que traten directamente con la gestión. A su vez, a pesar de que el sitio web de la DINAMA sólo presenta los mandatos generales del actor principal en materia de gestión de calidad de agua, no figuran allí las estrategias y políticas específicas, sólo se repiten sus mandatos legales.

Planes de Acción

Al parecer, la DINAMA no cuenta con planes de acción que indiquen medidas específicas para atacar los problemas actuales de calidad de agua. No se dieron explicaciones razonables acerca de la suspensión de la clasificación de cuerpos de agua ni de la suspensión del monitoreo de aguas ambientales. Asimismo, no se han implementado planes de acción para la puesta en marcha de los respectivos sectores que hacen a la gestión de calidad de agua.

Interpretación del Estado del Medio Ambiente Acuático y Toma de Decisiones

Originariamente, las políticas y estrategias de gestión de calidad de agua deberían ser analizadas y formuladas por los tomadores de decisiones desde el punto de vista de consideraciones integrales del medio ambiente acuático. Sin embargo, debido a que la información que surge de la interpretación de los enfoques respectivos no es devuelta a quienes elaboran las políticas, actualmente resulta muy difícil la toma de decisiones.

En la DINAMA no existe un sistema adecuado para la interpretación integral y la toma de decisiones. Por lo tanto, podemos concluir que en este momento el ciclo sistemático necesario para la gestión de calidad de agua en la DINAMA no funciona.

Modificación del Decreto 253/79

Aparte de las políticas y de las estrategias, una de las actividades más recientes que la DINAMA está realizando es la modificación del Decreto 253/79, que resulta de suma importancia para la gestión de calidad de agua en Uruguay. Según se informara al Equipo del Proyecto JICA, los motivos para la modificación son: (i) el Decreto se ha tornado obsoleto sin justificación suficiente, (ii) el Decreto no regula el volumen total de la descarga de efluentes, sólo la tasa, (iii) otros.

2.2 Clasificación de Cuerpos de agua

El Decreto 253/79 establece el estándar ambiental de calidad de agua que clasifica los ríos en cinco categorías según el uso que se da al agua de los mismos. Sin embargo, aún no se ha realizado la clasificación de los cuerpos de agua en la que se coloca cada cuerpo de agua en la categoría correspondiente.

La DINAMA se ha comprometido en la clasificación de cuerpos de agua en el pasado. A tal efecto ha elaborado un documento de “Calidad de agua- Objetivo 2000”, tal como se muestra en la **Figura 2.2.1**. Sin embargo la clasificación fue suspendida, por lo tanto, en Uruguay no existe un objetivo de calidad de agua para cuerpos de agua, que es en realidad la pre-condición más crucial para la gestión de calidad de agua.

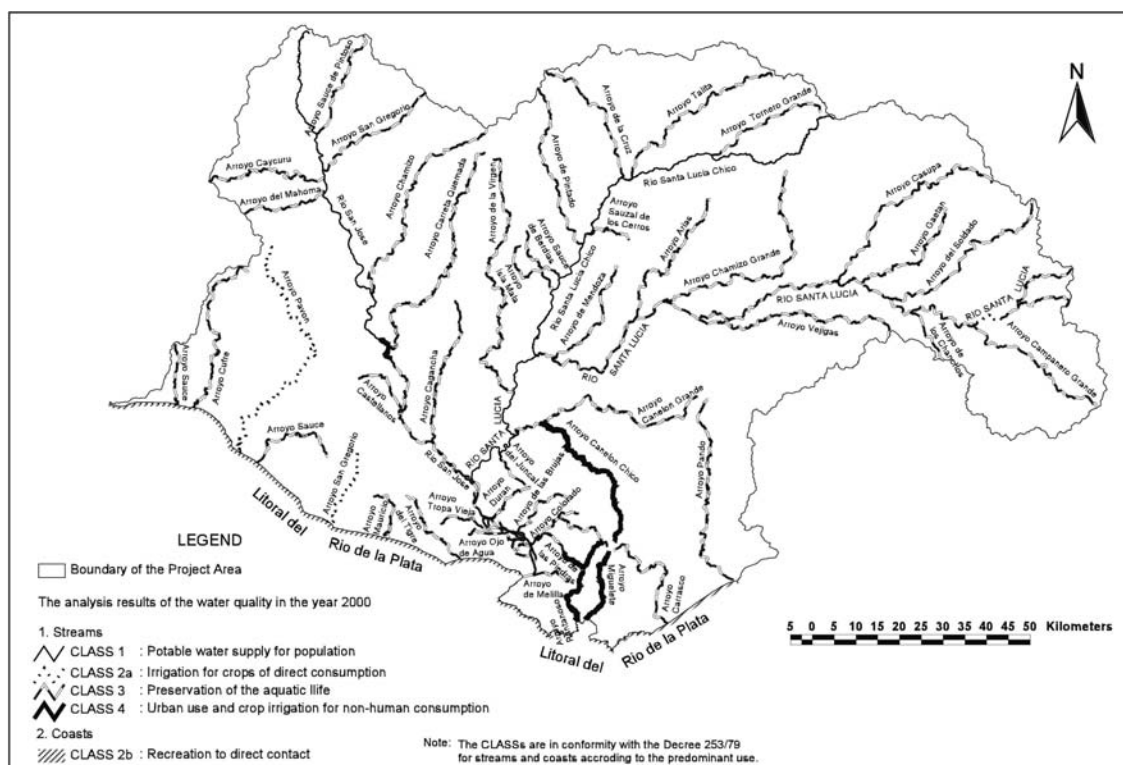


Figura 2.2.1 Clasificación de Cuerpos de agua (Borrador)

SECTOR B

MÓDULO NO. 2: GESTIÓN DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN

LISTA DE CONTENIDOS

LISTA DE CONTENIDOS	i
LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE FIGURAS	iii
1. Medidas Paliativas para las Fuentes de Contaminación	1
1.1 General	1
1.2 Aguas residuales industriales	1
1.3 Aguas Residuales Domésticas.....	5
1.4 Disposición de Residuos Sólidos	9
2. Evaluación Preliminar de la Carga Contaminante	11
2.1 General	11
2.2 Condiciones previas para la evaluación	11
2.3 Cálculo de Resultados y Evaluación	11
3. Actividades Actuales de Gestión de Fuentes de Contaminación	13
3.1 Gestión de Aguas Residuales Industriales.....	13
3.2 Intervención en la Gestión de Aguas Residuales Domésticas.....	19
3.3 Intervención en la Gestión de Residuos Sólidos	19
3.4 Intervención en la Gestión de Contaminación de Fuentes No Puntuales.....	19
4. Plan Propuesto para la Gestión de Aguas Residuales Industriales	21
4.1 Antecedentes	21
4.2 Necesidades de Desarrollo de la Capacidad.....	22
4.3 Estrategias Propuestas para el Desarrollo de la Capacidad.....	22
4.4 Acciones Planeadas y Logros Durante el Período del Proyecto JICA.....	24
4.5 Acciones Requeridas hacia el 2013.....	33

4.5.1	Cuestiones hacia el 2013	33
4.5.2	Acciones Requeridas	34
5.	Plan Propuesto para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación....	38
5.1	Antecedentes.....	38
5.2	Necesidades de Desarrollo de la Capacidad	39
5.3	Estrategias propuestas para el desarrollo de la Capacidad	39
5.4	Acciones Requeridas hacia el 2013	40
5.4.1	Logros en el Período del Proyecto JICA.....	40
5.4.2	Acciones requeridas	41

Anexo:

- (1) Acuerdo de Trabajo Conjunto para el Control de Aguas Residuales Industriales
(Borrador)

Documentos Suplementarios del Proyecto:

- (2.1) Manual de Inspección de Establecimientos Industriales
(2.2) Manual de Muestreo de Aguas Residuales Industriales (Primera Versión)
(2.3) Guía para la Medición de Flujo de Aguas Residuales Industriales
(2.4) Guía de Muestreo, Conservación y Transporte de Aguas Subterráneas
(2.5) Guía de Tecnologías de Tratamiento para Aguas Residuales Industriales

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1	Las Cuatro Categorías Más Importantes en la Generación de Aguas residuales y Carga Contaminante.....	3
Cuadro 1.2	Resultado de la Inspección sobre Calidad del Agua en el Departamento de Montevideo.....	5
Cuadro 1.3	Perfil del Saneamiento de OSE.....	8
Cuadro 1.4	Perfil de los Sitios de Disposición de Residuos Sólidos.....	10
Cuadro 3.1	Actividades y Procedimientos Legales Realizados por la DINAMA.....	15
Cuadro 3.2	Sistema de Inspección de Aguas Residuales Industriales en el Departamento de Montevideo	16
Cuadro 3.3	Resultados de las Inspecciones en el Departamento de Montevideo.....	16
Cuadro 3.4	Gestión de Aguas Residuales Industriales en los Departamentos.....	17
Cuadro 3.5	Parámetros Medidos en el Monitoreo del Cumplimiento de las Aguas Residuales Industriales	18
Cuadro 4.1	Plan Propuesto para el Fortalecimiento de la Gestión de Aguas Residuales Industriales	24
Cuadro 4.2	Manuales de Procedimiento y Gestión	28
Cuadro 4.3	Estado Actual de los Manuales de Procedimiento y Gestión.....	35
Cuadro 5.1	Estrategias y Acciones Propuestas para el Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Distribución de las Industrias por Departamento	2
Figura 1.2	Categorías de las Industrias	2
Figura 1.3	Destino de la Descarga de Aguas Residuales Industriales.....	4
Figura 1.4	Plan de Extensión del Alcantarillado de Montevideo.....	6
Figura 2.1	Carga Contaminante Descargada en el Medio Ambiente Acuático	12
Figura 2.2	Fuentes de Descarga de la Carga Contaminante.....	12
Figura 3.1	Procedimiento de Gestión de Aguas Residuales Industriales	14
Figura 4.1	Mapa de Rutas para la Colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales	37
Figura 5.1	Concepción del Sistema de Información y Simulación para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación	43

1. MEDIDAS PALIATIVAS PARA LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN

En este informe se discute la situación general, en Noviembre de 2004, como base para la formulación del Primer Borrador del Plan Maestro Integrado.

1.1 General

En general, las fuentes de contaminación pueden clasificarse como: fuentes puntuales y no puntuales (o difusas). Las aguas residuales domésticas (aguas negras y lodos cloacales), las aguas residuales industriales y otras aguas residuales provenientes de puntos fijos, constituyen las fuentes puntuales de contaminación. Por otra parte, las áreas de tierra, tales como tierras destinadas a la agricultura, áreas urbanas, etc., que descargan contaminantes, constituyen las fuentes no puntuales de contaminación.

En el área del proyecto, la contaminación por fuentes no puntuales es significativa, ya que el área del proyecto comprende una vasta extensión de tierra destinada a la agricultura y a la ganadería. Por lo tanto, estos podrían transformarse en temas fundamentales para la gestión de la calidad del agua. Los nutrientes descargados desde las tierras destinadas a la agricultura parecen ser una de las mayores causas de la posible eutroficación en la Cuenca del Santa Lucía. Por su parte, el agua de lluvia, con contaminantes de las áreas urbanas, propicia la contaminación de las áreas costeras con coliformes. Sin embargo, actualmente no se están realizando estudios ni mediciones de las fuentes no puntuales, ya que suele dárseles menos importancia que a las fuentes puntuales.

En esta sección se describe el estado actual de las medidas paliativas que están siendo implementadas o planificadas por varios sectores dentro del área del proyecto.

1.2 Aguas residuales industriales

(1) Estructura de las Industrias

En el Uruguay, todas las industrias que descargan aguas residuales, están obligadas a obtener una autorización de DINAMA y la calidad de sus efluentes debe coincidir con el estándar para efluentes establecido en el Decreto 253/979 (y modificaciones). El principio que se aplica es básicamente el de “Orden y Control”. Actualmente, un total de 516 entidades están autorizadas y registradas en todo el Uruguay y entre ellas, 331 (cerca del 60%) se encuentran ubicadas dentro del Área del Proyecto, incluyendo algunas zonas residenciales que descargan aguas residuales domésticas. Como se muestra en la **Figura 1.1**, de 331 industrias que se encuentran en el Área del Proyecto, cerca del 50% se encuentran en Montevideo y 33% en Canelones. Ello significa que casi la mitad de las industrias de todo el Uruguay se concentran dentro del área del proyecto.

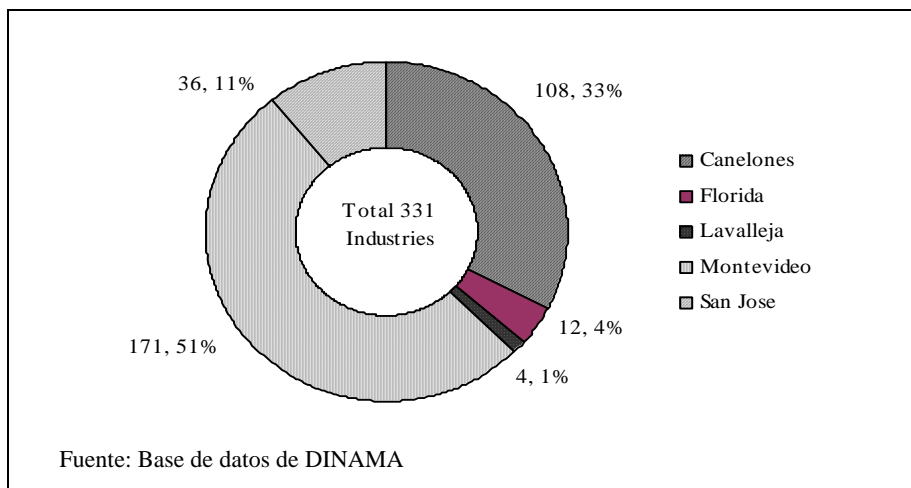


Figura 1.1 Distribución de las Industrias por Departamento

Las categorías de las industrias ubicadas en el área del proyecto son básicamente aquellas relacionadas con la ganadería, como ser el procesamiento de carne, curtido de cueros, etc., que se encuentran dentro de las que producen contaminación pesada, como se muestra en la **Figura 1.2**. Cabe aclarar que existe una gran cantidad de curtiembres dentro del área del proyecto, y que en el proceso de curtido, las mismas utilizan cromo hexavalente, una sustancia tóxica para los organismos vivos.

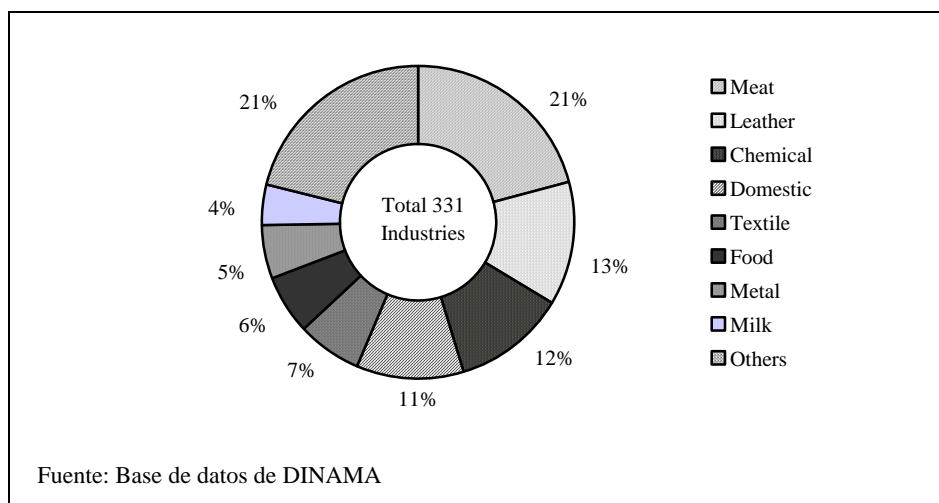


Figura 1.2 Categorías de las Industrias

(2) Descarga de Aguas Residuales Industriales

En el área del proyecto, las descargas de aguas residuales industriales llegan a unos 100.000 m³/día con una carga contaminante diaria de 50.000 kg-DBO/día¹. En materia de descarga de aguas residuales (m³/día) generada en las industrias, las aguas residuales domésticas (aguas residuales descargadas desde zonas

¹: El Equipo del Proyecto calculó la carga contaminante derivada de las industrias utilizando valores unitarios, basándose en los datos de SADI.

residenciales) constituyen el mayor volumen, como se muestra en el **Cuadro 1.1**. Sin embargo, en materia de DOB generada (previo al tratamiento, kg/día), la carne y el cuero ocupan una gran porción, con más del 50% de la carga contaminante total.

Cuadro 1.1 Las Cuatro Categorías Más Importantes en la Generación de Aguas residuales y Carga Contaminante

Orden	Descarga de Aguas residuales			DOB Generado		
	Categorías de Industrias	Descarga (m ³ /d)	Tasa (%)	Categorías de Industrias	DOB (kg/d)	Tasa (%)
1	Doméstica	23.890	23,1	Carne	15.615	31,4
2	Combustible	20.072	19,4	Cuero	12.397	24,9
3	Carne	19.518	18,9	Lácteos	4.986	10,0
4	Cuero	9.537	9,2	Doméstica	4.778	9,6
5	Otros	30.257	29,3	Otros	12.013	24,1
	Total	103.274	100,0	Total	49.789	100,0

Fuente: El Equipo del Proyecto JICA hizo los cálculos basándose en el Inventario Industrial hecho por la DINAMA

La **Figura 1.3** muestra los puntos de descarga de aguas residuales descargadas de las industrias. El 45 % de las industrias descarga sus aguas residuales en ríos, luego de tratar el agua hasta llegar al nivel de calidad del agua requerido en el estándar de efluentes, 35% de las industrias dependen del alcantarillado luego del pre-tratamiento requerido dentro de sus instalaciones. Cabe destacar que en el Uruguay aún está permitida la infiltración al suelo, con grandes posibilidades de contaminación del agua subterránea. Hay que recordar también que en Montevideo, donde operan gran cantidad de industrias, las aguas residuales se descargan en las alcantarillas y luego simplemente se las vierte en el Río de la Plata, ya que el alcantarillado de Montevideo no está equipado con una planta de tratamiento.

² : El Equipo del Proyecto calculó la carga contaminante derivada de las industrias utilizando valores unitarios, basándose en los datos de SADI.

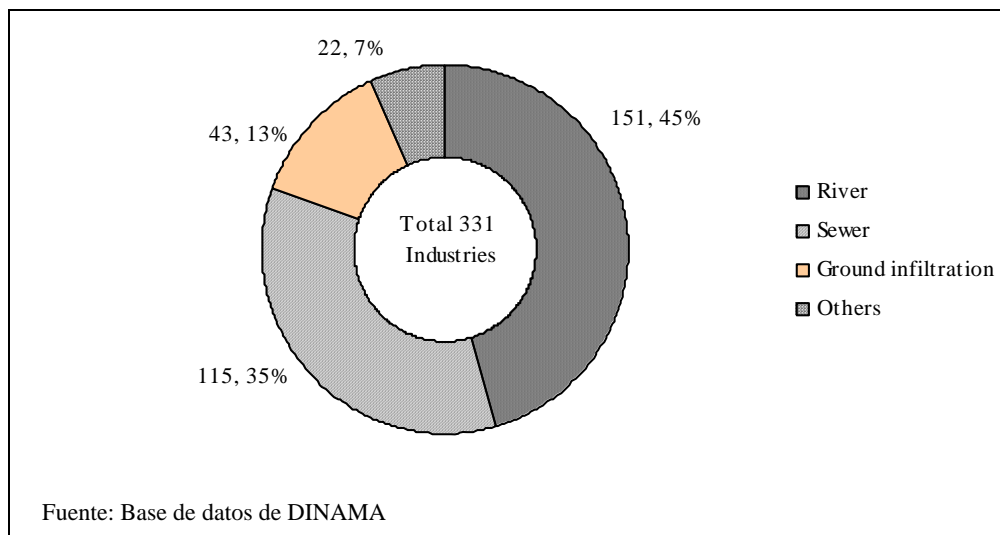


Figura 1.3 Destino de la Descarga de Aguas Residuales Industriales

(3) Estado Actual del Tratamiento de las Aguas Residuales Industriales

No se tienen datos ni información que ilustren el estado actual del tratamiento de aguas residuales industriales. Según el Decreto 253/979, la DINAMA debería verificar los planes de tratamiento de aguas residuales a aplicarse en la etapa de autorización. Por lo tanto, se deberían proveer instalaciones apropiadas con tecnologías adecuadas para las diferentes características de las aguas residuales. También se entregan informes periódicos a la DINAMA para asegurar la operación y el mantenimiento de las instalaciones de tratamiento.

En lo que respecta al cumplimiento de la calidad del agua requerida por los estándares para efluentes, no existe información creíble. En este aspecto, la Intendencia Municipal de Montevideo ha informado acerca del resultado de la inspección sobre la calidad del agua para los efluentes descargados en ríos y alcantarillas, divididos en categorías de industrias, incluyendo un total de 60 entidades, como se muestra en el **Cuadro 1.2**.

De este Cuadro surge que la DBO de aguas residuales descargadas por las industrias, más de la mitad de las mismas (63 %) no cumplen con el estándar de efluentes, aún en Montevideo, donde se realiza un control activo del tratamiento de las aguas residuales industriales. Asimismo, se ha observado que de 60 entidades, 17 no cumplen con las reglamentaciones en materia de aceites y grasas, 6 en materia de sólidos suspendidos, 10 entidades en cromo total y 7 en plomo. Ante tal situación es explicable que haya tantos casos de violación de reglamentaciones sobre calidad del agua en todo el Uruguay..

Cuadro 1.2 Resultado de la Inspección sobre Calidad del Agua en el Departamento de Montevideo

Cuencas	Cantidad Total de Industrias	Cifras pertenecientes a Categorías Incumplidoras	Tasa de incumplimiento DBO (%)
Cuenca del Arroyo Pantanoso	19	15	79
Cuenca del Arroyo Miguelete	29	13	45
Cuenca del Arroyo Carrasco	1	1	100
Bahía de Montevideo	4	2	50
Cuenca Costera	7	7	100
Total	60	38	63

Fuente: Los datos fueron derivados por cálculo utilizando el "Informe Ambiental 2002, Intendencia Municipal de Montevideo, 2003".

1.3 Aguas Residuales Domésticas

(1) General

La implementación de los trabajos de saneamiento en el Uruguay, con la excepción del Departamento de Montevideo, está exclusivamente a cargo de OSE, e incluye el financiamiento, la planificación, la construcción y la operación. Actualmente, la tasa de cobertura (en relación con la población) es de 48% en todo el Uruguay, cerca del 80 % en el Departamento de Montevideo y 28 % en el resto de los departamentos.

(2) Alcantarillado en Montevideo

Montevideo es la primera ciudad en América del Sur en tener un sistema de alcantarillado. El alcantarillado del Departamento de Montevideo está a cargo de la Intendencia Municipal de Montevideo, a diferencia de otros departamentos en los cuales el servicio lo brinda OSE. Actualmente, el alcantarillado de Montevideo que se muestra en la **Figura 1.4** cubre 1.100 hás. (equivalentes al 21 % del área total de 53.000 hás) y 1,1 millones de personas (equivalentes al 79,5 % de la población total de 1,4 millones).

El alcantarillado de Montevideo es básicamente del tipo combinado, recolecta y transporta aguas residuales y agua de lluvia en las mismas alcantarillas. La mayor parte de las aguas servidas recogidas, incluidas las aguas residuales industriales así como también las domésticas, son arrojadas al fondo del Río de La Plata a través del caño de descarga de 1,8 m de diámetro y 2,3 Km. de largo en Punta Carretas, luego de un simple tratamiento que consiste en la separación de materias gruesas a través de una rejilla. Por lo tanto, no existe actualmente una planta de tratamiento de aguas servidas para remover los contaminantes de

las aguas servidas de Montevideo.

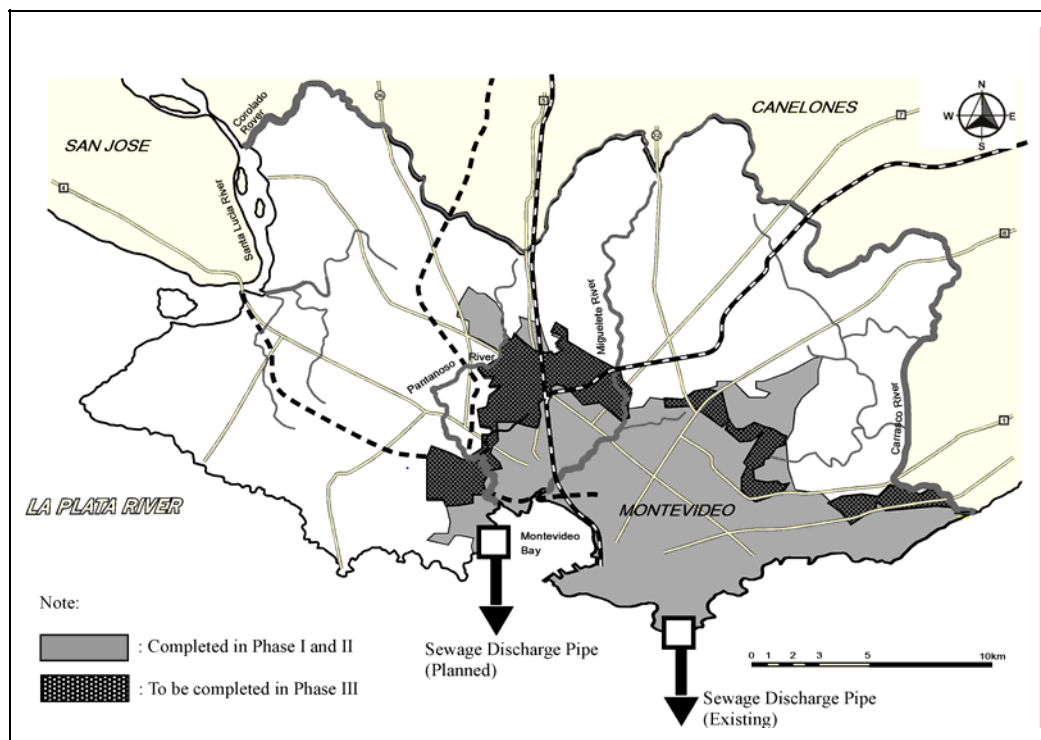


Figura 1.4 Plan de Extensión del Alcantarillado de Montevideo

Históricamente, el desarrollo del alcantarillado en Montevideo se realizó por etapas, siguiendo los siguientes programas:

- PSU I (Plan de Saneamiento Urbano I): El objetivo de esta etapa era mejorar la calidad del agua, especialmente en las playas costeras del este entre el Arroyo Carrasco y Punta Carretas.
- PSU II: El objetivo era mejorar la calidad del agua, especialmente en las playas costeras del oeste desde Punta Carretas hasta la Escollera Sarandí, y el saneamiento en la zona este en Punta Rieles y La Chacarita.

Actualmente el desarrollo del saneamiento en Montevideo está entrando en la etapa del PSU III. Esta etapa está en marcha con los siguientes objetivos específicos:

- Expansión de las redes de alcantarillado, alcanzando a cubrir el 88 % de la población,
- Expansión de los drenajes de agua de lluvia, aumentando el área de desagüe en 600hás.,
- Aceleración de los proyectos de programas de control de aguas residuales industriales y mejoramiento de la calidad del agua en los cuerpos receptores, y
- Mejoramiento institucional de las divisiones relacionadas que son responsables de la calidad ambiental y de los efluentes industriales, etc.

(3) Otros Municipios

Las tasas de cobertura del saneamiento en las comunidades locales de más de 10.000 y 5.000 habitantes son del 42 % y 38 % al año 1998. La casi totalidad de los métodos de recolección del saneamiento de OSE son de tipo separado, recolectando las aguas servidas separadas del agua de lluvia, y los drenajes de agua de lluvia los construyen los municipios. Algunos problemas comunes en las alcantarillas son el rompimiento y las obstrucciones en varios puntos, lo que causa una infiltración a gran escala debido a la antigüedad de las instalaciones (en su mayoría 30 a 40 años).

El **Cuadro 1.3** muestra el perfil del alcantarillado existente en el área del proyecto. A pesar de que hay un total de 12 alcantarillas en funcionamiento, muchas de ellas no tienen la capacidad suficiente y deben ser expandidas. La mayoría de las plantas de tratamiento reciben lodos provenientes de las fosas sépticas de áreas que no tienen saneamiento extraídos por los camiones de los servicios barométricos. Algunas alcantarillas recolectan y tratan aguas residuales industriales así como también aguas residuales domésticas.

Como fuera mencionado en la sección 3.1.1, la eutroficación se torna una preocupación realista en la Cuenca del Santa Lucía. Esta es probablemente la razón por la cual las plantas de tratamiento recientemente planeadas por OSE están debidamente equipadas para el proceso de remoción de nutrientes (nitrógeno y fósforo).

La situación del saneamiento de las ciudades capitales de las respectivas municipalidades y sus funciones pueden describirse de la siguiente manera:

Cuadro 1.3 Perfil del Saneamiento de OSE

Departamentos/ Localidades	Habitantes (personas)	Habitantes que reciben el Servicio (personas)	Cobertura (Base de población) (%)	Población designada (personas)	Extensión de Alcantarillas Principales (km)	Tipo de Planta de Tratamiento
- Canelones						
Aguas Corrientes	1.040	1.040	100	1.4	10,0	Lago de estabilización
Canelones	19.335	9.970	52	9.7	28,9	Tanque Imhoff
La Paz	19.625	3.530	18	11.7	26,5	Lago de estabilización
Las Piedras	66.095	11.650	18	7.3	30,3	De tipo tratamiento secundario
Pando	24.368	7.870	32	10.6	24,9	Reactor anaerobio en 2 pasos
Santa Lucía	16.601	8.190	49	15.7	38,3	Tanque de lodo activado
- San José						
Libertad	8.314	3.680	44	2.4	16,6	Lago de estabilización
San José	34.927	15.490	44	9.3	50,3	Tanque Imhoff
- Florida						
Casupá	2.595	-	-	2.2	3,4	Tanque de aereado extendido
Florida	31.448	14.110	45	29.7	46,2	Lodo activado con remoción de fósforo
Sarandí Grande	5.650	2.460	44	3.4	16,9	Tanque de aereado extendido
- Lavalleja						
Minas	37.092	15.500	42	5.8	45,5	Tanque Imhoff (nueva planta en construcción)

Fuente: Análisis del Abastecimiento de Agua y Saneamiento por Sectores en Uruguay, OMS, 2001.

Canelones

Actualmente, la planta de tratamiento de aguas servidas sólo consiste en dos tanques imhoff para tratamiento primario. Por lo tanto, los efluentes de calidad no deseada se descargan en el río Canelón Chico. Además, debido a la gran cantidad de mataderos que se encuentran en la Ciudad de Canelones, el Canelón Chico recibe un alto nivel de contaminación, especialmente en materia de nutrientes. Se necesita la remoción del nitrógeno tanto en la planta de tratamiento de aguas servidas como en los mataderos para recuperar la calidad del agua del río Canelón Chico, que es uno de los afluentes del Río Santa Lucía, fuente crucial de agua potable para Montevideo.

San José

La ciudad de San José tiene solamente tanques imhoff como planta de tratamiento primario con una baja eficiencia de tratamiento. Además, debido a que una gran cantidad de camiones barométricos recoge el lodo séptico y lo descarga en dicha planta, los habitantes de la zona se quejan del olor desagradable. El estudio sobre el tratamiento secundario está actualmente en progreso.

Florida

En la Ciudad de Florida se ha completado los trabajos de expansión de los viejos tanques imhoff. Estas nuevas instalaciones cubrirán el 75% de la población en 2015 y están equipadas con sedimentadores por coagulación para la remoción de fósforo.

Lavalleja

Actualmente se está construyendo una nueva planta de tratamiento para la Ciudad de Minas, que tratará los efluentes de la planta existente. La tasa de cobertura del saneamiento aumentará a 80% luego de terminada la construcción de estas instalaciones. Esta planta cuenta con una sección para la remoción de nitrógeno: tanques de nitrificación y desnitrificación.

1.4 Disposición de Residuos Sólidos

La gestión de los residuos Sólidos, de la que son responsables los gobiernos municipales, es muy modesta en el área del proyecto. La casi totalidad de los sitios de disposición final son de tipo vertedero simple sin cuidados sanitarios ni paisajísticos y con un impacto negativo para el medio ambiente circundante. Los principales sitios de disposición de residuos figuran en el **Cuadro 1.4** y, además de estos, se está arrojando residuos también en Arequita en Lavalleja y en las márgenes del Arroyo Pintado en Florida.

Con respecto a la contaminación del agua, la disposición de residuos sólidos trae aparejados dos problemas. Uno es el lixiviado que surge de los sitios de disposición, especialmente cuando llueve. Otro es la disposición ilegal de residuos en los ríos, debido al manejo informal de los residuos sólidos. El lixiviado es una preocupación común a todos los sitios de disposición en el área del proyecto, porque ninguno de los sitios está equipado con estructuras adecuadamente selladas y drenajes para el agua de lluvia. En varios sitios de disposición se puede observar que el lixiviado entra directamente a los ríos que se usan generalmente como fuentes de agua potable.

El segundo problema se explica debido a su relación con el problema social, ya que es causada por los recolectores y clasificadores de residuos sólidos. En Montevideo, gran parte de los residuos sólidos son recolectados y clasificados para su reciclaje. Luego del mismo, los residuos restantes que consisten predominantemente en desechos orgánicos, son echados a los ríos cercanos. Estas prácticas pueden verse en varios lugares a lo

largo de los ríos urbanos. Según las estimaciones³ realizadas por la Intendencia Municipal de Montevideo, la carga de DBO que resulta de estas prácticas alcanza el 63% de la polución orgánica total, excediendo por un gran margen la carga que resulta de las aguas residuales domésticas e industriales.

Cuadro 1.4 Perfil de los Sitios de Disposición de Residuos Sólidos

Municipalidades	Montevideo	Canelones	San José
Ubicaciones	Planta 7	Cantera y Cañada Grande	Rincón de La Bolsa
Residuos entrantes(ton/día)	1.600	250 en Cantera 320 en Cañada Grande	53
Área de los Sitios (hás)	20	7 hás en Cantera 1,5 en Cañada Grande	10
Vida útil Estimada (años)	10	Casi terminada en la Cantera 5 en Cañada Grande	10
Control de Lixiviados	Bajo planeamiento	No existe	Se están tomando algunos cuidados al respecto

Fuente: “Informe de Inicial, Plan Maestro para Residuos Sólidos en Montevideo y su Área Metropolitana”, FICHTNER-LKSUR Asociados, Diciembre 2003.

³ : “Taller de Recursos Hídricos 2002”, Intendencia Municipal de Montevideo, 2002.

2. EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA CARGA CONTAMINANTE

2.1 General

Varios tipos de contaminantes se generan y se descargan al medio ambiente acuático. En el área del proyecto, las fuentes de contaminación más importantes son las aguas residuales domésticas, aguas residuales industriales y las aguas residuales que surgen de los residuos sólidos, que constituyen las fuentes puntuales; y el agua de lluvia urbana, la escorrentía de campos y tierras ganaderas, que son las fuentes no puntuales. La DBO, el nitrógeno y el fósforo pueden ser índices importantes de contaminación. El medio ambiente acuático en cuestión para este proyecto es la Cuenca del Río Santa Lucía y la Cuenca del Río de La Plata.

2.2 Condiciones previas para la evaluación

Para definir la dirección a seguir en la gestión de calidad del agua en el futuro, hace falta aclarar la cantidad de carga contaminante que se genera y se descarga, en orden de magnitud. La carga de contaminación fue calculada basándose en los supuestos siguientes:

- Las aguas residuales domésticas generadas en las áreas urbanas que figuran en el **Cuadro 1.3** se tratan en la planta de tratamiento existente con una cierta tasa de remoción de DBO, nitrógeno y fósforo,
- Las aguas residuales industriales mencionadas en la sección 1.1 son tratadas hasta alcanzar la calidad que establece el Decreto 253/979 sólo para los DBO
- Las fuentes no puntuales como ser, las áreas urbanas de Montevideo y los campos y tierras destinadas a la ganadería en Canelones, San José, Florida y Lavalleja descargan DBO, nitrógeno, fósforo con los niveles asumidos que se aplican generalmente en Japón, y

Las Cargas contaminantes que surgen de los residuos sólidos no se toman en cuenta para este cálculo.

2.3 Cálculo de Resultados y Evaluación

La **Figura 2.1** muestra la descarga de contaminantes en el ambiente acuático desde los Departamentos en el Área del Proyecto, la cual fue calculada de forma aproximada basándose en las siguientes asunciones:

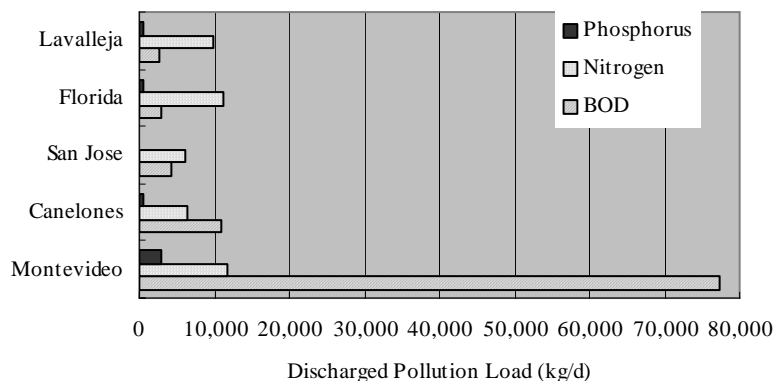


Figura 2.1 Carga Contaminante Descargada en el Medio Ambiente Acuático

Como se ve en el resultado mostrado en la **Figura 2.1**, es evidente que Montevideo está descargando enormes cantidades de cargas contaminantes, especialmente DBO al Río de La Plata, debido a su gran población y a la no existencia de un sistema de tratamiento de sus aguas servidas. Por otra parte, en otros departamentos ubicados a lo largo del Río Santa Lucía, se descargan importantes cantidades de nitrógeno y fósforo provenientes de aguas residuales domésticas y de las tierras destinadas a la agricultura. Como se muestra en la **Figura 2.2**, en este cálculo estimativo, el 90 % del nitrógeno y el 63 % del fósforo derivan de fuentes no puntuales.

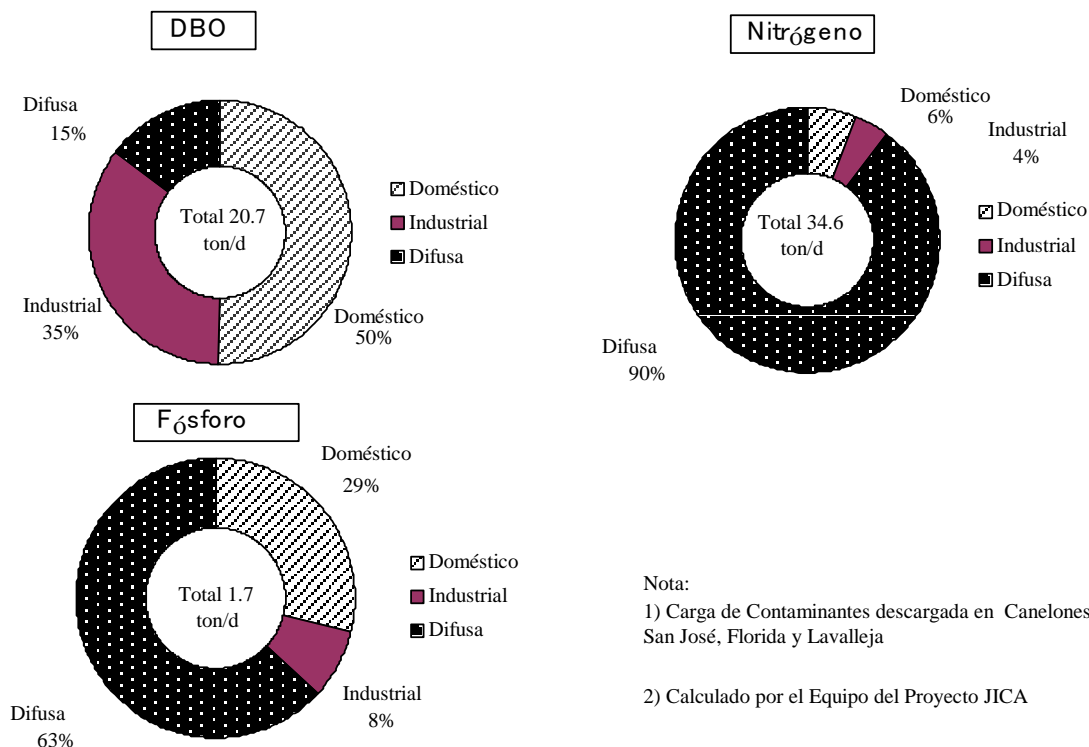


Figura 2.2 Fuentes de Descarga de la Carga Contaminante

3. ACTIVIDADES ACTUALES DE GESTIÓN DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN

3.1 Gestión de Aguas Residuales Industriales

Según el Decreto 253/979, la DINAMA debe realizar actividades de gestión de aguas residuales industriales en todo el Uruguay. Sin embargo, a diferencia de otros departamentos, en el Departamento de Montevideo la Intendencia Municipal interviene activamente, como se detalla más adelante.

Gestión de la DINAMA

Todas aquellas industrias que descargan aguas residuales deben estar registradas y autorizadas por la DINAMA. Actualmente hay 516 industrias registradas en todo el Uruguay, de las cuales 331 están comprendidas dentro del área del Proyecto. Estas industrias autorizadas están publicadas en la página web de la DINAMA, con información como los nombres de las entidades, su ubicación, las categorías industriales, los nombres de los expertos responsables del tratamiento de aguas residuales, etc.

La **Figura 3.1** muestra el actual proceso que va desde la solicitud hasta la operación. Luego de la presentación de la SADI (*Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial*), las entidades deben obtener el permiso de la DINAMA para poder comenzar los trabajos de construcción. Luego, las industrias deben presentar el IPO (*Informe de Puesta en Operación*) previo a la operación y finalmente pueden obtener la ADI (*Autorización de Desagüe Industrial*) con la condición de que hayan cumplido satisfactoriamente con todos los requisitos. Durante la construcción y operación de la planta de tratamiento, la DINAMA tiene la potestad de realizar inspecciones en cualquier momento, cuando lo estime necesario.

Como se dijo anteriormente, la DINAMA supervisa y controla todas las actividades de descarga de aguas residuales industriales. En la etapa de operación, la DINAMA realiza entre 3 y 4 inspecciones anuales para las industrias de mayor talla (cerca de 10 industrias) en todo el país, como regla general. Dichas inspecciones se limitan a 1 ó 2 veces al año para las industrias ubicadas en el Departamento de Montevideo, considerando las inspecciones rutinarias que realiza la Intendencia de Montevideo varias veces al año.

El **Cuadro 3.1** muestra los registros de las acciones legales tomadas por la DINAMA. En la operación del tratamiento de las aguas residuales industriales, no aparecen datos que expliquen si se cumple con los estándares establecidos para los efluentes o no. De acuerdo con el gran número de violaciones, parece que la tasa de incumplimiento es muy elevada.

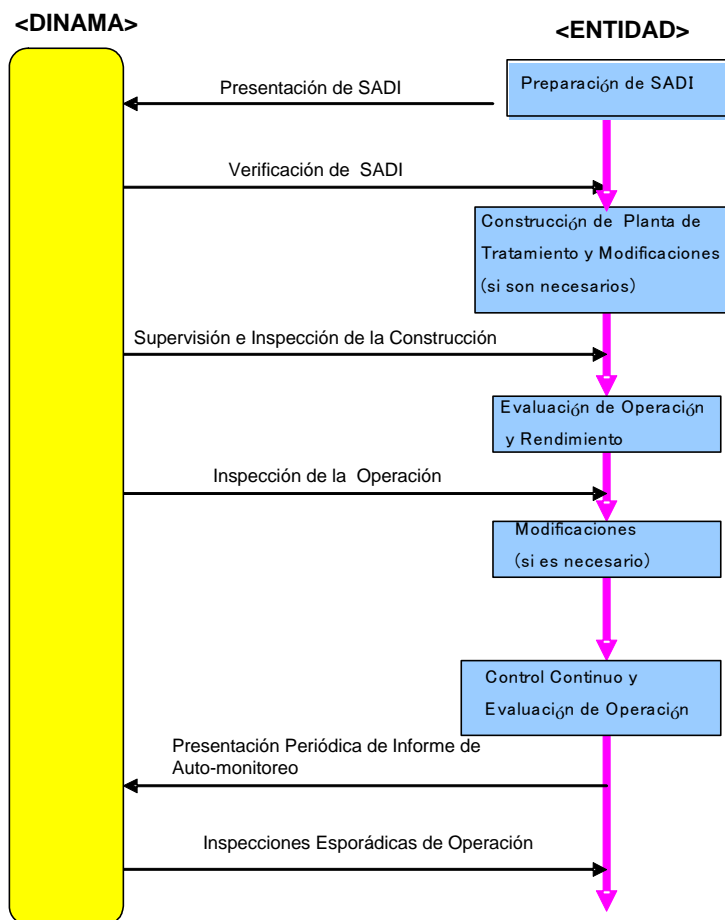


Figura 3.1 Procedimiento de Gestión de Aguas Residuales Industriales

Debería señalarse además que no todas las industrias cuentan con el equipamiento adecuado que cumpla con otros requisitos ambientales, como surge del hecho que sólo 10 % de las industrias obtienen la ADI.

Otro de los objetivos de la gestión de aguas residuales industriales de la DINAMA es el análisis y la evaluación de la incidencia de las aguas residuales industriales en el medio ambiente acuático, más allá de la regulación de los efluentes industriales. Sin embargo, actualmente no se constatan acciones a este respecto.

Gestión de las Intendencias Municipales

Las Intendencias Municipales están involucradas en la gestión de aguas residuales industriales hasta un cierto punto. Las intervenciones reales de las Intendencias Municipales se limitan a la aprobación del comienzo de los trabajos de construcción y a inspecciones esporádicas de las industrias a pedido de los habitantes del lugar. Sin embargo, en el caso del Departamento de Montevideo encontramos una excepción.

Cuadro 3.1 Actividades y Procedimientos Legales Realizados por la DINAMA

Ítems	Veces	2001	2002	2003
Cantidad de Inspecciones	(veces/año)	233	463	280
Cantidad de Muestreos de Agua	(veces/año)	306	373	276
Cantidad de Parámetros Medidos	(parámetros/año)	2.194	3.002	2.037
Cantidad Informes de Auto-Monitoreo	(sets/año)	251	78	38
Cantidad de Violaciones ¹	(casos/año)	187	71	35
Cantidad de Procesos Legales				
- Imposición de Multas	(casos/año)	3	5	15
- Cese de Operación de Fábricas	(casos/año)	0	0	2
- Órdenes de Mejoramiento de las Instalaciones	(casos/año)	204	32	15

Fuente: DINAMA entregó los datos al Equipo del Proyecto JICA.

Notas:

1: Se incluyen las violaciones de calidad de agua, mala operación, denuncias, etc.

2: Los datos comprenden a todo el Uruguay.

La Intendencia de Montevideo ha tomado acciones activas en cuanto a la gestión de aguas residuales industriales en combinación con el proyecto de desarrollo del saneamiento, independientemente de la DINAMA. Sus actividades incluyen: la elaboración de estándares para efluentes locales diferentes a los del Decreto 253/979, otorgamiento de permisos para la descarga industrial, monitoreo del cumplimiento de efluentes, inspección de las industrias, etc.

Los resultados de la gestión de aguas residuales industriales de la Intendencia de Montevideo se publican anualmente en el “Informe Ambiental”. Tal como se muestra en el **Cuadro 3.2**, las inspecciones se realizan de manera sistemática, basándose en las categorías establecidas (prioridad 1 a 3), dependiendo de la clase de industria. Como se muestra en el **Cuadro 3.3**, se han realizado actividades muy grandes con cerca de 300 inspecciones y la medición/análisis de cerca de 1.300 parámetros en medio año.

Cuadro 3.2 Sistema de Inspección de Aguas Residuales Industriales en el Departamento de Montevideo

Categorías de Inspección	Cantidad de Industrias	Inspecciones por año	Categorías de las Industrias
Prioridad uno	23	4	Lavado de lana, curtiembre, grasa animal/vegetal, aceites y grasas, lácteos, mataderos, carne vacuna y de ave, procesamiento de pescado, refinería de petróleo, producción de levadura.
Prioridad dos	72	2	Textiles, industrias metalúrgicas, producción de pintura, pulpa y cartón, lavaderos de botellas, producción de detergentes, productos químicos, frutas y vegetales enlatados.
Prioridad tres	-	2	Industrias con baja carga contaminante.

Fuente: "Informe Ambiental 2002", Intendencia Municipal de Montevideo, 2003

Cuadro 3.3 Resultados de las Inspecciones en el Departamento de Montevideo

Modalidades de Inspección	Frecuencia	Semestre de 2002	Semestre de 2003
Inspecciones con Muestreo de Agua	(veces)	220	169
Total de Inspecciones	(veces)	331	261
Parámetros Medidos	(-)	1.470	1.229

Fuente: "Informe Ambiental 2002", Intendencia Municipal de Montevideo, 2003

Mientras que la situación de la gestión de aguas residuales industriales por parte de las Intendencias es ampliamente diferente, dependiendo del Departamento, como se ve en el **Cuadro 3.4**, la inspección del cumplimiento, realizada por las Intendencias, especializándose en las aguas residuales industriales, sin embargo, ha sido llevada a cabo en muy pocos casos actualmente, excepto por la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM).

Mientras tanto, la influencia de las aguas residuales industriales en el ambiente, para el largo plazo, no ha sido analizada ni evaluada actualmente, por la DINAMA.

Cuadro 3.4 Gestión de Aguas Residuales Industriales en los Departamentos

Departamento	Montevideo (IMM)	Canelones (IMC)	San Jose (IMSJ)	Florida (IMF)	Lavalleja (IML)
Número de Industrias ¹	171	108	36	12	4
Principales Categorías de Industrias	Cuero, Químicos, Carnes	Carnes, Químicos, Cuero, Alimentos	Carnes, Químicos, Alimentos	Carnes, Textiles	Carnes, Materiales de Construcción
Número de Personal a Cargo	Total 9 (Todos especializados en Gestión De Aguas Residuales Industriales, incluyendo 4 integrantes temporales)	Total 13 (Todos comprometidos con otras tareas. No hay personal especializado en Gestión De Aguas Residuales Industriales)	Total 3 (Todos comprometidos con otras tareas. No hay personal especializado en Gestión De Aguas Residuales Industriales)	Only 1 (Comprometido con otras tareas. No hay personal especializado en Gestión De Aguas Residuales Industriales)	Only 1 (Comprometido con otras tareas. No hay personal especializado en Gestión De Aguas Residuales Industriales)
Regulaciones Municipales para Gestión De Aguas Residuales Industriales	Efectivas	Efectivas	No	No	No
Situación Actual de las Inspecciones	Se llevan a cabo Inspecciones Periódicas, de acuerdo a lo agendado.	No hay Inspecciones Periódicas. Se realizan Inspecciones Esporádicas junto con otros cometidos.	No hay Inspecciones Periódicas. Las visitas a las Industrias se realizan cuando hay denuncias.	No hay Inspecciones Periódicas. Las visitas a las Industrias se realizan cuando hay denuncias..	No hay Inspecciones Periódicas. Las visitas a las Industrias se realizan cuando hay denuncias.
Situación Actual de la Calidad de Agua de Efluentes	A pesar de la Inspección Periódica, se han reportado muchas violaciones	La situación actual no se conoce, pero se sospechan muchas violaciones	La situación actual no se conoce, pero se sospechan violaciones	La situación actual no se conoce, pero se sospechan violaciones	La situación actual no se conoce, pero se sospechan violaciones

Nota 1: Fuente: Registro de SADI en DINAMA

Parámetros Medidos en el Monitoreo del Cumplimiento de las Aguas Residuales Industriales

Los parámetros que miden la DINAMA y la Intendencia Municipal de Montevideo para el monitoreo del cumplimiento de las aguas residuales industriales figuran en el **Cuadro 3.5**.

Cuadro 3.5 Parámetros Medidos en el Monitoreo del Cumplimiento de las Aguas Residuales Industriales

Organización & Programa	DINAMA	IMM		
Frecuencia		4 Arroyos y la Bahía de Montevideo		
Parámetros	Básicamente anual	Trimestral	Cada dos años	Anual
Sustancias Flotantes				
Temperatura	○			
Ph	○			
DBO ₅ (mg/l)	○	○	○	○
Depósitos sólidos (mg/l)				
Sólidos totales suspendidos (mg/l)	○	○	○	○
Grasas y aceites	○	○	○	○
Sulfuro (mg/l)	○	○	○	○
Detergentes (mg/l) como LAS				
Fenol (mg/l) como C ₆ H ₅ OH				
Tasa de flujo	○	○	○	○
Amonio (mg/l) como N				
Fósforo total (mg/l) como P				
Bacterias coliformes (MPN/100ml)	○	○	○	○
Cianuro (mg/l)				
Arsénico (mg/l)				
Cadmio (mg/l)				
Cobre				
Cromo total (mg/l)	○	○	○	○
Mercurio (mg/l)				
Níquel (mg/l)				
Plomo (mg/l)				
Cinc (mg/l)				

Los metales pesados se ven caso por caso

Nota: los cuatro arroyos son los siguientes: Miguelete, Pantanoso, Carrasco y Las Piedras.

El monitoreo trimestral se realiza para industrias tales como: laneras, curtiembres, fábricas de grasas y aceites, industrias lácteas, procesadoras de pescado, refinerías de petróleo, etc.

El monitoreo cada dos años se realiza para industrias como: textiles, metalúrgicas, fábricas de pintura, fábricas de pulpa de papel, plantas de lavado de envases, fábricas de detergentes, fábricas de productos químicos básicos, fábricas de alimentos y envasadoras, etc.

El monitoreo anual se realiza para industrias que entran en la tercera categoría, que producen o aportan el 10% de la carga contaminante total.

3.2 Intervención en la Gestión de Aguas Residuales Domésticas

Actualmente, las actividades de intervención en la gestión de aguas residuales domésticas que realiza la DINAMA se limitan a la supervisión de la construcción de la red de alcantarillado a cargo de la OSE.

A pesar de que el objetivo de la intervención en la gestión de aguas residuales domésticas es coordinar y supervisar los proyectos de desarrollo del sistema de saneamiento y analizar y evaluar la incidencia de las aguas residuales en el medio ambiente acuático, la DINAMA no está tomando acciones al respecto.

3.3 Intervención en la Gestión de Residuos Sólidos

(1) Residuos Sólidos Domésticos

La intervención de la DINAMA en la gestión de residuos sólidos apunta a coordinar y a supervisar los proyectos de desarrollo de vertederos de residuos sólidos, desde el punto de vista de la contaminación del agua. Otros de sus objetivos son el análisis y la evaluación de la incidencia de la contaminación acuática causada por el vertido de residuos sólidos y el lixiviado hacia los cuerpos de agua. A pesar de que se conoce la gran incidencia de la contaminación acuática causada por residuos sólidos en el Área del Proyecto, la DINAMA está tomando pocas acciones al respecto.

(2) Residuos Sólidos Industriales

La COTAMA ha conformado un grupo de trabajo denominado “Gesta Residuos Sólidos Industriales” integrada por varios sectores que guardan relación con el tema de residuos sólidos industriales. Este grupo de trabajo ha formulado una propuesta técnica para la reglamentación de la gestión integral de residuos sólidos industriales, agroindustriales y de servicios.

3.4 Intervención en la Gestión de Contaminación de Fuentes No Puntuales

La intervención en la gestión de fuentes de contaminación no puntuales de la DINAMA apunta a coordinar y colaborar en las medidas tomadas por el MGAP. Otro objetivo es el análisis de la contaminación que surge de fuentes no puntuales de las tierras destinadas a la agricultura.

A pesar de la posible amenaza de eutrofización de las fuentes de agua cruda en la Cuenca del Santa Lucía, que se utilizan predominantemente para la obtención de agua potable para el área metropolitana, la DINAMA no está realizando acciones a este respecto. La DINAMA manifiesta su intención de iniciar acciones contra la contaminación por pesticidas en el medio ambiente acuático, y para ello pide a JICA que provea los equipamientos necesarios y que realice la transferencia de tecnología pertinente.

4. PLAN PROPUESTO PARA LA GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

4.1 Antecedentes

La Gestión de Aguas Residuales Industriales (Gestión De Aguas Residuales Industriales) es uno de los componentes abarcados por la Gestión de Fuentes de Contaminación (Módulo N° 2). El objetivo de la Gestión De Aguas Residuales Industriales es controlar la descarga de aguas residuales industriales, a través de varias actividades, como la autorización de descarga de aguas residuales, inspección de cumplimiento, monitoreo de la calidad de agua de efluentes, etc.

Actualmente, la gestión de aguas residuales industriales es conducida en cierto rango, como una tarea de rutina, por la División de Control Ambiental (DCA) de la DINAMA. Sin embargo, los resultados de las actividades de gestión de aguas residuales industriales son modestos y no satisfactorios desde el punto de vista del cumplimiento del Decreto 253/79 y modificativos.

Abajo se resumen los principales problemas identificados en las actividades actuales de Gestión De Aguas Residuales Industriales:

- Falta de estrategias de inspección de cumplimiento.

Las inspecciones actuales de cumplimiento se llevan a cabo una vez al año para aproximadamente la mitad de las empresas registradas. El incumplimiento de los estándares de efluentes y varios tipos de violaciones ocurren frecuentemente, sin que exista una estrategia de inspección de cumplimiento, en términos de cantidad (frecuencia) y calidad (contenidos de la inspección)

- No hay estándares claros y unificados para la autorización de descarga de aguas residuales industriales y otros procesos relacionados.

La DINAMA ha fortalecido en cierto nivel la gestión de aguas residuales industriales. Sin embargo, la emisión de Autorización de la Descarga Industrial (ADI) ha sido realizada para sólo el 10 % de las empresas certificadas debido al estancamiento en el procesamiento de la autorización y a la falta de estándares confirmados. Como resultado, esto ha debilitado el sistema general de regulación de la gestión de aguas residuales industriales, según el Decreto N° 253/79.

- Falta de colaboración entre la DINAMA y las Intendencias.

El Decreto N° 253/79 encarga a la DINAMA de conducir la gestión de aguas residuales industriales a nivel Nacional. Mientras tanto, las Intendencias también tienen la responsabilidad de inspeccionar las aguas residuales industriales en su territorio desde el punto de vista de la conservación de la higiene del ambiente. Hasta el momento, la colaboración entre la DINAMA y las Intendencias es escasa, excepto por la IMM, aunque ambas tengan objetivos similares en la Gestión De Aguas Residuales Industriales

Para superar los problemas mencionados anteriormente, a continuación en el Proyecto, se propone el refuerzo de la Gestión De Aguas Residuales Industriales.

4.2 Necesidades de Desarrollo de la Capacidad

Los problemas en la Gestión De Aguas Residuales Industriales fueron analizados en profundidad, considerando varios aspectos, comparándolos con la calidad de agua que se pretende alcanzar en el Uruguay. Como resultado, ha sido clarificado que la DINAMA, como agencia líder en la Gestión De Aguas Residuales Industriales, necesita fuertemente superar la falta de recursos humanos (especialmente la cantidad de personal vinculado) lo cual es un problema subyacente común.

Basándose en los resultados del análisis del problema, se presentan a continuación las necesidades identificadas para fortalecer el desarrollo de la capacidad de la Gestión De Aguas Residuales Industriales:

- Fortalecimiento de la capacidad individual
Mientras que el personal líder de la DCA tiene cierta capacidad individual necesaria para la gestión de aguas residuales industriales, el resto del personal aún carece de ella. El personal involucrado de las Intendencias, generalmente se encuentra también deficiente, con respecto a la capacidad individual. Por esto, es necesario que se refuerce la capacidad individual del personal, para lograr un fortalecimiento de la Gestión De Aguas Residuales Industriales.
- Desarrollo de manuales relacionados a las aguas residuales industriales
Para realizar una gestión adecuada de las aguas residuales industriales, basada en estándares unificados, es necesario el uso de manuales directivos y de procedimiento. También es necesaria una guía técnica para el personal involucrado, sobre aguas residuales industriales, para compartir el conocimiento fundamental requerido para la gestión.
- Establecimiento de mecanismos de colaboración entre la DINAMA y las Intendencias.

La DINAMA tiene la tarea de conducir la Gestión De Aguas Residuales Industriales a nivel nacional, según lo ordena el Decreto 253/79 y modificativos y las Intendencias también se encuentran comprometidas a la Gestión De Aguas Residuales Industriales desde el punto de vista de la conservación de la higiene ambiental en el territorio. Sin embargo, la implementación por parte de las Intendencias no es conducida de forma apropiada debido a la falta de varios recursos, exceptuando Montevideo. Considerando que la DINAMA y las Intendencias tienen la tarea de conducir la Gestión De Aguas Residuales Industriales, con motivos similares, debería establecerse un sistema de colaboración entre ellas para llevar a cabo la Gestión De Aguas Residuales Industriales de forma eficiente y efectiva.

4.3 Estrategias Propuestas para el Desarrollo de la Capacidad

Los enfoques para el desarrollo de la capacidad para fortalecer la Gestión De Aguas Residuales Industriales fueron discutidos y estudiados en profundidad empleando el

método de PCM. Basándose en esto, fue diseñado el plan para el desarrollo de la capacidad para fortalecer la Gestión De Aguas Residuales Industriales.

El Equipo del Proyecto JICA, como de detalla en el Informe Principal, propone los “Resultados” y “Actividades” (que significan las “Estrategias” y “Acciones”, respectivamente) para el desarrollo de la capacidad de acuerdo a las necesidades identificadas. El plan propuesto abarca el desarrollo del nivel de la capacidad individual, el nivel de las organizaciones y el nivel de las instituciones y la sociedad, buscando el fortalecimiento de la Gestión De Aguas Residuales Industriales hasta el año 2013, como se muestra en el **Cuadro 4.1**.

Cuadro 4.1 Plan Propuesto para el Fortalecimiento de la Gestión de Aguas Residuales Industriales

Estrategias (Resultados)	Acciones (Actividades)
Fortalecimiento de la Capacidad Individual del personal de DINAMA y unidades relevantes para la Gestión De Aguas Residuales Industriales (Resultado 2.5)	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Equipo del Proyecto JICA brinda la transferencia de tecnología para la Gestión De Aguas Residuales Industriales al personal de DINAMA a través del trabajo de preparación de los manuales. 2. JICA provee la capacitación técnica asociada a la Gestión De Aguas Residuales Industriales en Japón. 3. DINAMA (DCA) provee la transferencia de tecnología sobre Gestión De Aguas Residuales Industriales al personal de las Intendencias.
Desarrollo de manuales relacionados a la Gestión De Aguas Residuales Industriales (Resultado 2.4)	<ol style="list-style-type: none"> 1. DINAMA y el Equipo del Proyecto JICA desarrollan en conjunto (y DINAMA modifica cuando es necesario) los manuales directivos y de procedimiento para la Gestión De Aguas Residuales Industriales. 2. DINAMA y el Equipo del Proyecto JICA desarrollan en conjunto la guía técnica sobre aguas residuales industriales.
Establecimiento de la colaboración entre DINAMA y las Intendencias (Resultado 2.3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se alcanza el consenso entre la DINAMA y las Intendencias sobre la colaboración para la Gestión De Aguas Residuales Industriales. 2. Se concluye el Acuerdo de Colaboración entre la DINAMA y las Intendencias sobre la Gestión De Aguas Residuales Industriales. 3. DINAMA provee (y continua proveyendo) a las Intendencias la información/datos asociados a SADI y datos de ingeniería de las industrias 4. La DINAMA y las Intendencias realizan (y continúan realizando) una Gestión coordinada de las Aguas Residuales Industriales y las inspecciones de cumplimiento. 5. La DINAMA y las Intendencias intercambian mutuamente (y continúan intercambiando) los resultados de las inspecciones de forma sustentable.

4.4 Acciones Planeadas y Logros Durante el Período del Proyecto JICA

Acciones específicas fueron diseñadas para producir respectivos resultados. Entre las acciones diseñadas, algunas ya han sido incorporadas en el Proyecto Piloto (Abril de 2004 a Marzo de 2005) y en la Fase III (Abril de 2005 a Marzo de 2006). A continuación se describen las acciones planeadas y los principales logros durante este período.

(1) Fortalecimiento de la Capacidad Individual del Personal de DINAMA y Unidades Relevantes (Resultado 2.5)

(a) Transferencia de Tecnología sobre Gestión de Aguas Residuales Industriales (Acción 1)

<Acción Planeada>

Ha sido mencionado que el personal clave de la DCA ya contaba con cierto nivel de conocimiento y experiencia, necesarios para la Gestión de Aguas Residuales Industriales. Sin embargo, parte del personal, especialmente el sector más joven,

necesita la construcción de su capacidad para conseguir más conocimientos y habilidades prácticas sobre Gestión de Aguas Residuales Industriales. Por lo tanto, fue planeado que la transferencia de tecnología fuera conducida a través de un trabajo de colaboración para el desarrollo de los manuales basada en la capacitación de trabajo (OJT).

<Logro>

En el Proyecto Piloto, el Equipo del Proyecto JICA proveyó a la DINAMA y a la IMC la transferencia de tecnología, a través del desarrollo de manuales. Los temas tratados fueron directivos y técnicos relacionados a la Gestión de Aguas Residuales Industriales, incluyendo procedimientos de inspección en Japón, tecnologías de tratamiento de aguas residuales, prácticas de gestión relevantes comúnmente aplicadas en las industrias clasificadas, etc.

(b) Capacitación Técnica en Japón (Acción 2)

<Acción Planeada>

Mientras que en Uruguay se lleva a cabo en cierto grado, una Gestión de Aguas Residuales Industriales, fue identificado que las habilidades técnicas y directivas del personal no son sofisticadas y sus actividades se limitan a un rango estrecho. Este personal de DINAMA y de las Intendencias relacionadas comprometido en la Gestión de Aguas Residuales Industriales necesita aprender conocimientos y tecnologías más actualizadas sobre Gestión de Aguas Residuales Industriales. Por lo tanto, se planeó la transferencia de tecnología a través de un grupo de capacitación en Japón.

<Logro>

En el Proyecto Piloto, JICA brindó al personal de la IMC la transferencia de tecnología a través de un curso de capacitación grupal en Japón, titulado "Tratamiento de Aguas Residuales Industriales II". Esto se describe con más detalle en el **Sector F**.

(c) Transferencia de Tecnología desde la DINAMA (DCA) al personal de las Intendencias (Acción 3)

<Acción Planeada>

Se propone que la DINAMA (DCA) y las Intendencias conduzcan en conjunto, de forma coordinada la Gestión de Aguas Residuales Industriales y las inspecciones industriales según el Acuerdo. Sin embargo, las capacidades actuales de las Intendencias se encuentran por debajo de los estándares en términos de nivel individual y nivel de organización. Así, es planeada la transferencia de tecnología desde la DCA a las Intendencias, con relación a la Gestión de Aguas Residuales Industriales y la realización de las inspecciones industriales para realizar dicha colaboración.

<Logro>

Esta Acción fue iniciada con el Taller para discutir la colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales en la IMF, en Setiembre de 2006.

(2) **Desarrollo de Manuales Relacionados a las Aguas Residuales Industriales (Resultado 2.4)**

(a) Manuales de Procedimiento y Gestión (Acción 1)

<Acción Planeada>

Si bien la DINAMA ha llevado a cabo cierto nivel de Gestión de Aguas Residuales Industriales, las prácticas actuales, especialmente la inspección de cumplimiento de las industrias, no son unificadas. Esto ha resultado en una desviación y estancamiento de los juicios en el proceso de autorización de descargas industriales. Por tanto, se intentó que la DINAMA y el Equipo de Estudio de JICA desarrollen en conjunto manuales para procedimientos y gestión para las inspecciones de cumplimiento.

<Logro>

En el Plan Piloto, la DINAMA y el Equipo del Proyecto JICA actuaron en conjunto para formular una serie de manuales de procedimiento y gestión para la Gestión de Aguas Residuales Industriales. Luego de discutir las necesidades y requerimientos para los manuales, se decidió empezar el desarrollo de los siguientes manuales, como se muestra en el **Cuadro 4.2**.

Algunos de los manuales ya han sido completados en el período del Proyecto JICA, pero el resto de ellos aún requiere la continuación en el desarrollo del trabajo. El Ítem 3 (Guía para la Medición de Flujo de Aguas Residuales Industriales) y el Ítem 4 (Guía de Muestreo, Conservación y Transporte de Agua Subterránea) han sido completados. Los mismos se encuentran disponibles en el sitio web de la DINAMA y ya están siendo usados por establecimientos industriales.

Con respecto al Ítem 1 (Manual de Inspección de Aguas Residuales en Establecimientos Industriales), ya se ha preparado el borrador del documento. En este momento se encuentra a la espera de la aprobación por parte del Consejero Legal de la DINAMA. Mientras tanto, el borrador del Ítem 2 (Manual de Muestreo de Aguas Residuales Industriales) ya se encuentra terminado. Sin embargo, después de haber sido completado el borrador, ocurrió que todo el personal de la DCA comprometido con el Proyecto, incluyendo el Director de la División, abandonaron los trabajos de preparación de los manuales por razones personales, lo que resultó en la suspensión de estos trabajos. Por tanto, en la actualidad, nuevos miembros de la DCA se encuentran trabajando en la revisión de dicho borrador.

La elaboración del Ítem 5 (Manual de Registro de Profesionales Competentes) y del Ítem 6 (Manual para Informe de Auto-monitoreo) no ha empezado aún.

Recientemente (en el 2005) se han hecho algunas modificaciones en las regulaciones vinculados al Estudio de Impacto Ambiental. Los Ítems 5 y 6 deben ser reiniciados, considerando los posibles cambios asociados con las modificaciones en las regulaciones vinculadas al Estudio de Impacto Ambiental.

El Ítem 7 (Manual de Autorización de Descarga de Aguas Residuales Industriales) comenzó a ser elaborado en el Proyecto Piloto. Fue previsto que este trabajo tomaría mucho tiempo, debido a que se debería incluir algunas modificaciones en la sección de Procedimiento SADI. Por lo tanto, este trabajo fue pospuesto para la próxima fase, considerando los recursos humanos de la DCA.

Los siguientes documentos han sido generados durante el período del Proyecto JICA:

- **Documento Suplementario del Proyecto (2.1):** Manual de Inspección de Establecimientos Industriales
- **Documento Suplementario del Proyecto (2.2):** Manual de Muestreo de Aguas Residuales Industriales (Primera Versión)
- **Documento Suplementario del Proyecto (2.3):** Guía para la Medición de Flujo de Aguas Residuales Industriales
- **Documento Suplementario del Proyecto (2.4):** Guía de Muestreo, Conservación y Transporte de Agua Subterránea

Cuadro 4.2 Manuales de Procedimiento y Gestión

Ítem No.	Título	Objetivos de los Manuales	Contenidos
1	Manual de Inspección de Establecimientos Industriales	Esta es un guía para ser utilizada por los inspectores de la DINAMA (y posibles inspectores municipales) para fortalecer la inspección de aguas residuales industriales.	<ul style="list-style-type: none"> Instructivo general describiendo cómo llevar a cabo la inspección de establecimientos de aguas residuales industriales.
2	Manual de Muestreo de Aguas Residuales Industriales	Esta es un guía para ser utilizada por los inspectores de la DINAMA (y posibles inspectores municipales) para llevar a cabo el muestreo de aguas residuales industriales.	<ul style="list-style-type: none"> Instructivo describiendo cómo llevar a cabo el muestreo de aguas residuales industriales.
3	Guía para la Medición de Flujo de Aguas Residuales Industriales	Esta es una guía técnica para fortalecer la resolución de mediciones de efluentes (para ser realizada en Octubre de 2004)	<ul style="list-style-type: none"> Descripción técnica de la medición de la tasa de flujo (metodologías, construcciones, cálculos, etc.) por medio de presas de canal abierto. Explicación detallada de los tipos triangular, rectangular y otros.
4	Guía de Muestreo, Conservación y Transporte de Agua Subterránea	Esta es una guía técnica para ser usada para el muestreo de aguas subterráneas.	<ul style="list-style-type: none"> Instructivo describiendo cómo preservar y transportar muestras de agua subterránea.
5	Manual de Registro de Profesionales Competentes	Este es un programa para ser usado para registrar al profesional competente con información digitalizada, para realizar un procedimiento de registro computarizado.	<ul style="list-style-type: none"> Formato eléctrico programado para el ingreso de información sobre profesionales competentes. Instructivos para el uso del formato de ingreso.
6	Manual para Informe de Auto-monitoreo	Este es un programa para ser usado para recibir los informes de auto-monitoreo de las industrias con información digitalizada, con el objetivo de lograr un procedimiento computarizado.	<ul style="list-style-type: none"> Formato eléctrico programado para el ingreso de información sobre informes de auto-monitoreo. Instructivos sobre el uso del formato de ingreso. Instrucciones para la selección de laboratorios de calidad de agua, etc.
7	Manual de Autorización de Descarga de Aguas	Esta es una guía para ser usada por los tomadores de decisiones en varias etapas para brindar autorizaciones a lo	<ul style="list-style-type: none"> Instructivo indicando los criterios de cómo examinar y dar autorización en varios paso del proceso SADI.

	Residuales Industriales	largo del procedimiento de SADI.	
--	-------------------------	----------------------------------	--

(b) Desarrollo de Guía Técnica para Aguas Residuales Industriales (Acción 2)

<Acción Planeada>

Si bien la DINAMA ha conducido cierto nivel de Gestión de Aguas Residuales Industriales, las practicas actuales, especialmente las inspecciones de cumplimiento de industrias, no están unificadas y aún se requiere conocimiento básico en el campo de las aguas residuales industriales. Esto ha resultado en la desviación y el estancamiento de los juicios en los procesos de autorización de descargas industriales. Uno de los principales motivos fue identificado como la falta de conocimiento especializado en cuestiones vinculadas a aguas residuales industriales. Así, se intentó que la DINAMA y el Equipo de Estudio de JICA desarrollaran conjuntamente la guía para aguas residuales industriales, para incrementar el conocimiento sobre temáticas vinculados a aguas residuales.

<Logro>

Durante el Proyecto Piloto, la DINAMA y el Equipo del Proyecto JICA discutieron qué datos e información debería contener esta guía, considerando las actividades actuales de gestión de aguas residuales industriales. Como resultado, fueron extraídos los siguientes puntos:

- Fuentes de Contaminación del Agua;
- Volumen de Aguas Residuales;
- Parámetros de Calidad de Agua y su Importancia;
- Descripción General de las Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales; y
- Aplicaciones Actuales de las Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales para Industrias Seleccionadas.

Primero, fue preparado el borrador por el Equipo del Proyecto JICA, colectando los datos e información necesarios de Japón y muchos otros países. Luego de la discusión entre la DINAMA y el Equipo del Proyecto JICA, durante el Proyecto Piloto, se completaron ambas versiones, en inglés y en español, con un total de aproximadamente 250 páginas, incluyendo datos e información adicional disponible en Uruguay

Esta guía se titula “ Guía de Tecnologías para el Tratamiento de Aguas Residuales Industriales” como se muestra en el **Documento Suplementario del Proyecto (2.5)**. La misma será usada por el personal involucrado para compartir los conocimientos fundamentales necesarios para la gestión. Juntos, esto sera usado para la transferencia de tecnología desde la DCA a las Intendencias que también intenta lograr la colaboración en la Gestión de aguas Residuales Industriales.

(3) Establecimiento del Sistema de Colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales (Resultado 2.3)

- | |
|--|
| (a) Consenso y acuerdo para la colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales entre la DINAMA y las Intendencias (Acciones 1 y 2) |
|--|

<Acción Planeada>

De acuerdo al Decreto 253/79 y modificativos, la DINAMA tiene la competencia general para la gestión de aguas residuales industriales en Uruguay. Por su parte, las Intendencias están en posición de supervisar la descarga de aguas residuales en su territorio. A través de entrevistas, se ha confirmado que las Intendencias abrigan grandes expectativas con respecto a las actividades coordinadas con DINAMA en relación a la gestión de aguas residuales industriales. Considerando tal situación, el Equipo del Proyecto JICA sugirió que se construya un mecanismo de coordinación entre DINAMA y las Intendencias, dentro del Acuerdo de Trabajo Conjunto, para fortalecer la Gestión de Aguas Residuales Industriales en Uruguay

<Logro>

En el Proyecto Piloto, se ha preparado el borrador del Acuerdo de Trabajo Conjunto, como se ve en el **Anexo (1)**. Esto ya ha sido discutido y ampliamente aprobado por el Comité de Supervisión. El Acuerdo de Trabajo Conjunto incluye las siguientes acciones:

- El MVOTMA (Ministerio superior a la DINAMA) provee la transferencia de tecnología con respecto a la gestión de aguas residuales industriales a las Intendencias;
- El MVOTMA revela datos/información administrativos y técnicos relacionados con la autorización de la descarga industrial a las Intendencias;
- El MVOTMA y las Intendencias comparten mutuamente datos/información sobre los resultados de las inspecciones; y
- Una cooperación cercana se lleva a cabo entre la DINAMA y las Intendencias para la realización de inspecciones de establecimientos industriales.

Dentro de las Intendencias, la IMM ya ha tomado acciones de colaboración con la DINAMA para el mutuo consentimiento en la Gestión de Aguas Residuales Industriales. A través de la discusión en el Comité de Supervisión, otras Intendencias han reclamado fuertemente la necesidad de colaboración.

Ahora, la DCA se encuentra discutiendo la agenda de implementación para la colaboración y el Acuerdo entre la DINAMA y las Intendencias. Como primer caso, se supone que esta Acción comenzará con el Taller para discutir la colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales en la IMF, en Setiembre de 2006.

(b) Compartiendo datos/información relacionados a la autorización (Acción 3)

<Acción Planeada>

Hasta ahora, los datos/información asociados a la autorización de descarga industrial no han sido abiertos por la DINAMA a las Intendencias, exceptuando el caso particular de la IMM. Esto ha dificultado la inspección apropiada de las industrias por parte de las Intendencias. Para hacer estas inspecciones por parte de las Intendencias más fáciles y efectivas, se sugiere que se comparta los datos/información relacionados a autorización.

<Logro>

En el Proyecto Piloto, la DINAMA empezó a abrir a las Intendencias, basados en las solicitudes, sus datos/información asociados a la SADI y a datos de ingeniería de las industrias.

(c) Gestión de Aguas Residuales Industriales e Inspecciones de Cumplimiento coordinadas entre la DINAMA y las Intendencias (Acción 4)

<Acción Planeada>

La DINAMA (DCA) debe jugar el rol de liderazgo según lo estipula el Decreto 253/79 y modificativos. Sin embargo, la colaboración con las Intendencias es un apoyo importante para el trabajo de la DINAMA y para alcanzar la propiedad de las Intendencias en la gestión de la higiene ambiental en su área. En la colaboración, las Intendencias pueden actuar como el sitio de enlace o como la oficina de contacto, como se muestra a continuación.

- Colaboración en las Inspecciones de Cumplimiento a ser conducidas por la DINAMA, incluyendo asistencia para los muestreos y clarificando el estatus;
- Conducción de inspecciones de cumplimiento simplificadas y suplementarias, aparte de las inspecciones de la DINAMA; y
- Seguimiento de las inspecciones de cumplimiento a ser conducidas por la DINAMA.

Para que se realice una colaboración eficiente entre la DINAMA y las Intendencias, lo siguiente debe ser llevado a cabo:

- La DINAMA provee a las Intendencias la información sobre los registros de descargas de aguas residuales industriales;
- La DINAMA provee a las Intendencias los registros de inspección; y
- La DINAMA conduce la transferencia de tecnología a las Intendencias en término de leyes y regulaciones relacionadas a la descarga de aguas residuales industriales y de conocimiento básico para el tratamiento de aguas residuales.

El plan concreto de colaboración para cada Intendencia debe ser estudiado y preparado de forma independiente para cada Departamento, ya que las condiciones, por ejemplo, número de empresas sujeto, cantidad de personal y sus capacidades, son ampliamente diferentes entre Intendencias.

Entre otras, la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM) ya ha establecido un sistema de inspección de cumplimiento y por tanto se propone que la IMM realice las inspecciones de cumplimiento y que la colaboración con la DINAMA se fortalezca en el intercambio apropiado de información. En la Intendencia de Canelones (IMC), debido a que más de 100 fábricas se encuentran ubicadas allí, se propone que en el futuro se establezca un sistema similar al de la IMM para conducir las inspecciones de cumplimiento por parte de la IMC, para así reducir la carga sobre la DINAMA.

Para estudiar el sistema de colaboración a ser establecido, fue planeado que a DINAMA inicie la discusión al respecto con las Intendencias.

<Logro>

La modalidad concreta de colaboración será decidida en el curso de la discusión en el taller que comenzará en la IMF en Setiembre de 2006. Luego de eso, comenzará el trabajo de colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales y en las inspecciones.

(d) Intercambio mutuo entre la DINAMA y las Intendencias de los resultados de las inspecciones (Acción 5)

<Acción Planeada>

Como resultado de la colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales e inspecciones industriales entre la DINAMA y las Intendencias, se propone que cada dato e información obtenida sea mutuamente intercambiada. Los resultados de las inspecciones serán usados para las respectivas razones de la DINAMA y las Intendencias.

<Logro>

Esta Acción será realizada durante el trabajo de colaboración concreto, luego de la finalización del Proyecto JICA.

4.5 Acciones Requeridas hacia el 2013

4.5.1 Cuestiones hacia el 2013

En el fortalecimiento de la Gestión de Aguas Residuales Industriales, los principales resultados generados en el período del Proyecto JICA son i) mejora de las capacidades individuales de la DCA y las unidades relacionadas y ii) incremento de activos intelectuales por el desarrollo de manuales de procedimiento/ manuales de gestión y guía técnica.

En el período del Proyecto JICA, no se han realizado otros progresos además de los ya mencionados, debido principalmente a la falta de recursos humanos vinculados a este proyecto, pertenecientes a la DCA.

Las principales cuestiones a ser abordadas por la DINAMA y las unidades involucradas, luego de la compleción del Proyecto JICA son:

- Completar los manuales de procedimiento y gestión que no han sido finalizados aún y utilizarlos de forma útil; y
- Establecer la colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales y las inspecciones industriales entre la DINAMA y las Intendencias involucradas, a través de la conclusión del Acuerdo.

Las acciones requeridas para ese objetivo están descritas específicamente a continuación.

4.5.2 Acciones Requeridas

(1) Fortalecimiento de la Capacidad Individual del Personal de la DINAMA y las Unidades Relevantes (Resultado 2.5)

Transferencia de Tecnología al Personal de las Intendencias (Acción 3)

Las Intendencias (IMC, IML, IMF e IMSJ) excepto la IMM necesitan el fortalecimiento de su capacidad para reforzar la cooperación operativa en la Gestión de Aguas Residuales Industriales. La capacidad requerida para el fortalecimiento puede incluir la habilidad individual y los equipos/ materiales necesarios para la inspección de aguas residuales industriales, aunque esto depende de la situación de cada Intendencia.

La DCA tomará el rol de liderazgo en esta transferencia de tecnología. Los manuales de procedimiento y gestión y las guías técnicas que fueron desarrolladas en las Acciones 1 y 2 del Resultado 2.4 serán usados en la transferencia de tecnología. Las respectivas necesidades de las Intendencias deberían ser evaluadas antes de la transferencia de tecnología.

(2) Finalización de los Manuales Relacionados a las Aguas Residuales Industriales (Resultado 2.4)

Manuales de procedimiento y gestión (Acción 1)

Durante el período del Proyecto JICA se planteó como objetivo la realización de un total de siete (7) manuales de procedimiento y gestión. De ellos, cinco (5) no han sido completados aún. Como se muestra en el **Cuadro 4.3**, el estado actual de los mismos es diferente. En la discusión con el Director de la DCA, fue confirmado que los manuales son esenciales para la DINAMA, considerando un manejo unificado en la Gestión de Aguas Residuales Industriales y la utilización de la transferencia de tecnología a las Intendencias. Por esto, la DCA debería continuar con este trabajo para completarlos en las etapas subsiguientes.

Mientras tanto, los manuales completos necesitan continuamente ser modificados debido a posibles cambios en las prácticas de inspección y otros. La DCA se encargará de realizar las modificaciones necesarias en dichos casos.

Cuadro 4.3 Estado Actual de los Manuales de Procedimiento y Gestión

Ítem No.	Título	Estado actual en la fase IV
1	Manual de Inspección de Establecimientos Industriales	Luego de la finalización del borrador en el Proyecto Piloto, la DCA lo revisó y modificó parcialmente. En este momento, se encuentra en revisión por el consejero legal, con la idea de estar terminado a fines de Setiembre de 2006.
2	Manual de Muestreo de Aguas Residuales Industriales	La versión borrador ya fue completada durante el PLP. En este momento, la DCA se encuentra revisándolo, con la idea de que se complete antes de marzo de 2007.
3	Manual de Registro de Profesionales Competentes	No se ha comenzado aún. La DCA está ahora formulándolo, con la idea de completarlo antes de finales de Diciembre de 2006.
4	Manual para Informe de Auto-monitoreo	No se ha comenzado aún. La DCA está ahora formulándolo, con la idea de completarlo antes de finales de Diciembre de 2006.
5	Manual de Autorización de Descarga de Aguas Residuales Industriales	No ha comenzado aún. La DCA está ahora formulándolo, con la idea de completarlo antes de finales de Diciembre de 2007.

(3) Establecimiento de la Colaboración entre la DINAMA y las Intendencias (Resultado 2.3)

(a) Acuerdo para la colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales, inspecciones coordinadas e intercambio de los resultados de las inspecciones (Acciones 2, 4 y 5)

Bajo el sistema de coordinación planeado, es previsto que DINAMA permanezca en la posición de unidad de autorización y el trabajo de las Intendencias como una “Oficina de Enlace” que puede ser movilizad rápidamente para ponerse en contacto con los establecimientos industriales (Acción 4). Los resultados de las inspecciones de industrias en un trabajo conjunto bien coordinado serán utilizados tanto por las Intendencias como por la DINAMA (Acción 5). La modalidad actual de trabajos de colaboración será precisamente elaborada por las Intendencias y será prescripta en el Acuerdo de Trabajo Conjunto (Acción 2), teniendo en cuenta las situaciones respectivas.

Antes y después de concluir el Acuerdo de Trabajo Conjunto, deberán ser tomadas otras acciones relacionadas. Por lo tanto, el Acuerdo de Trabajo Conjunto necesita ser realizado en conjunto con otras acciones relacionadas, como se muestra en la Figura 4.q. Como resultado de la capacidad de las Intendencias, se fortalecerá el régimen de implementación de la Gestión de Aguas residuales Industriales en Uruguay.

Se supone que la DCA abrirá el Taller para discutir la colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales en la IMF, en Setiembre de 2006, como un primer intento. De acuerdo con el plan de la DCA, el Acuerdo será concluido inicialmente con tres (3) Intendencias en el 2007 y luego será expandido a todas las Intendencias antes del año 2013.

(b) Intercambio de datos/información relacionados a la autorización (Acción 3)

Como ya fue mencionado, el intercambio de datos/información relacionados a la autorización, con las Intendencias ya ha empezado durante el Proyecto Piloto. As already mentioned, the sharing of authorization-related data/information with Municipalities has started in the Pilot Project. Esto es conducido principalmente a través de la entrega en mano de copias en papel. En el futuro, el método de intercambio debería ser mejorado pasando a una forma más simple utilizando Internet.

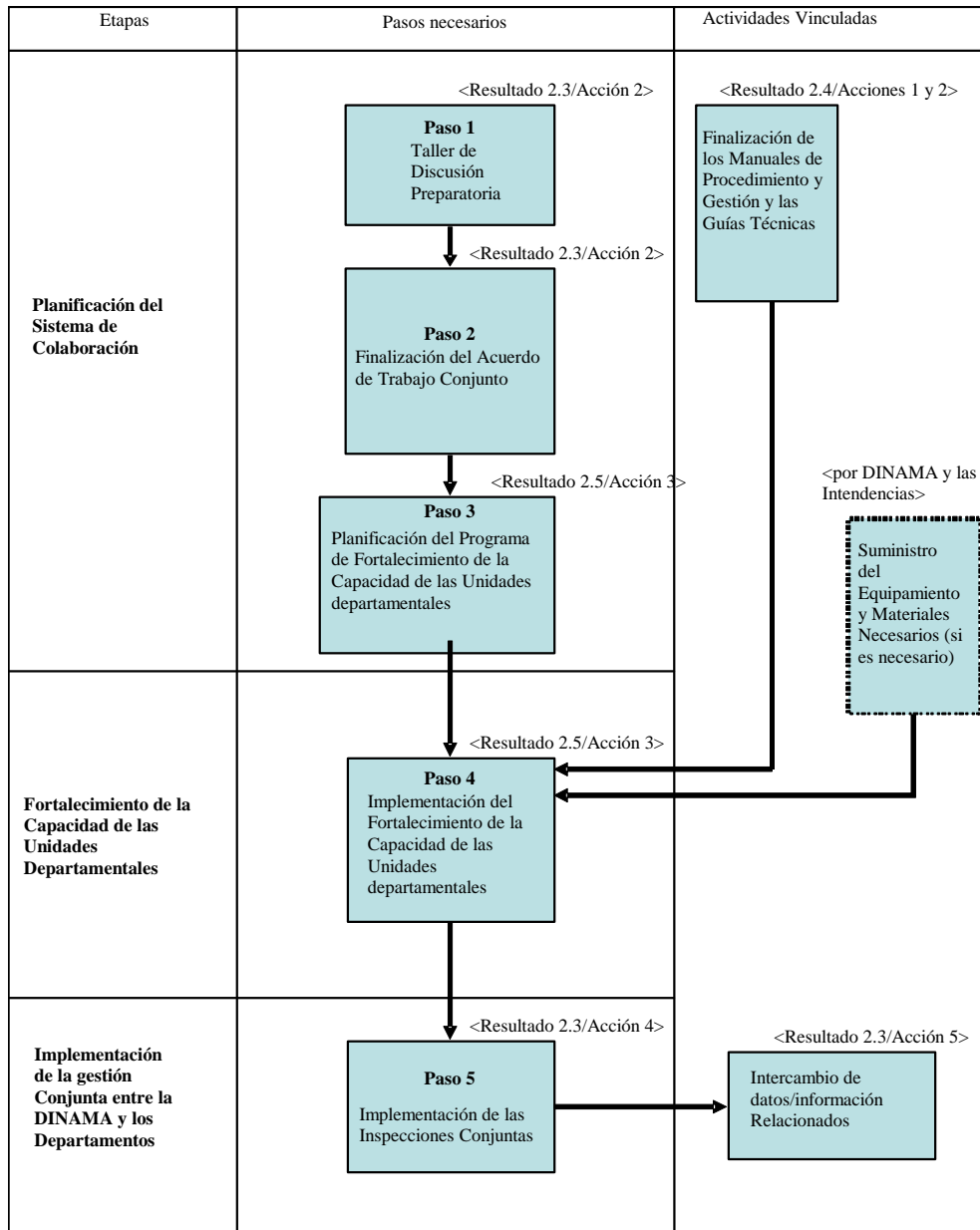


Figura 4.1 Mapa de Rutas para la Colaboración en la Gestión de Aguas Residuales Industriales

5. PLAN PROPUESTO PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN

5.1 Antecedentes

El Decreto 257/97 delega la responsabilidad con relación a la conservación y a la mejora de la calidad de agua a la DINAMA. Para especificar más, la DINAMA es requerida para planificar, implementar, supervisar y evaluar las medidas preventivas de impactos negativos causados actividades humanas y proyectos, actividades públicas y personales que generen carga ambiental. La construcción de un buen mecanismo de coordinación entre las partes concernientes también es una tarea de la DINAMA asignada en este Decreto.

La revisión de la línea de base del Proyecto ha clarificado el hecho de que, actualmente, las tareas conducidas por la DINAMA se concentran principalmente en la gestión de aguas residuales industriales. Sin embargo, La DINAMA tiene la responsabilidad legal de conducir la gestión integrada de las Fuentes de contaminación, manejando no sólo aguas residuales industriales, sino también con varias fuentes de contaminación, como aguas residuales domésticas, aguas residuales generadas por desechos sólidos, etc. La contaminación del agua causada por fuentes difusas (como campos agrícolas, áreas urbanas, etc.) también es un tema de la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación (GIFC).

Aunque la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación debería ser una de las tareas imprescindibles de la DINAMA, hasta el momento ha sido poco abordada. En la Cuenca del Río Santa Lucía, que presenta varios reservorios de agua potable para el Área Metropolitana, se ha reconocido, basándose en datos de monitoreos pasados y del Proyecto Piloto, que es altamente posible una contaminación significativa del agua, especialmente la eutroficación causada por nitrógeno y fósforo. Por esto, se llama a la DINAMA a iniciar un enfoque integrado para controlar y regular varias Fuentes de contaminación en la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación.

Los principales problemas que enfrenta la DINAMA con respecto a este tema se resumen a continuación:

- Falta de compromiso organizativo por parte de la DINAMA para implementar la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación, lo que resulta en una falta de personal asignado y de herramientas de gestión;
- Falta de colecta de datos/información necesarios para la evaluación de Fuentes de contaminación; y
- Falta de colaboración entre la DINAMA y las unidades relacionadas para colectar los datos/información necesarios y para la discusión de políticas.

Para abordar los problemas mencionados antes, a continuación en el Proyecto se propone el fortalecimiento de la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación.

5.2 Necesidades de Desarrollo de la Capacidad

Los problemas con respecto a la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación fueron analizados en profundidad desde varios aspectos, comparándolos con la gestión de calidad de agua prevista para ser realizada en Uruguay. Como resultado, se ha aclarado que la DINAMA en sí misma, como agencia líder en la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación, necesita resolver la falta de recursos humanos (especialmente cantidad de personal), que representa un problema común subyacente.

Basándose en los resultados del análisis del problema, fueron identificadas las siguientes necesidades para el desarrollo de la capacidad para el fortalecimiento de la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación:

- Asignación de personal en la DCA y la División de Evaluación de Calidad Ambiental (DECA) vinculada a la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación.
- Desarrollo de un instrumento político que comprenda bases de datos y modelos de simulación de calidad de agua ligados a Sistemas de Información geográfica; y
- Establecimiento de la Colaboración entre la DINAMA y las unidades relacionadas.

5.3 Estrategias propuestas para el desarrollo de la Capacidad

Los enfoques para el desarrollo de la capacidad fueron discutidos y estudiados en profundidad utilizando el método de Gestión cíclica del proyecto (PMC). Basados en esto, fue diseñado el plan de desarrollo de la capacidad para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación.

El Equipo del Proyecto JICA, como se detalla en el Informe principal, propone “Resultados” y “actividades” (las cuales significan “Estrategias” y “Acciones” respectivamente) para el desarrollo de la capacidad según las necesidades identificadas. El plan propuesto abarca el desarrollo de la capacidad a nivel individual, organizativo, institucional y de la sociedad, buscando el fortalecimiento de la Gestión integrada de Fuentes de Contaminación antes del año 2013, como se muestra en el **Cuadro 5.1**.

Cuadro 5.1 Estrategias y Acciones Propuestas para el Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación

Estrategias (Resultados)	Acciones (Actividades)
Fortalecimiento de la Capacidad Individual en las Unidades Relevantes para la Gestión de Fuentes de Contaminación (resultado 2.2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. JICA provee el curso grupal de capacitación en Japón sobre la gestión de fuentes de contaminación. 2. La DINAMA realiza talleres para compartir los resultados de la capacitación en Japón con las unidades relacionadas.
Mantenimiento de la colaboración entre las agencias relevantes para la gestión de fuentes de contaminación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se realizan varias discusiones entre las unidades relacionadas, sobre Fuentes de contaminación. 2. Se llevan a cabo reuniones periódicas para intercambiar información sobre gestión de fuentes de contaminación, en las que participa DINAMA, OSE, RENARE, Intendencias y otras

Estrategias (Resultados)	Acciones (Actividades)
(Resultado 2.1)	<p>organizaciones relevantes (debería ser utilizado un “Comité de Supervisión”).</p> <p>3. La DINAMA colecta datos/información sobre el desarrollo del alcantarillado.</p> <p>4. La DINAMA colecta datos/información sobre gestión de residuos sólidos.</p> <p>5. La DINAMA colecta datos/información sobre gestión de fuentes difusas (no puntuales) de contaminación.</p>
Establecimiento de un Sistema Integrado de Información para las Fuentes de Contaminación (Resultado 2.6)	<p>1. La DINAMA colecta (y continúa/actualizando) datos/información sobre fuentes de contaminación</p> <p>2. La DINAMA construye un sistema integrado de información con una base de datos SIG sobre Fuentes de contaminación.</p> <p>3. la DINAMA ingresa datos sobre varias Fuentes de contaminación al sistema integrado de información.</p>
Establecimiento de un sistema de observación de cantidad de agua(Resultado 2.8)	<p>1. La DNH establece un sistema de observación de cantidad de agua para la Cuenca del Santa Lucía, necesaria para las simulaciones de calidad de agua.</p>
Evaluación de la Influencia de las Fuentes de Contaminación en la calidad de agua (Resultado 2.7)	<p>1. La DINAMA asigna al personal apropiado para las tareas de evaluación de calidad de agua.</p> <p>2. La DINAMA realiza campañas preliminares sobre la carga de contaminación desde varias aguas residuales.</p> <p>3. La DINAMA desarrolla un modelo de simulación para predecir la calidad del agua para la Cuenca del Río Santa Lucía.</p> <p>4. La DINAMA continuamente evalúa la influencia de varias Fuentes de contaminación.</p>

5.4 Acciones Requeridas hacia el 2013

5.4.1 Logros en el Período del Proyecto JICA

En el Plan Maestro Integrado, fue propuesto que casi todas las actividades para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación empezaran luego de la finalización del Proyecto JICA. Esto se debe a que se tuvo en cuenta los modestos recursos humanos involucrados en este tema, con los que cuenta la DINAMA (principalmente la DCA

Las acciones tomadas durante el Período del Proyecto JICA se limitaron a la capacitación técnica en Japón y la discusión sobre las necesidades para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación en el Comité de Supervisión. El estado y problemas actuales sobre la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación fueron discutidos varias veces en los Comités de Supervisión. Como resultado, ha sido confirmado que la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación es indispensable para la Cuenca del río Santa Lucía y necesita ser iniciada en el futuro cercano

Por tanto, el plan propuesto para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación comenzará y será abordado apenas se complete el Proyecto JICA.

5.4.2 Acciones requeridas

(1) Fortalecimiento de la Capacidad individual para la Gestión de Fuentes de Contaminación (Resultado 2.2)

Capacitación técnica en Japón sobre Gestión de Fuentes de Contaminación y el intercambio del resultado (Acciones 1 y 2)

Para el objetivo de fortalecimiento de capacidad individual en gestión de fuentes de contaminación, dos (2) integrantes del personal participaron en el grupo de capacitación en Japón durante el período del Proyecto JICA, y ellos compartieron sus resultados en el taller. Esto se describe en detalle en el **Sector F**.

Se solicita que en las fases subsecuentes, dentro de un esquema apropiado, se realice una capacitación para el fortalecimiento de la capacidad individual en la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación. El resultado de la capacitación técnica en Japón debería ser compartido con el personal relevante para expandir así el conocimiento técnico.

(2) Colaboración entre Agencias Relevantes (Resultado 2.1)

(a) Reuniones periódicas y discusión entre las unidades relacionadas sobre gestión de fuentes de contaminación (Acciones 1 y 2)

Hasta ahora, las discusiones sobre gestión de fuentes de contaminación fueron llevadas a cabo en varias ocasiones en los Comités de Supervisión, entre las unidades involucradas (DINAMA, OSE, DNH, RENARE y las Intendencias). En estas discusiones fue confirmada la necesidad de la introducción de la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación en la Cuenca del Río Santa Lucía.

En la fase subsiguiente, discusiones más prácticas y específicas sobre unidades relevantes serán llevadas a cabo para iniciar y operar la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación. La Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación involucra cierto número de agencias del gobierno central y de gobiernos locales, estando la DINAMA en una posición de liderazgo. Por lo tanto, el Acuerdo de Trabajo Conjunto para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación debería ser discutido y realizado, en caso de ser necesario.

(b) Colecta de datos/información generales y básicos asociados a la gestión de fuentes de contaminación (Acciones 3, 4 y 5)

La Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación requiere muchos datos/información sobre cada fuente de contaminación a ser analizada. Por tanto, la colecta de dichos datos/información debería ser un trabajo de rutina para la

DINAMA.

Los datos/información generales y básicos incluyen aguas residuales industriales, sistemas de saneamiento, disposición de residuos sólidos, fuentes difusas (como campos agrícolas, campos ganaderos, etc.) y otra información básica (como condiciones socio-económicas, datos hidrológicos, meteorológicos, etc.). Actualmente, la DINAMA colecta parcialmente la información necesaria. Sin embargo, no está ingresada correctamente, lo que dificulta el acceso a la misma. La DINAMA desarrollará un sistema de ingreso sistemático y apropiado para archivar los datos/información relativa a la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación.

(3) Establecimiento de un Sistema Integrado de Información para Fuentes de Contaminación (Resultado 2.6)

(a) Colecta de datos/información concretos asociados a la gestión de fuentes de contaminación (Acción 1)

Los datos/información concretos son aquellos que resultaron de clasificar y analizar en cierto nivel los datos generales y básicos mencionados en la sección 4.4.2-(b). Esta tarea es requerida para facilitar el trabajo de ingreso de datos a la base de datos a ser desarrollada.

(b) Desarrollo de un Sistema Integrado de Información con SIG e ingreso de datos (Acciones 2 y 3)

La Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación debe reforzar la política de conservación y mejora de la calidad de agua contra varias fuentes de contaminación. Esta creación de políticas se realiza a través de la colecta de datos/información para fuentes de contaminación y prediciendo la calidad de agua producto del procesamiento de los datos y cálculos.

La predicción de la calidad del agua es un cálculo complicado y, para ese fin, se requieren datos/información masivos. Así, se propone que sea desarrollado un sistema computarizado que utilice SIG (Sistema de Información geográfica), como se muestra en la **Figura 5.1**.

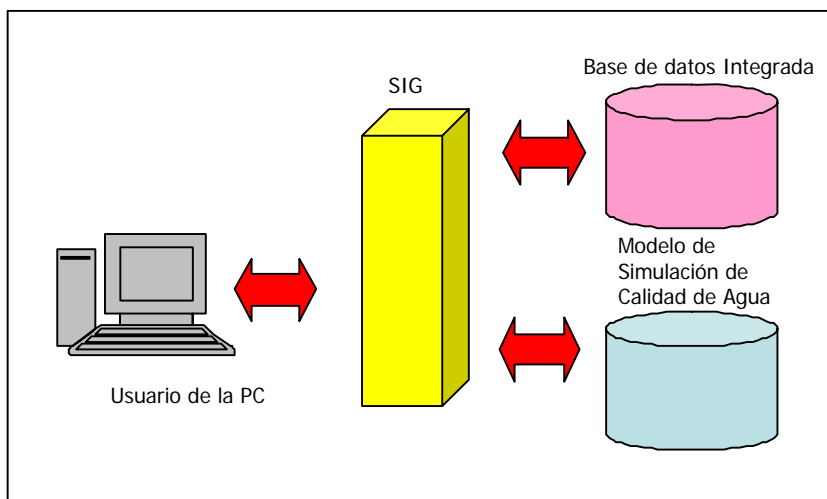


Figura 5.1 Concepción del Sistema de Información y Simulación para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación

Las Acciones 2 y 3 serán realizadas de la siguiente manera:

- Será organizado un Comité Técnico abarcando las unidades relevantes, para discutir los requerimientos y especificaciones para la base de datos para el sistema SIG;
- La DCA en colaboración con la DECA estudiará y propondrá el sistema requerido para la base de datos del SIG; y
- La DCA creará la base de datos del SIG para varias fuentes de contaminación.

(4) Establecimiento de un Sistema de Observación de Cantidad de Agua (Resultado 2.8)

Establecimiento de un sistema de Observación de Cantidad de Agua para la Cuenca del Río Santa Lucía (Acción 1)

Los datos sobre cantidad de agua (caudal del río) del Río Santa Lucía son requeridos para simular la calidad del agua. Esta Acción es para establecer un sistema apropiado de observación del caudal del Río Santa Lucía. Debido a que la DNH tiene la responsabilidad de la gestión de cantidad de agua en Uruguay, esta Acción será llevada a cabo por la DNH en cercana colaboración con la DINAMA

En esta Acción, primeramente, la DNH identifica el trabajo necesario, incluyendo el equipamiento para establecer un sistema apropiado de observación de cantidad de agua, consultando a la DINAMA y otras unidades relacionadas. Basados en este resultado, el plan identificado es implementado para establecer y operar el sistema necesario de observación de cantidad de agua.

Los datos colectados de cantidad de agua a partir del sistema de observación serán utilizados para el sistema de información y simulación de la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación, permitiendo así una política para la

gestión de fuentes de contaminación.

(5) Evaluación de las Influencias de las Fuentes de Contaminación (Resultado 2.7)

(a) Asignación de personal adjudicado para ser contratado (Acción 1)

El desarrollo y operación de los sistemas de información y simulación para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación requiere personal que cuente con la experiencia y el conocimiento relacionado a las temáticas de calidad de agua y sistemas de ingeniería. Por tanto, se solicita a la DINAMA que asigne un número apropiado de personal para la implementación de la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación. Preferentemente, la unidad especializada en la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación debería ser creada dentro de la DECA y en colaboración con la DCA.

(b) Campaña preliminar de cargas de contaminantes para varias fuentes de contaminación (Acción 2)

La DINAMA realizará una campaña preliminar para evaluar la carga de contaminantes desde varias fuentes de contaminación. Esta campaña preliminar se realizará para clarificar cuantitativa y cualitativamente todas las cargas de contaminantes generadas por fuentes puntuales (aguas residuales de industrias, áreas urbanas, sitios de disposición de residuos sólidos, etc.) y fuentes difusas (campos agrícolas, áreas urbanas, campos naturales, etc.) de la siguiente manera:

- Primeramente, los datos/información almacenados en la base de datos del SIG para fuente de contaminación serán evaluados para verificar los datos/información ya obtenidos;
- Luego, serán enumerados los datos/información necesarios para para la evaluación de calidad de agua y será formulado un plan de campaña preliminar para carga de contaminantes;
- Junto con el plan de campaña preliminar, serán colectados por la unidad, los datos/información necesarios para definir las cargas de contaminates y serán ingresados a la base de datos.

(c) Desarrollo de un Modelo de Simulación para Calidad de agua (Acción 3)

Será creado un modelo de simulación para predecir la calidad del agua de la Cuenca del río Santa Lucía. Como ya fue mencionado, existe una posible preocupación sobre un fenómeno de eutroficación causado por fósforo y nitrógeno en la Cuenca del río Santa Lucía. Por lo tanto, se requiere un modelo de simulación que trabaje con las concentraciones de nutrientes (nitrógeno y fósforo) así como con los parámetros usuales de calidad de agua (DBO, TSS, etc.)

El modelo de simulación para calidad de agua, el cual es incorporado al sistema de información y simulación para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación (mostrado en la **Figura 5.1**), será desarrollado y operado por la unidad contratada, de la siguiente manera:

- Un modelo apropiado de simulación para calidad de agua es discutido y estudiado, considerando las características de la Cuenca del Río Santa Lucía;
- Es desarrollada la simulación apropiada del modelo para calidad de agua; y
- Usando el modelo de simulación desarrollado, se predicen y evalúan los posibles cambios futuros en la calidad del agua de la Cuenca del Río Santa Lucía

(d) Evaluación de la Influencia de Varias Fuentes de Contaminación (Acción 4)
--

Utilizando el sistema de información y simulación para la Gestión Integrada de Fuentes de Contaminación desarrollado en la acción 3, la DINAMA evalúa el efecto que causa en el ambiente acuático la carga de varios contaminantes. El resultado obtenido de esta evaluación será usado para crear políticas relacionadas a la gestión de fuentes de contaminación en la Cuenca del río Santa Lucía.

Anexo

= MANUSCRITO =

<13 de Julio, 2004>

ACUERDO
SOBRE EL
MARCO DE TRABAJO CONJUNTO EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA
ENTRE EL
MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE
(MVOTMA)
Y LA
INTENDENCIA MUNICIPAL DE CANELONES (IMC)

Montevideo, 10 de Julio de
2004

Arq. Saúl Irureta Saralegui
Ministro
Ministerio de Vivienda, Ordenamiento
Territorial y Medio ambiente

Sr. Tabaré Hackembruch
Intendente
Intendencia Municipal de Canelones

(atestiguado por)

Sr. Keiji Sasabe
Líder del equipo del Proyecto JICA

Nota: esto representa una muestra del acuerdo entre la IMC y el MVOTMA. El acuerdo actual va a ser realizado en forma separada con cada una de las intendencias (IMC, IMSJ, IMF e IML). Por lo tanto, IMC y otras partes particulares de este manuscrito deberán ser reemplazadas.

El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (de aquí en adelante denominado MVOTMA) y la Intendencia Municipal de Canelones (de aquí en adelante denominada IMC) aceptaron de mutuo acuerdo la realización de los trabajos conjuntos que se describen a continuación.

1. INTRODUCCIÓN

El MVOTMA y la IMC cooperativamente realizaron Trabajo Conjunto en la gestión de la Calidad de Agua (de aquí en adelante denominado Trabajo Conjunto) con el objetivo de preservar y mejorar la calidad del agua en los cuerpos de agua.

El trabajo conjunto está comprendido por dos (2) partes:

- (1) Monitoreo de la Calidad del Agua, y
- (2) Gestión de las Aguas Residuales Industriales.

Este documento presenta el marco para el trabajo Conjunto.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO CONJUNTO

2.1 Monitoreo de la Calidad de Agua

El monitoreo de la calidad de agua es necesario para aclarar el estado de la calidad del agua en los cuerpos de agua, tanto para el MVOTMA como para la IMC. Sin embargo, el monitoreo de la calidad de agua es, actualmente, bastante modesto, debido a la poca capacidad con respecto a este tema.

Considerando la presente situación y las necesidades indicadas con respecto al monitoreo de la calidad de agua, el Trabajo Conjunto busca cooperar para asegurar un monitoreo sustentable de la calidad de agua en los cuerpos de agua, promoviendo la mejora en la capacidad de la IMC.

2.2 Gestión de las Aguas Residuales Industriales

Las aguas residuales industriales son una de las fuentes de contaminación en los cuerpos de agua. Mientras el MVOTMA y la IMC están esforzándose para regular y controlar la descarga por parte de las industrias, existe un número significativo de operaciones inapropiadas y violaciones.

Considerando la presente situación y las necesidades subrayadas para el control de la gestión de aguas residuales industriales, el Trabajo Conjunto pretende cooperar para asegurar la sustentabilidad de la gestión de aguas residuales industriales, promoviendo la mejora de la capacidad de la IMC.

3. ALCANCE DE LA COOPERACIÓN

3.1 Monitoreo de la Calidad de Agua

El MVOTMA y la IMC llevan a cabo el monitoreo de la calidad de agua, incluyendo análisis de sedimentos (muestreo, transporte, análisis de laboratorio, etc.) de los cuerpos de agua, en estrecha colaboración, de la siguiente manera:

- (1) La IMC realiza principalmente los muestreos de agua, transporta las muestras y realiza análisis de laboratorio de acuerdo a los monitoreos programados,
- (2) El MVOTMA realiza principalmente mediciones en laboratorio para los parámetros de aguas, con excepción de los que son realizados por la IMC,
- (3) El MVOTMA provee a la IMC con la tecnología necesaria para las técnicas de muestreo de agua, mediciones de laboratorio, etc. y
- (4) El MVOTMA y la IMC comparten mutuamente los datos obtenidos sobre calidad de agua en el Trabajo Conjunto.

3.2 Gestión de las Aguas Residuales Industriales

El MVOTMA y la IMC llevan a cabo la gestión de las aguas residuales industriales en estrecha colaboración, de la siguiente manera:

- (1) El MVOTMA y la IMC llevan a cabo las inspecciones vinculadas a la gestión de las aguas residuales industriales de acuerdo a la agenda programada,
- (2) El MVOTMA revela datos/información técnica y administrativa relacionados a las autorizaciones de descarga industrial a la IMC según sean solicitados,
- (3) El MVOTMA provee a la IMC con tecnología relacionada a la gestión de las aguas residuales industriales, y
- (4) El MVOTMA y la IMC comparten mutuamente datos/información sobre los resultados de las inspecciones.

4. OTROS

- (1) La ejecución propia del Trabajo Conjunto será tratada entre la Dirección Nacional de Medio Ambiente (de aquí en adelante denominada DINAMA) como la Unidad de Implementación del MVOTMA y la Unidad de Implementación de la IMC, en el marco del acuerdo en su última fase, basado en el Plan de Implementación Preliminar que figura en el **APÉNDICE**.
- (2) Los gastos necesarios para materiales y reactivos para cada parte, deberán ser afrontados por cada parte, y
- (3) El MVOTMA y la IMC se consultarán cordialmente sobre cualquier situación que surja de o con relación al Trabajo Conjunto.

Adjunto: APÉNDICE 1: Plan de Implementación Preliminar

(Fin)

APÉNDICE

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PRELIMINAR DEL TRABAJO CONJUNTO EN LA GESTIÓN DE CALIDAD DE AGUA

1. INTRODUCCIÓN

Este Plan de Implementación Preliminar (de aquí en adelante denominado PIP) está incluido en el marco del acuerdo del Trabajo Conjunto de Gestión de la Calidad de Agua entre el MVOTMA y la IMC (de aquí en adelante denominado Acuerdo Marco). A continuación se describe el PIP para la ejecución del Trabajo Conjunto, de acuerdo a la sección 4 (1) del Acuerdo Marco.

Debe ser recalcado que este plan básico debería ser seguido por una práctica y precisa agenda para la etapa de implementación y ser cambiada dentro del marco del Acuerdo Marco.

2. UNIDADES A CARGO

La DINAMA y la IMC cooperan en la ejecución del Trabajo Conjunto a través de la siguientes unidades a cargo:

- (1) Monitoreo de la Calidad de Agua
 - DINAMA: División de Evaluación de Calidad Ambiental (de aquí en adelante denominada DECA)
 - IMC: Dirección General de Gestión Ambiental
- (2) Gestión de Aguas Residuales Industriales
 - DINAMA: División de Control Ambiental (de aquí en adelante DCA)
 - IMC: Dirección General de Salud y Gestión Ambiental

3. DEMARCACIÓN DEL TRABAJO

3.1 Monitoreo de Calidad de Agua

La DINAMA y la IMC llevan a cabo el monitoreo de la calidad de agua, incluyendo análisis de sedimentos (muestreo, transporte, análisis de laboratorio, etc.) de los cuerpos de agua y el desarrollo de la capacidad de la siguiente manera:

- (1) La IMC realiza los muestreos de agua, transporta y analiza las muestras en laboratorio para una fracción de parámetros, de acuerdo a lo propuesto en las Tablas 1 y 2 y Figura 1, a partir de Diciembre de 2004,
- (2) La DINAMA realiza análisis de laboratorio para los parámetros presentados en la Tabla 1 y Figura 1 (no se adjunta aquí, sino en otra sección) a partir de Diciembre de 2004.
- (3) La DINAMA provee a la IMC con la tecnología necesaria para las técnicas de muestreo, análisis de laboratorio, etc. a partir de Setiembre de 2004, y
- (4) La DINAMA y la IMC intercambian los resultados de sus mediciones/análisis producto del Trabajo Conjunto.

3.2 Gestión de las Aguas Residuales Industriales

El MVOTMA y la IMC llevan a cabo la gestión de las aguas residuales industriales y desarrollan la capacidad de la siguiente manera:

- (1) La DINAMA y la IMC llevan a cabo la inspección de fuentes de aguas residuales, instalaciones para el tratamiento de aguas, calidad de los monitoreos de efluentes, etc., a partir del año 2005, según la agenda que será programada, previa mutua consulta.
- (2) La DINAMA brinda información y datos técnicos relacionados a las autorizaciones de descarga de aguas residuales industriales a la IMC en su sitio web, a partir de abril de 2005,
- (3) La DINAMA provee a la IMC con una copia del Proyecto de Ingeniería cuando sea solicitado, a partir de abril de 2005,
- (4) La DINAMA provee a la IMC con la tecnología relacionada a la gestión de aguas residuales industriales realizando un taller sobre procedimientos de autorización, metodologías de inspección, revelación de datos/información y tecnologías de tratamiento de aguas residuales, en el año 2005, según la agenda que será formulada más adelante, y
- (5) La DINAMA y la IMC comparten mutuamente datos e información sobre los resultados de las inspecciones.

(Fin)

SECTOR C

MODULO NO. 3: MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	i
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE FIGURAS	v
1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CONTAMINACIÓN CON RESPECTO A LA CALIDAD DE AGUA	1
1.1 Calidad de agua de los ríos.....	1
1.2 Calidad del Agua Costera	7
1.3 Contaminación por Plaguicidas.....	8
1.4 Contaminación de las Aguas Subterráneas.....	8
2. ACTIVIDADES ACTUALES PARA EL MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA AMBIENTAL	11
2.1 Monitoreo de la DINAMA	11
2.2 Monitoreo a cargo de las Intendencias Municipales	16
2.3 Medición de la Calidad de Agua a Cargo de la OSE.....	17
2.4 Estado del Monitoreo de la Calidad de Agua por Parámetros de Calidad de Agua.....	17
2.5 Identificación de los Problemas por Parámetro de Calidad de Agua	20
3. PLAN PROPUESTO PARA EL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA AMBIENTAL.....	25
3.1 Antecedentes	25
3.2 Necesidades para el Desarrollo de la Capacidad.....	26
3.3 Estrategias Propuestas para el Desarrollo de la Capacidad.....	27
3.4 Acciones Planeadas y Logros durante el Período del Proyecto JICA.....	28
3.5 Acciones Requeridas hacia el 2013.....	38
3.5.1 Cuestiones hacia el 2013.....	38
3.5.2 Acciones Requeridas.....	39

4.	PLAN PROPUESTO PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN E INFORME	43
4.1	Antecedentes	43
4.2	Necesidades para el Desarrollo de la Capacidad	44
4.3	Estrategias y Acciones Propuestas	45
4.4	Actividades Planeadas y Logros en el Período del Proyecto JICA	46
4.5	Acciones Requeridas hacia el año 2013	48
5.	GESTIÓN DE LABORATORIO Y EL SISTEMA SISILAB	49
5.1	Antecedentes	49
5.2	Necesidades de Desarrollo de la Capacidad para la Gestión de Laboratorios.....	49
5.3	Actividades Relacionadas a la Transferencia Técnica en la Gestión de Laboratorios.....	49
5.3.1	Presentación y Discusión del Plan de Trabajo	49
5.3.2	Temas seleccionados para la Transferencia Técnica	50
5.3.3	Información Relacionada y Colecta de Datos	51
5.3.4	Apertura del Taller con relación al logro del Proyecto	51
5.4	Transferencia Técnica sobre Sistema de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad QA/QC.....	51
5.4.1	Estado Actual del Sistema de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad QA/QC del Laboratorio de la DINAMA	51
5.4.2	Mejora del Sistema de Control de Precisión	52
5.5	Transferencia Técnica sobre Estimación de Incertidumbre de las Mediciones....	53
5.5.1	Antecedentes	53
5.5.2	Guía Técnica para las Estimaciones Verdaderas	53
5.6	Desarrollo del Sistema de Documentación (SISILAB)	56
5.6.1	Sistema de Documentación SISILAB	56
5.6.2	Desarrollo del Sistema de Documentación	58
5.7	Preparación para las Acreditaciones ISO/IEC 17025	59
5.7.1	Sistema de Acreditación ISO/IEC 17025	59
5.7.2	Estado Actual del Sistema de Acreditación en Uruguay	60
5.7.3	Procedimiento Necesario para la Preparación.....	61
5.7.4	Actividades para la Aceleración de la Preparación de la Solicitud	64

5.8	Estado Actual de los Laboratorios Locales	66
5.8.1	Taller para el Personal de Laboratorios Locales	66
5.8.2	Monitoreo Ambiental Conducido por los Laboratorios Locales	66
5.8.3	Temas Actuales Claves sobre los Laboratorios Locales	67
5.9	Recomendaciones	68

Anexos:

- (1) Acuerdo de Trabajo Conjunto para el Monitoreo de Calidad de Agua
- (2) Productos Relacionados al SISICA
- (3) Manual de Calidad Utilizado en el Laboratorio de la DINAMA
- (4) Manual de Control de Precisión Utilizado en el Laboratorio de la DINAMA
- (5) Perfil del Sistema de Control de Precisión y Control de Calidad (QA/QC) para Datos de Monitoreo Ambiental en Japón (utilizado para el taller interno para el personal del Laboratorio de la DINAMA)
- (6) Expresión de Incertidumbre para Mediciones en Calibración (utilizado por la guía técnica del personal del Laboratorio de la DINAMA)
- (7) Hoja de Cálculo Muestra de Incertidumbre para pH y Conductividad Eléctrica.
- (8) Medición de Incertidumbre para Análisis de Plomo en Agua por Flame AAS, Laboratorio de la DINAMA.
- (9) Ejemplo de Hoja de Salida Realizada por el Sistema SISILAB.
- (10) Ejemplo de Lista de Control, con requerimientos generales, Información Específica sobre Aplicante e Información sobre Métodos de Ensayo de Aplicante (Laboratorio).
- (11) Perfil de Gestión de Laboratorios (utilizado para el taller).
- (12) Texto sobre Sistemas de Control de Precisión para Datos de Monitoreo Ambiental en Japón (utilizado para el taller).
- (13) Guía para la Gestión de Desechos de Laboratorio (utilizada para el taller).

Documentos Suplementarios del Proyecto:

- (14.1) Manual de Monitoreo de Calidad de Agua
- (14.2) Informe sobre Calidad de Agua Diciembre, 2004 a Abril, 2005.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1	Comparación de la Concentración de Nutrientes en Estándares Ambientales	3
Cuadro 1.2	Concentración de Nutrientes en el Reservorio de Paso Severino	4
Cuadro 2.1	Estaciones de Monitoreo en los Programas que Involucran a la DINAMA	12
Cuadro 2.2	Estaciones de Monitoreo de la Intendencia Municipal de Montevideo. .	16
Cuadro 2.3	Actividades Actuales de Monitoreo y Medición de Parámetros Definida por el Decreto 253/79 (y modificativos) (Aguas de superficie) (1/2)	18
Cuadro 2.4	Identificación de Problemas por Parámetro de Calidad de agua.....	23
Cuadro 3.1	Plan Propuesto para el Fortalecimiento del Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental en la Cuenca del Río Santa Lucía.....	27
Cuadro 3.2	Equipos y Materiales Provistos para los Laboratorios	29
Cuadro 3.3	Contenidos del Manual de Monitoreo de Calidad de Agua	33
Cuadro 3.4	Estado del Monitoreo de Calidad de Agua en la Cuenca del Río Santa Lucía	38
Cuadro 4.1	Estrategias y Acciones Propuestas para el Sistema de Información e Informe Anual.....	45
Cuadro 5.1	Laboratorios Acreditados en Uruguay.....	61
Cuadro 5.2	Test de Competencia Conducido por la Organización Global	64
Cuadro 5.3	Contenidos del Manual de Calidad del Laboratorio de la DINAMA	64
Cuadro 5.4	Estado Actual de los Laboratorios Locales	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1	Elemento del Servicio de Laboratorio.....	50
Figura 5.2	Proceso de Estimación de Incertidumbre en las Mediciones	54
Figura 5.3	Unión con el Sistema SISICA	58
Figura 5.4	Sistemas SISILAB y SISICA	59
Figura 5.5	Flujo de Acreditación de Laboratorio.....	63

1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CONTAMINACIÓN CON RESPECTO A LA CALIDAD DE AGUA

1.1 Calidad de agua de los ríos

(1) General

Los ríos del área del proyecto se pueden dividir en ríos regionales que fluyen a través de áreas locales en los departamentos de Canelones, Lavalleja, Florida y San José, y ríos urbanos que fluyen a través de grandes áreas urbanas en el Departamento de Montevideo. Los primeros están representados por el Río Santa Lucía y sus afluentes en la Cuenca del Santa Lucía y ríos que pertenecen a la Cuenca del Río de la Plata, y los últimos son los arroyos Pantanoso, Miguelete, Carrasco, Pando, etc.

(2) Ríos regionales

Polución General Orgánica

Resulta difícil realizar una evaluación precisa de la calidad actual de cada río regional ya que el monitoreo periódico y sistemático de la calidad del ambiente acuático realizado por DINAMA fue suspendido recientemente. Basándose en los datos de calidad de agua obtenidos a través de las mediciones realizadas por OSE en 1999, se concluye que la DOB de los cursos principales del Río Santa Lucía y sus afluentes se mantiene por debajo de 5 mg/l, como se muestra en la **Figura 1.1**. Estas calidades de agua corresponden prácticamente con el valor de la Clase 1 especificado en el estándar ambiental para la calidad del agua en Uruguay, que se aplica al agua que se utiliza para potabilizar. Por lo tanto, el agua de los ríos regionales en la cuenca del Santa Lucía no está afectada de manera significativa en lo que respecta a contaminantes orgánicos generales.

En la Cuenca del Río de la Plata, sin embargo, la mayoría de los ríos están significativamente afectados por actividades artificiales tales como la descarga de aguas residuales de las industrias, áreas urbanas y tierras destinadas a la agricultura. Los ríos Pando y Sauce, por ejemplo, muestran un nivel de DOB mayor al especificado en la Clase 1 del estándar ambiental.

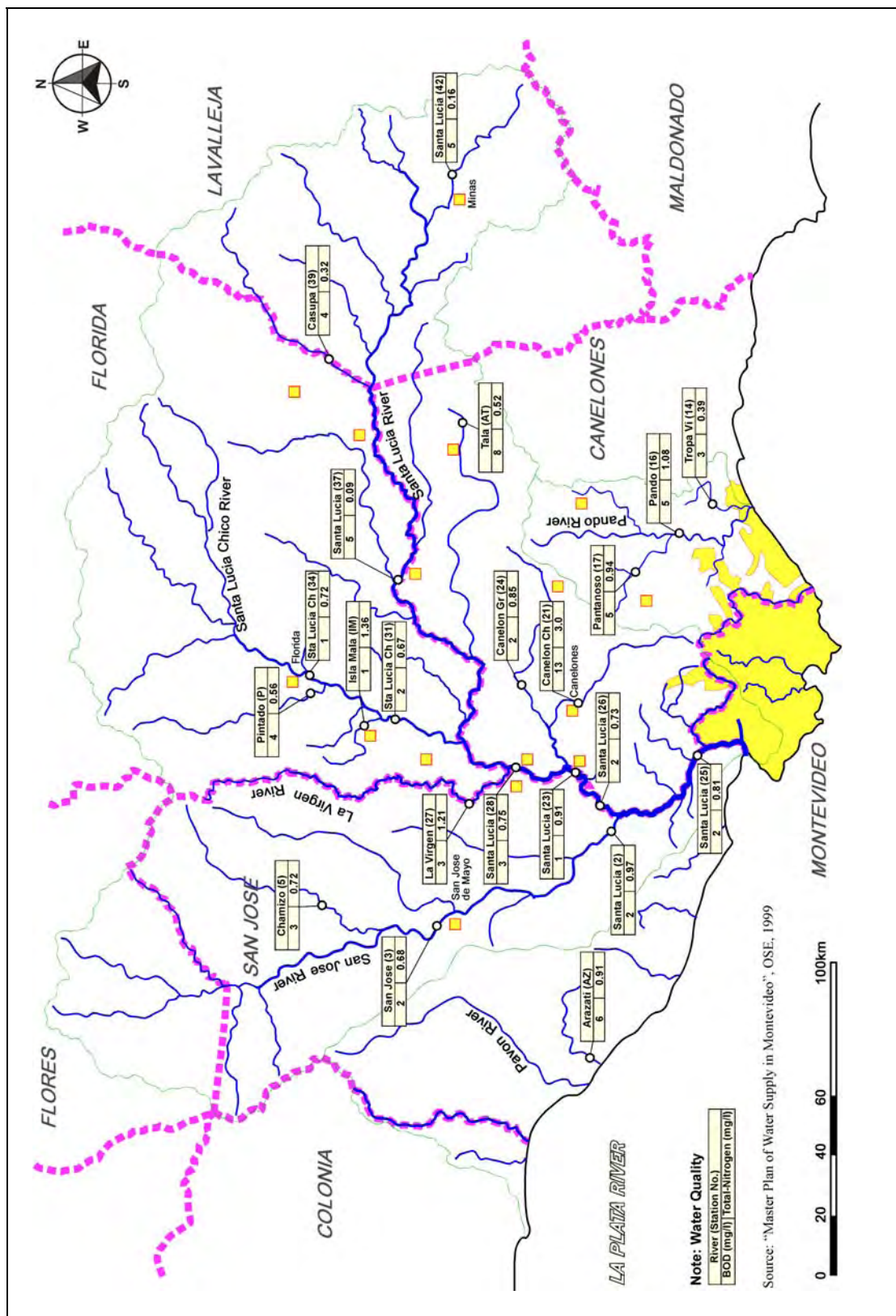


Figura 1.1 Calidad de agua de los ríos regionales

Eutroficación

El estándar ambiental de calidad de agua en el Decreto 253/79 (y modificativos), establece que las concentraciones de nitrato expresado como nitrógeno y de fósforo deben mantenerse por debajo de los 10 y 0,025 mg/l, respectivamente. Aunque estas limitaciones sobre los constituyentes de los nutrientes se aplican para ríos, estos reciben valores más laxos si el agua del río es almacenada en reservorios para el consumo de agua potable.

Como se ve en la **Figura 1.1**, el Río Santa Lucía aguas arriba en Minas y Chamizo aún mantiene un bajo contenido de nitrógeno. Sin embargo, luego de la mitad del río, aumenta la concentración de nitrógeno en algunos lugares. Ello se debe principalmente a que los afluentes como el Santa Lucía Chico, La Virgen, Canelón Grande y Canelón Chico están contaminados por altos niveles de nitrógeno. Dicho nivel de nitrógeno indica que la sección media del Río Santa Lucía podría alcanzar el nivel de eutroficación en los reservorios instalados en arroyos.

El Decreto 253 (y modificativos) no establece los estándares de calidad de agua para reservorios y lagos. Sólo como referencia, el **Cuadro 1.1** compara los estándares del Decreto 253 con los establecidos para lagos en Japón.

Cuadro 1.1 Comparación de la Concentración de Nutrientes en Estándares Ambientales

Parámetros	Decreto 253	Valores para Lagos de Japón
Nitrato (mg/l como N)	Menos de 10	Menos de 0,1 a 1,0 ¹⁾ (TN expresado en mg/l de N)
Fósforo (mg/l como P)	Menos de 0,025	Menos de 0,01 a 0,1 ¹⁾

Nota: 1) Los valores estándar de Japón para lagos dependen de las Clases establecidas para la utilización del agua.

Aunque las causas para esto, aun no han sido verificadas, es prácticamente seguro que las mayores fuentes de nitrógeno sean las aguas residuales vertidas desde el área urbana, de las actividades industriales y de los campos agrícolas. Afortunadamente, aún no se han registrado fenómenos destacables de eutroficación, aunque existe una posible amenaza para las fuentes de agua cruda, las cuales son usadas predominantemente para agua potable de la zona metropolitana.

La OSE midió las concentraciones de nitrógeno en el Santa Lucía Chico, aguas abajo de la Ciudad de Florida. Los resultados de las mediciones en el tiempo, tal como se ve en el **Cuadro 1.2**, muestran el aumento de la concentración de nitrógeno en los últimos diez años, y que la misma excede actualmente en gran medida los valores establecidos en el estándar ambiental de Japón tanto en nitrógeno como en fósforo.

Cuadro 1.2 Concentración de Nutrientes en el Reservoirio de Paso Severino

Ubicaciones Nutrientes	Entrada al Reservoirio		Dentro del Reservoirio		Salida del Reservoirio		Estándar ambiental de Japón para Lagos
	1989	1997	1989	1997	1988	1996	
Nitrógeno Total (mg/l)	0,85	5,49	1,44	2,14	1,27	1,90	0,1 a 1,0
Fósforo Total (mg/l)	0,17	0,38	0,13	0,31	0,13	0,21	0,01 a 0,1

Fuente: "Plan Maestro de Abastecimiento de Agua en Montevideo", OSE, 1999.

(3) Ríos Urbanos

Calidad de las Aguas de Superficie

Los Arroyos Pantanoso, Miguelete y Carrasco son arroyos urbanos típicos que fluyen a través del área central de Montevideo y desembocan en la Bahía de Montevideo y el Río de La Plata. La totalidad de los ríos urbanos que fluyen en el Departamento de Montevideo tienen una gran carga de aguas residuales domésticas, aguas residuales industriales y otras fuentes de contaminación. Ello se explica por la concentración de la población, las actividades industriales y las medidas paliativas insuficientes contra los efluentes contaminantes.

Como se muestra en la **Figura 1.2**, estos ríos sufren niveles de polución muy elevados causados por las actividades urbanas, industriales y otras. La DBO excede por lejos el estándar admisible de 15 mg/l para la Clase 4 en casi todos sus sectores, deteriorando la amenidad urbana en la ciudad capital del Uruguay. Según la investigación realizada por la Intendencia Municipal de Montevideo, las causas de la contaminación orgánica general son las aguas residuales domésticas no tratadas, aguas residuales industriales y la disposición ilegal de residuos sólidos por parte de los clasificadores informales de residuos. Sin embargo, el Informe Ambiental emitido por la Intendencia Municipal establece que existen indicadores que muestran una mejoría en la situación actual y ello se da año tras año según las intervenciones recientes.

Por otra parte, la descarga de aguas tratadas de forma incompleta desde las curtiembres ha sido identificada como la causa de la contaminación por metales pesados (fundamentalmente cromo). El estudio sobre calidad del agua realizado por la Intendencia Municipal de Montevideo indica que la concentración total de cromo sobrepasa el estándar (0,05 mg/l) en cerca de la mitad de las estaciones de monitoreo. Asimismo, la concentración de plomo excede el estándar (0,03 mg/l) en varios puntos de medición.

Calidad de los Sedimentos

El **Cuadro 1.3** muestra la calidad de los sedimentos según mediciones de la Intendencia Municipal de Montevideo. Aunque en Uruguay y en otros países no existan estándares especiales de calidad para la evaluación de la calidad de los sedimentos, los resultados se compararon con los estándares de Japón para la contaminación de los suelos. Según el estudio, el nivel de plomo acumulado parece bastante alto. No existe explicación para esto más allá de las descargas

industriales con alto contenido de metales pesados durante mucho tiempo.

Cuadro 1.3 Calidad de los Sedimentos en la Bahía de Montevideo

Parámetros	Puntos de muestreo				Estándar en Japón ¹⁾
	B1	B2	B3	B4	
Cromo (mg/kg-Seco)	110	110	-	35	250 ²⁾
Plomo (mg/kg-Seco)	180	196	145	35	150

Fuente: Programa de Monitoreo de Cuenca – Informe Final 2002, IMM, 2003

Nota: 1) El estándar se aplica a la contaminación del suelo.

2) El valor se aplica únicamente al cromo hexavalente.

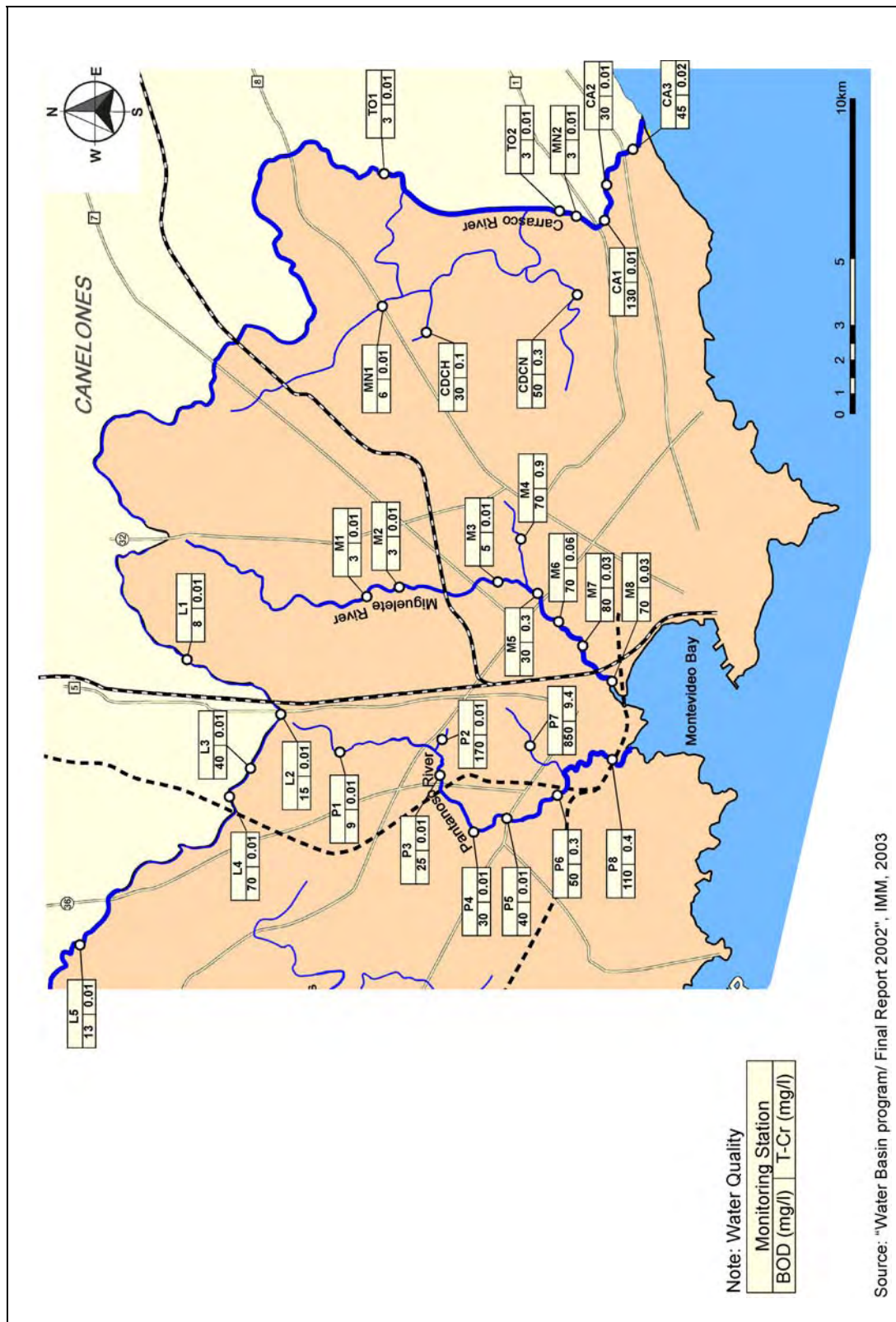


Figura 1.2 Calidad del Agua de los Ríos Urbanos

1.2 Calidad del Agua Costera

(1) Tendencias de la Calidad del Agua Costera

Las playas de las costas del Río de La Plata son utilizadas por los habitantes de las ciudades y por los turistas, con fines turísticos y recreativos, especialmente en la temporada de verano. Estas playas alcanzan condiciones inadecuadas por aumento de los coliformes fecales debido a las descargas del alcantarillado de Montevideo, dependiendo de varias condiciones.

Las aguas costeras de las playas alejadas de la zona del centro de Montevideo se mantienen en buenas condiciones. Sin embargo, las aguas costeras muestran signos de contaminación en las zonas ubicadas en los estuarios de los arroyos Pantanoso, Miguelete y Carrasco, donde el nivel total de coliformes es a veces cercano al estándar ambiental de calidad del agua, como se muestra en la **Figura 1.3**.

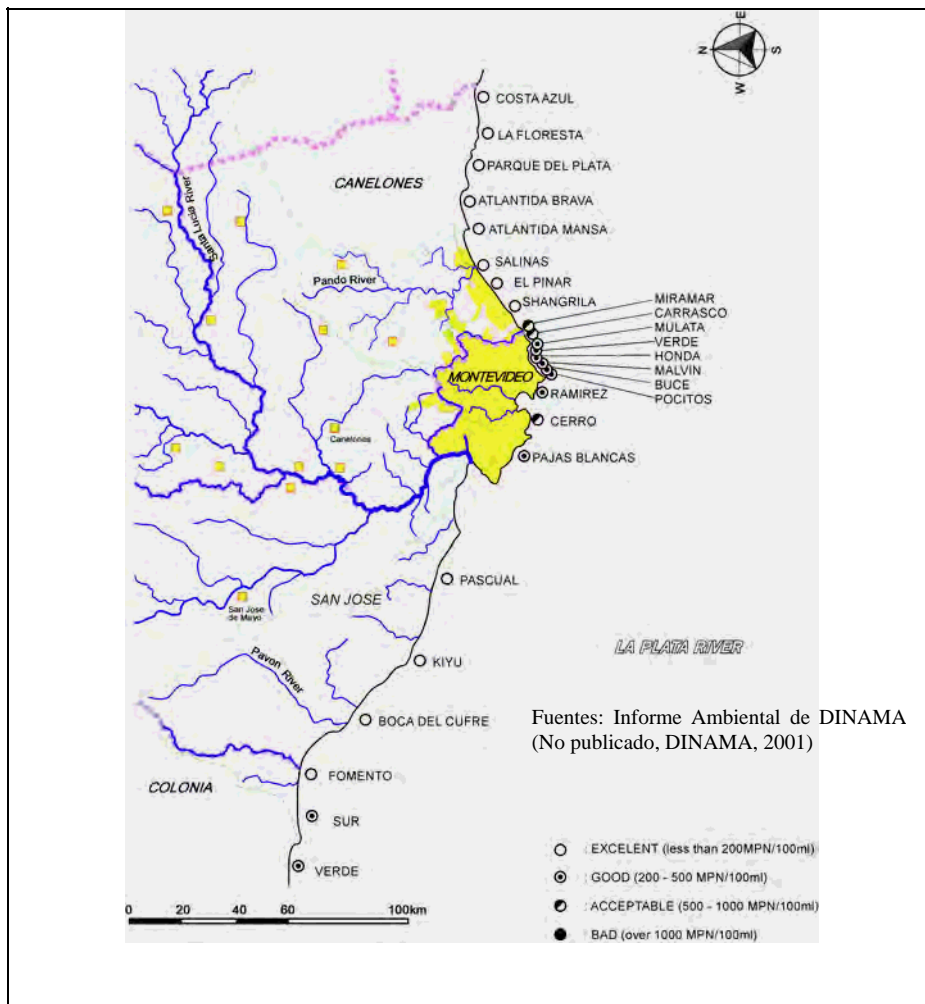


Figura 1.3 Calidad del Agua Costera

Por su parte, la **Figura 1.4** muestra que los coliformes totales en las aguas costeras aumentan a valores muy altos luego de las lluvias. Ello se debe en parte a que el sistema de alcantarillado utilizado en el centro de Montevideo es

mayoritariamente “combinado” y recoge aguas residuales domésticas y agua de lluvia en las mismas tuberías y en caso de precipitaciones importantes las aguas residuales domésticas pueden llegar a los cursos de agua debido a los reboses de las tuberías. Otra razón para esta contaminación son las aguas residuales domésticas no recolectadas y que fluyen directamente hacia los ríos.

(2) Posible Influencia de la Descarga Directa de Aguas Servidas

La mayor parte de las aguas servidas generadas en el centro de Montevideo se descargan al fondo del Río de La Plata a través del caño de descarga de 2,2 km de largo. El único tratamiento que se aplica antes de la descarga es la remoción de sustancias gruesas y grasas. Según el estudio de la Intendencia Municipal de Montevideo, no existe posibilidad de que las aguas servidas descargadas vuelvan y contaminen las playas. Tomando en cuenta el plan adicional de instalación de caños de descarga de aguas servidas en el futuro, la Intendencia está actualmente realizando una simulación computarizada sobre la calidad del agua del Río de La Plata.

El Río de La Plata, donde se mezclan agua dulce y agua de mar, se ha visto afectado recientemente por episodios de “marea verde” y “marea roja”, afectando su aptitud para baños varias veces en el año. Aunque este fenómeno puede atribuirse también a las descargas de agentes contaminantes desde varias áreas en otros países y también en Montevideo, es necesario realizar una investigación científica conjunta entre las regiones y los países que utilizan el Río de La Plata.

1.3 Contaminación por Plaguicidas

Hasta el momento no se ha investigado ni aclarado mucho acerca de la contaminación por plaguicidas en el medio acuático. El resultado del estudio del Río de La Plata¹, el único disponible hasta ahora, indica que las cantidades de plaguicidas tales como aldrin, dieldrin y DDT exceden los límites establecidos para la vida acuática, pero que los valores son más bajos para el criterio de la salud humana.

A pesar de que están prohibidos por resolución ministerial de 1997 la producción, importación y uso de insecticidas clorados (con la excepción del dodecacloro y el endosulfuro), en Uruguay se manifiestan preocupaciones acerca de la contaminación de los recursos hídricos por plaguicidas. El LATU y otras pocas instituciones son los únicos que tienen la capacidad para realizar las tareas de medición y análisis, ya que son los únicos que poseen el equipamiento y la tecnología sofisticada que se requieren para ello. Dado que el estándar ambiental de calidad del agua en Uruguay presenta una lista de plaguicidas, de ahora en adelante el tema es la necesidad de su monitoreo.

1.4 Contaminación de las Aguas Subterráneas

El acuífero de Raigón, que se extiende en la zona sur del país, es la fuente más extensa y prominente de aguas subterráneas en Uruguay. Dado que existe una cierta posibilidad de intrusión salina, el acuífero se utiliza mayoritariamente para riego, para la industria y agua potable en las áreas en las que el servicio de OSE no llega dentro del área

¹ : “Presencia de plaguicidas organoclorados en el Río de La Plata(exterior) ”, Frente Marítimo, 11, 1987.

municipal de San José. Una de las grandes preocupaciones acerca de las aguas subterráneas es la posibilidad de que las mismas sean contaminadas por la intrusión de descargas de aguas residuales desde las industrias y el vertido de desechos sólidos, pero la información al respecto es muy escasa.

En otras áreas del área del proyecto, las aguas subterráneas se utilizan para varios fines. Resulta bastante frecuente que gente de bajos recursos que vive en la periferia de los centros urbanos extrae el agua para uso diario de pozos poco profundos. Mientras que es motivo de preocupación la contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados de los sitios de disposición de residuos sólidos ó por infiltración intencional de las aguas residuales industriales, la observación de la calidad del agua en este sentido ha sido escasa hasta ahora.

2. ACTIVIDADES ACTUALES PARA EL MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA AMBIENTAL

2.1 Monitoreo de la DINAMA

(1) General

Generalmente la expresión “monitoreo de calidad de agua” se utiliza para designar una actividad en serie que consiste en: diseño de redes, generación de datos (muestreo y transporte de agua, medición y análisis en laboratorio, procesamiento de los datos) y generación de información con la correspondiente interpretación. El resultado final del monitoreo de calidad de agua ambiental es generar información actualizada acerca de la interpretación del estado actual del medio ambiente acuático. Esta es la información esencial para la creación de políticas y estrategias.

La DINAMA había implementado el monitoreo de la calidad de agua ambiental con varios proyectos y programas desde su creación en 1990, pero últimamente sus actividades se han visto muy restringidas por razones financieras. El monitoreo de la calidad de agua ambiental debe realizarse de manera continua a una frecuencia determinada y en puntos específicos en los cursos de agua. Sin embargo el muestreo y el análisis de calidad se han realizado en períodos específicos llamados campañas, pero no de manera periódica. De acuerdo con la definición de monitoreo de calidad de agua, la mayoría de las actividades realizadas por la DINAMA no son de monitoreo de calidad de agua.

Además de lo mencionado anteriormente, la DINAMA realiza un monitoreo semanal de calidad de agua sólo en la temporada de verano para brindar información a los veraneantes acerca de la aptitud bacteriológica de las playas para baños.

(2) Proyecto Objetivo Calidad de Agua 2000

La DINAMA implementó el Monitoreo correspondiente al “Proyecto Objetivo Calidad de Agua 2000” durante un tiempo entre 1990 y 2001, para el cual se designó un total de 76 locaciones (34 en la Cuenca del Santa Lucía y 42 en la Cuenca del Plata) dentro del Área del Proyecto en los ríos y arroyos más representativos. A lo largo de los 12 años se midieron 297 muestras en total (190 Cuenca del Santa Lucía y 107 en Cuenca del Plata).

En total se midieron 43 parámetros que se detallan a continuación. Los datos obtenidos de las mediciones se almacenan en forma de planilla, sin ser interpretados ni usados. Una parte de los datos obtenidos se usó en el “Informe Ambiental 2001 de la DINAMA” que fue suspendido y no se completó. La ubicación de las estaciones de monitoreo se muestra en la **Figura 2.1** y en la **Figura 2.2**.

Físicos:	Temperatura, Transparencia, Color, Turbiedad, Sólidos totales, Sólidos volátiles, Sólidos totales suspendidos, Sólidos solubles suspendidos
Físico-Química:	Conductividad, Salinidad, TDS, Oxígeno disuelto, pH, Oxidación, Reducción Potencial, Alcalinidad, Calcio, Ortofosforo, Nitrógeno nitrito, Nitrógeno nitrato, Nitrógeno amonio, fósforo total, Silicio, Sulfuro, Cloruro, Manganeseo, Magnesio, Sodio, Potasio, DBO, DQO, Aceite y grasa, Clorofila.
Metales pesados:	Hierro, Plomo, Níquel, Cobre, Cromo, Cadmio, Mercurio, Arsénico
Bacteriológico:	Coliformes totales, coliformes fecales

(3) Otros Programas de Monitoreo

A continuación en el **Cuadro 2.1** se describen los programas de calidad de agua que involucran parcialmente a la DINAMA y se resumen sus perfiles.

Cuadro 2.1 Estaciones de Monitoreo en los Programas que Involucran a la DINAMA

Proyecto	Cuenca de Río/Arroyo	Número de Estaciones	Fecha de Muestreo
ECOPLATA	Santa Lucía	13	2 y 23 de Nov., 2000
	Carrasco	9	3 y 7 de Mar., 2000
	Pando	8	2 y 6 de Dic., 2000
FREPLATA	Cufre	2	22 de Ago., 2003
	Mauricio	1	22 de Ago., 2003
	Carrasco	2	1 de Set., 2003
	Pando	2	2 de Set., 2003
	Solís Chicos	4	4 de Set., 2003
	Solís Grande	2	3 de Ago., 2003
	Santa Lucia	3	10 de Set. , 2003
	Miguelete	1	15 de Set., 2003
	Pantanoso	1	15 de Set., 2003

APRAC (Asociación pro-Recuperación del Arroyo Carrasco)

APRAC es una organización no gubernamental establecida en Abril de 1988 para proteger el ambiente natural de la cuenca del Arroyo Carrasco con la realización de monitoreo de calidad de agua. Está constituida por 35 miembros, incluyendo un número de comisiones formadas por comunidades locales, escuelas, centros deportivos, asociaciones hoteleras, etc. La DINAMA fue alguna vez miembro de la asociación, pero dejó de hace varios años.

ECOPLATA

El 17 de noviembre se realizó el acuerdo entre la DINAMA y otras organizaciones relevantes como el MGAP, SOHMA, Universidad de la República para coordinar actividades para el “Gestión Integrada de la Zona Costera del Uruguay en el Río de La Plata”. El Proyecto comenzó en marzo de 1998 con el apoyo financiero de UNDP, UNESCO y CIID. La DINAMA estaba encargada del monitoreo de la calidad del agua y del análisis de los sedimentos para los 3 cursos de agua elegidos para el proyecto piloto: el Río Santa Lucía, el arroyo Carrasco y el arroyo Pando.

FREPLATA

El proyecto comenzó en el año 2001 para llevar a cabo una gestión adecuada del área acuática común del Río de la plata, en colaboración con el SOHMA y la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República. Fueron seleccionados un total de 20 ríos y arroyos para el monitoreo de calidad de agua y se tomaron básicamente 3 muestras de cada sistema (agua de río, agua marina fuera del estuario y agua salobre). Los muestreos fueron realizados en Agosto-Septiembre de 2003.

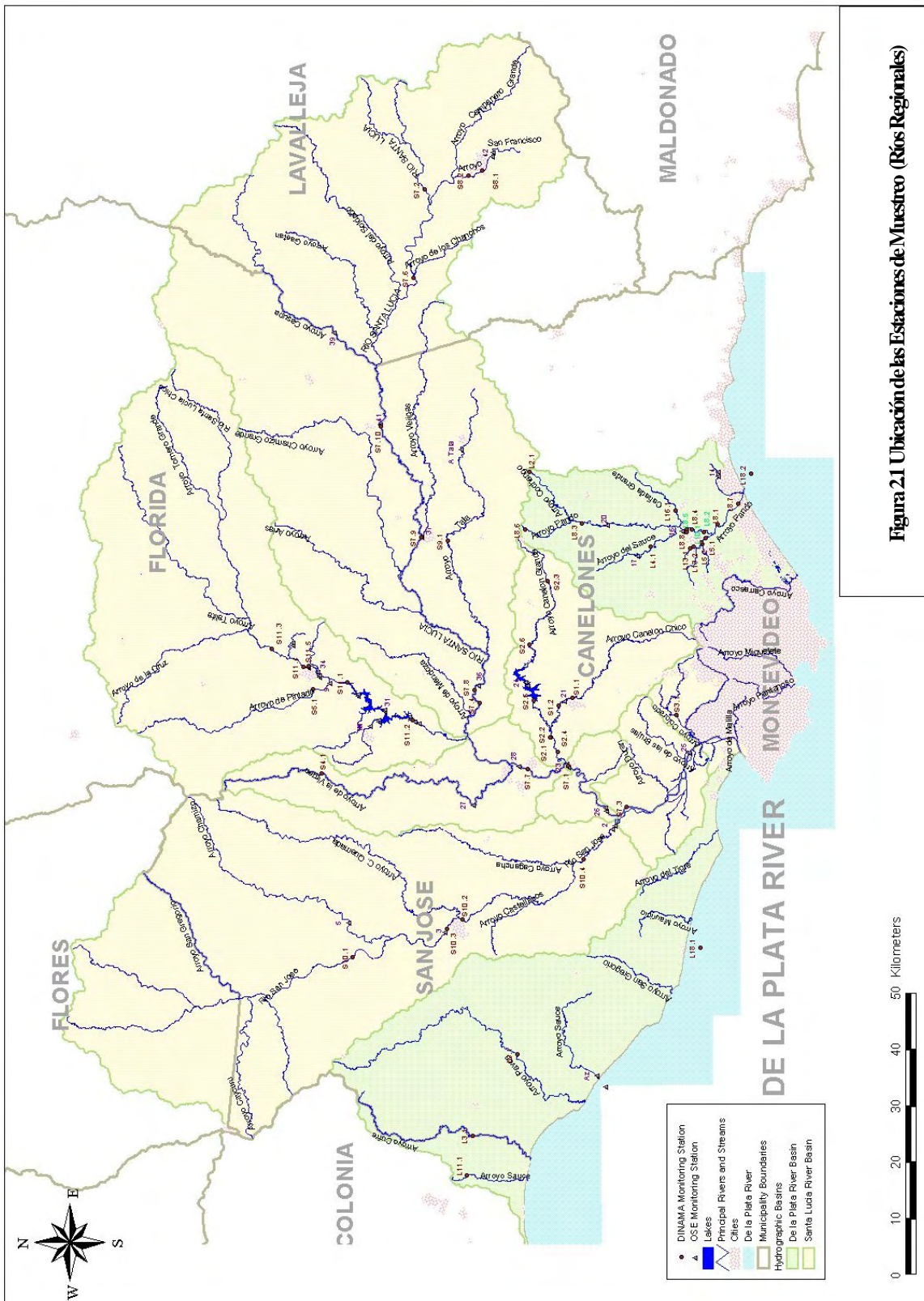


Figura 21 Ubicación de las Estaciones de Muestreo (Ríos Regionales)



Figura 2.2 Ubicación de las estaciones de Muestreo (Ríos Urbanos)

2.2 Monitoreo a cargo de las Intendencias Municipales

(1) Montevideo

El programa de monitoreo de calidad de agua realizado por la Intendencia de Montevideo, uno de los componentes del Plan de Saneamiento Urbano, comenzó a principios de 1999 por el consorcio de consultores. Este programa continúa, desde el verano de 2002, bajo la responsabilidad de la Intendencia de Montevideo. Consiste en 6 campañas anuales (3 en verano y 3 en invierno). Además, se miden las descargas a los ríos, en las campañas de invierno y de verano respectivamente. En el período 1999-2001, el muestreo se realizó en 33 estaciones de monitoreo en los cuatro arroyos seleccionados (Pantanosos, Miguelete, Carrasco, y Las Piedras) y en la Bahía de Montevideo. La Intendencia agregó una estación más en la Cuenca del Arroyo Carrasco en 2002 para la evaluación del impacto de las aguas residuales industriales sobre la calidad del agua. Todo el trabajo de análisis se realiza en el laboratorio de la Intendencia ubicado en Punta Carretas.

La información acerca de las estaciones de monitoreo de la Intendencia Municipal de Montevideo se resume en el **Cuadro 2.2**. Los resultados del monitoreo están publicados en el “Informe Ambiental” que se publica cada año.

Cuadro 2.2 Estaciones de Monitoreo de la Intendencia Municipal de Montevideo.

Cuenca Río/Arroyo	Cantidad de Estaciones	Frecuencia de Monitoreo
Miguelete	9	Bimensual
Pantanosos	7	Bimensual
Carrasco	9	Bimensual
Las Piedras	5	Bimensual
Bahía de Montevideo	4	Bimensual

Fuente: “Informe Ambiental IMM 2002”, Intendencia Municipal de Montevideo, 2003

(2) Otras Intendencias

El Gobierno Departamental de Canelones toma 15 muestras de agua por semana de la playa del Río de la Plata. La costa del río está dividida en tres bloques. Las muestras se toman de cinco playas seleccionadas en cada uno de los bloques y los puntos de muestreo cambian cada semana según el plan de rotación de cinco (5) semanas. Las muestras se analizan en el laboratorio del gobierno local para obtener parámetros como pH, OD, DBO y coliformes. Con respecto a los arroyos, el monitoreo de la calidad de agua se centra en los estuarios de los arroyos Carrasco, Pando, Solís Chico y Solís Grande.

Los gobiernos locales de San José, Lavalleja y Florida han demostrado interés en la calidad del agua. Sin embargo, debido a la capacidad reducida de sus laboratorios, los parámetros se limitan a pH y coliformes, que pueden resultar de

utilidad para el cuidado de la salud de las personas que se bañan en los arroyos.

2.3 Medición de la Calidad de Agua a Cargo de la OSE

La OSE tiene diez estaciones de monitoreo en la cuenca del Río Santa Lucía. Las mismas están ubicadas dentro de los 50 km siguientes al punto de toma de agua de Aguas Corrientes. Cada semana se realiza el monitoreo para el análisis de 11 parámetros. La calidad del agua en el punto de toma se analiza 6 veces por día para control de los parámetros físicos y químicos, en el laboratorio de la planta de tratamiento. Para la primera muestra del día que se toma a las 7 a.m., está definido el análisis de 36 parámetros.

Además, actualmente OSE está llevando a cabo una campaña nacional para asegurar la calidad del agua potable, por lo que se están realizando tareas de muestreo y de análisis en el laboratorio central de OSE. La cantidad total de muestras es de 700, de las cuales 600 se obtendrán del agua subterránea y las 100 restantes se obtendrán en la planta de tratamiento. La duración de esta campaña será de dos años.

2.4 Estado del Monitoreo de la Calidad de Agua por Parámetros de Calidad de Agua.

Para poder comprender el estado actual del monitoreo de calidad de agua por parte de las organizaciones relevantes, el **Cuadro 2.3** muestra los parámetros de monitoreo de calidad de agua que se aplican en cada programa o campaña. A continuación figura el estado actual del monitoreo de calidad de agua que se desprende del cuadro y de los antecedentes discutidos mas arriba.

- La campaña de ECOPLATA cubre una gama de parámetros para calidad de agua que incluye metales pesados y plaguicidas. Sin embargo, no existe un uso efectivo de los resultados del monitoreo ni devolución de los resultados del mismo a la política ambiental.
- Existen varias campañas y organizaciones para el monitoreo de "bacterias coliformes" para dar información efectiva en cuanto a la aptitud del agua para baños. El monitoreo en Lavalleja, San José y Florida se realiza en el verano con este fin.
- Existe el monitoreo de metales pesados pero no está muy claro si es suficiente o no.
- El monitoreo de OSE se concentra en la fuente de agua para toma de agua.
- El monitoreo de los plaguicidas sólo los realiza ECOPLATA.
- Los parámetros para el monitoreo del cumplimiento de las reglamentaciones sobre las aguas residuales industriales de la DINAMA y la IMM, sólo cubren los básicos. Los resultados se utilizan para la penalización, aunque no resultan muy exitosos.
- RENARE solo cubre ítems básicos en sus parámetros.

Cuadro 2.3 Actividades en marcha de Monitoreo y Parámetros de Medición que define el Decreto 253/79 (Aguas de Superficie) (1/2)

Programa y Organización	Canelones		Lavalleja	San José	Florida	RENARE	LATU
	4 arroyos (estuario)	Playas	Arroyos		Arroyos	A petición	A petición
Parámetros		Semanal	Campaña (Verano)		Campaña (Verano)		
Olor						○	
Sustancias flotantes y espuma						○	
Color						○	
Turbiedad (UTN)							
pH	○	○	○		○	○	
OD (mg/l)	○	○				○	
DBO ₅ (mg/l)	○	○				○	
Grasas y aceites (mg/l)							
Detergentes (mg/l)							
Fenol (mg/l) como C ₆ H ₅ OH							
Amonio (mg/l) como N							
Nitrato (mg/l) como N							
Fósforo total (mg/l) como P							
SS (mg/l)							
Tasa de absorción de Sodio							
Coliformes (MPN/100ml)	○	○	○		○	○	
Cianuro (mg/l)							
Arsénico (mg/l)							
Boro (mg/l)							
Cadmio (mg/l)							
Cobre							
Cromo total (mg/l)							
Mercurio (mg/l)							
Níquel (mg/l)							
Plomo (mg/l)							
Cinc (mg/l)							
Plaguicidas (µg/l)							

Nota: Los plaguicidas que enumera el Decreto 253/79 se describen como Aldrin+dielidn, Clordano, DDT, Endosulfan, Endrin, Lindano, Heptacloro+Epoxi Heptacloro, Mirex, Metoxyclo, 2,4 D, 2,4,5 T, 2,4,5 TP, Paratión, Compuestos poliaromáticos

Canelones está realizando el monitoreo de calidad de agua en los estuarios de los arroyos Carrasco, Pando, Solís Chico y Solís Grande. No hay información acerca de la frecuencia de monitoreo.

Lavalleja cuenta con 4 estaciones de monitoreo, ubicadas en el Río Santa Lucía y tres arroyos (La Plata, San Francisco y Campanero).

2.5 Identificación de los Problemas por Parámetro de Calidad de Agua

En esta sección se realiza la identificación de los problemas por parámetro de calidad de agua para confirmar la situación actual desde diferentes puntos de vista. El **Cuadro 2.4** muestra los parámetros para calidad de agua y calidad de sedimentos que establece la ley, cubiertos por los laboratorios de las organizaciones relevantes y por el trabajo de monitoreo actual.

El **Cuadro 2.4**, muestra las siguientes características de la Gestión de Calidad de Agua en Uruguay.

- Los coliformes fecales son un parámetro ampliamente monitoreado en Uruguay. Todas las intendencias municipales pueden analizar coliformes fecales. Es el resultado de una preocupación creciente debido a que los ríos se utilizan para baños recreativos y los niños juegan en los ellos.
- El pH es un parámetro básico de calidad de agua, su medición es sencilla, y se monitorea habitualmente ya que todas las intendencias municipales tienen la capacidad necesaria para ello.
- Algunas intendencias municipales no cubren la DBO₅, parámetro común a nivel mundial para la evaluación de la calidad del agua de los ríos.
- El cromo total y el plomo son parámetros representativos para metales pesados.
- El monitoreo de plaguicidas se limita a las campañas ECOPLATA y FREPLATA. El estado actual de la contaminación por plaguicidas no puede evaluarse debido a la falta de datos.
- La reforma del Decreto N° 253 propone la inclusión de Cloruro, Cromo Hexavalente, etc. Sólo se excluye el Boro del Decreto N° 253. Hay otros metales pesados y plaguicidas que se encuentran en estudio para ser incluidos en la reforma. La reforma de los estándares de descarga de aguas residuales está en estudio.
- En cuanto al Monitoreo de Calidad del Agua Ambiental por Intendencia, la IMM presenta grandes diferencias con respecto a las demás intendencias en cuanto al nivel de implementación y a su capacidad de monitoreo. Esto deberá tenerse en cuenta al planificar el monitoreo en el futuro.
- El laboratorio perteneciente a la DGSA (Dirección General de Servicios Agrícolas), MGAP, no realiza análisis de calidad de agua regularmente, solamente analiza plaguicidas residuales para cultivos agrícolas. Acepta análisis a solicitud cobrando unos US\$ 55 por muestra.
- El LATU es una organización que realiza análisis por solicitud. Sus tarifas son de US\$ 170 por muestra para análisis de 8 clases de metales pesados y US\$ 77 por muestra para el análisis de plaguicidas clóricos.
- En cuanto a la cantidad de sitios de muestreo y la frecuencia del muestreo para cada Intendencia, la IMM realiza suficientes Monitoreos frecuentes de Calidad del Agua Ambiental. La sigue la IMC, con el monitoreo de la calidad del agua del río por un período bastante extenso y que incluye la DBO₅. Luego San José con el monitoreo periódico de calidad de agua del río y la campaña de verano en las playas. Las Intendencias Municipales de Florida y Lavalleja sólo realizan campaña de verano para la medición de Coliformes fecales.

- En cuanto al monitoreo de aguas residuales industriales, el realizado por la DINAMA es mejor que el que se realiza para el monitoreo de calidad de agua de los ríos. De las Intendencias Municipales, el monitoreo de aguas residuales industriales que realiza la IMM es mejor que el de la DINAMA. El monitoreo de aguas residuales industriales por parte de las demás intendencias es prácticamente inexistente y tampoco tienen capacidad para realizarlo.

3. PLAN PROPUESTO PARA EL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA AMBIENTAL

3.1 Antecedentes

En este Proyecto, el monitoreo de la calidad del agua ambiental abarca: i) mediciones de calidad de agua y ii) mantenimiento y uso de la calidad del agua ambiental. El monitoreo de la calidad del agua ambiental consiste de una serie de trabajos: diseño de una red de monitoreo, muestreo, medición in-situ y transporte, conservación y análisis de laboratorio, gestión, procesamiento y evaluación de los datos, etc.

El objetivo del monitoreo es clarificar y asesorar de forma científica sobre el estado de la calidad de agua, a través de observaciones periódicas y sistemáticas de la calidad de agua de los ríos. Previo al Proyecto, nunca se ha realizado un monitoreo periódico y continuo sobre la calidad de agua ambiental para las cuencas de los ríos. No se ha realizado monitoreo periódico y continuo de la calidad del agua por cuencas, lo que significa que la clarificación y la evaluación científica del estado de calidad de agua que establece el Decreto N° 253 (y modificativos) como tarea de la DINAMA, no se ha realizado. Este es uno de los puntos más débiles de la gestión de calidad de agua en Uruguay.

Los principales problemas identificados en las actividades actuales de Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental en Uruguay se muestran resumidos a continuación:

- Falta de monitoreo estratégico de calidad de agua.

La DECA, perteneciente a la DINAMA, ha realizado en el pasado algunos monitoreos esporádicos de calidad de agua, en determinadas áreas. Actualmente, sin embargo, no ha tenido lugar la implementación de un monitoreo sistemático y periódico, que haya sido planeado de forma estratégica.

- Capacidad organizativa débil para el monitoreo de calidad de agua.

La DECA y el Departamento de Normalización Técnica (Laboratorio de DINAMA), pertenecientes a la DINAMA, no poseen la capacidad necesaria para gestionar un monitoreo periódico debido a varias carencias (capacidad individual, recursos humanos, instalaciones para laboratorios, etc.). De la misma forma, las Intendencias se encuentran limitadas en su capacidad para realizar monitoreo de calidad de agua.

- Falta de colaboración entre la DINAMA y otras unidades.

Además de la DINAMA, las Intendencias tienen la responsabilidad de preservar las condiciones de higiene ambiental en su territorio. Por su parte, OSE tiene la responsabilidad de monitorear la calidad de agua de las fuentes de agua potable. En la actualidad no ha tenido lugar una colaboración entre estas organizaciones.

A continuación se describen las estrategias de fortalecimiento del Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental propuestas en el Proyecto, para la cuenca del río Santa Lucía.

3.2 Necesidades para el Desarrollo de la Capacidad

Los problemas en el Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental en la cuenca del río Santa Lucía fueron analizados desde varios aspectos, comparándolos con la gestión de calidad de agua que se intentará implementar en Uruguay. Como resultado, ha sido clarificado que la DINAMA, al ser la agencia líder con relación al monitoreo de calidad de agua, necesita revertir fuertemente su carencia actual de recursos humanos (especialmente la cantidad de personal involucrado), que significa un problema común subyacente.

Basándose en los resultados del análisis del problema, se presentan a continuación cuáles son las necesidades identificadas para el desarrollo de la capacidad a fin de fortalecer el monitoreo de calidad de agua ambiental:

- Fortalecimiento de la capacidad individual y recursos humanos.
Los recursos humanos, en términos de capacidad individual y cantidad de personal, no son suficientes, tanto en la DINAMA como en las unidades relacionadas. La capacidad del personal de la DINAMA y las Intendencias debería ser fortalecida en relación a muchos aspectos de las técnicas de monitoreo (diseño de redes, muestreo, mediciones in-situ, transporte, análisis en laboratorio, etc.). El Laboratorio de la DINAMA debería ser provisto de sistemas de gestión y habilidades apropiadas, especialmente para la realización de mediciones más avanzadas. Además, tanto la DECA como el Laboratorio de la DINAMA necesitan más personal para asegurar la ejecución sistemática y periódica del monitoreo de calidad de agua ambiental, de forma sustentable.
- Refuerzo de materiales y equipos de laboratorio
Para que pueda realizarse un monitoreo conjunto de la calidad de agua ambiental, los laboratorios de la DINAMA y las Intendencias necesitan ser reforzados por materiales y equipos adicionales, para permitir la medición y análisis de los parámetros seleccionados.
- Desarrollo de un manual para el monitoreo de calidad de agua
El Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental consiste en una serie de actividades para obtener datos científicos. Por tanto, es necesario el desarrollo de manuales relacionados a este, para asegurar el planeamiento apropiado de las redes y para el aseguramiento de calidad y control de calidad de mediciones y análisis.
- Desarrollo de un plan de monitoreo de calidad de agua.
Es necesario el desarrollo de un plan factible de monitoreo de calidad de agua en el que se prescriban las estaciones de monitoreo, fechas de muestreo, parámetros a analizar, etc., para poder realizar un monitoreo real en la cuenca del río Santa Lucía.
- Establecimiento de la colaboración entre la DINAMA y las unidades relevantes.

El monitoreo de la calidad de agua ambiental tiene la característica de ser un gran consumidor de mano de obra, por lo que hace difícil que sólo la DINAMA lo realice. Debido a esto, debe establecerse una colaboración entre la DINAMA y las Intendencias que tienen casi los mismos objetivos, para fortalecer de forma efectiva el monitoreo.

3.3 Estrategias Propuestas para el Desarrollo de la Capacidad

Las aproximaciones para el desarrollo de la capacidad, con el objetivo de fortalecer el monitoreo de calidad de agua ambiental en la cuenca del río Santa Lucía, fueron discutidas y estudiadas a fondo utilizando el método de PCM. Basándose en este método, fue diseñado el plan para el desarrollo de la capacidad para el monitoreo de calidad de agua ambiental, llegando a una serie de actividades y resultados requeridos para alcanzar el “Objetivo del Proyecto”.

El Equipo del Proyecto JICA, como se detalla en el Informe Principal, propone “Resultados” y “Actividades” (que significan “Estrategias” y “Acciones” respectivamente) para el desarrollo de la capacidad, siguiendo las necesidades identificadas. El plan propuesto abarca el desarrollo de la capacidad a nivel individual, organizacional e institucional, buscando el fortalecimiento del monitoreo de la calidad de agua ambiental de aquí al año 2013, como se muestra en el Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1 Plan Propuesto para el Fortalecimiento del Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental en la Cuenca del Río Santa Lucía

Estrategias (Resultados)	Acciones (Actividades)
Fortalecimiento de la capacidad individual, de los laboratorios y organizacional (Resultado 3.4)	<p><Provisión de Equipos y Transferencia de Tecnología por parte de JICA></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.¹ JICA provee a la DINAMA la capacitación técnica en Japón para el monitoreo de calidad de agua ambiental. 1.² JICA provee al laboratorio de la DINAMA la transferencia de tecnología para el análisis de plaguicidas a través de JCPP. 2. JICA provee a la DINAMA y a las Intendencias el equipo de laboratorio necesario para análisis básicos. <p><Laboratorio de la DINAMA></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. El Laboratorio de la DINAMA revisa la capacidad de análisis de plaguicidas. 4. La DINAMA realiza monitoreo de plaguicidas. 5. El Laboratorio de la DINAMA obtiene ISO/IEC 17025 (con la asistencia de JICA). 6. El Laboratorio de la DINAMA mantiene correctamente los equipos de laboratorio. 7. El Laboratorio de la DINAMA alcanza la capacidad necesaria para implementar estrategias y planes de acción. <p><Laboratorios de las Intendencias></p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Las Intendencias reciben de la DINAMA la transferencia de tecnología para el muestreo de agua y mediciones in situ. 9. Las Intendencias reciben de la DINAMA la transferencia de tecnología para análisis de laboratorio. 10. La Intendencias alcanzan la capacidad para realizar análisis de DBO₅ en cada laboratorio.

Estrategias (Resultados)	Acciones (Actividades)
	<p><Laboratorios de OSE></p> <p>11. Los laboratorios de OSE en cada Departamento, alcanzan la capacidad para realizar mediciones de DBO₅.</p> <p><Recursos humanos de la DINAMA></p> <p>12. La DINAMA refuerza los recursos humanos de la DECA para un monitoreo sustentable de calidad de agua ambiental.</p> <p>13. La DINAMA mantiene la cantidad de personal necesario para asegurar el monitoreo sustentable de calidad de agua ambiental.</p>
Desarrollo de manuales relacionados al monitoreo de calidad de agua (Resultado 3.1)	<p>1. La DINAMA en conjunto con el Equipo del Proyecto JICA desarrollan (y la DINAMA modifica cuando sea necesario) un manual de monitoreo de calidad de agua.</p> <p>2. El Laboratorio de la DINAMA actualiza el manual para mediciones y análisis de laboratorio.</p>
Desarrollo del plan de monitoreo de calidad de agua ambiental en la cuenca del río Santa Lucía (Resultado 3.2).	<p>1. La DINAMA junto con el Equipo del Proyecto JICA desarrollan (y la DINAMA actualiza) el plan de monitoreo de calidad de agua para la cuenca del río Santa Lucía.</p>
Establecimiento del sistema de colaboración para el Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental (Resultado 3.3)	<p>1. Se alcanza el consenso entre las unidades relacionadas para el monitoreo de calidad de agua ambiental.</p> <p>2. La DINAMA y las Intendencias concluyen el Acuerdo para la colaboración en el monitoreo de calidad de agua ambiental.</p> <p>3. La DINAMA y las Intendencias, llevan adelante en conjunto, el monitoreo de calidad de agua ambiental.</p>

3.4 Acciones Planeadas y Logros durante el Período del Proyecto JICA.

Acciones específicas fueron diseñadas para producir Resultados específicos. Entre las actividades necesarias propuestas, varias ya han sido llevadas a cabo durante el Proyecto Piloto (Abril de 2004 a Marzo de 2005) y en la Fase III (Abril de 2005 a Marzo de 2006). Las acciones planeadas y los principales logros se describen a continuación

(1) Fortalecimiento de la Capacidad de Individuos, Laboratorios y Organizaciones (Resultado 3.4)

(1a) Provisión de equipos y Transferencia de Tecnología por JICA

(a) Transferencia de tecnología en Japón (Acción 1. ¹)
--

<Acción Planeada>

Para la planificación y la implementación del monitoreo de calidad de agua ambiental se requiere el fortalecimiento de la capacidad individual del personal. Por esto, fue planeada la capacitación técnica en Japón del personal de la DINAMA y unidades relacionadas.

<Logro>

La capacitación técnica en Japón, para este objetivo en particular, no ha sido

realizada.

(b) Transferencia de tecnología para análisis de plaguicidas (Acción 1.²)

Esta Acción se describe en la sección 3.4-(1)-(1b).

(c) Provisión de equipamiento de laboratorio por parte de JICA (Acción 2)

<Acción Planeada>

Según el “Plan Ejecutivo del Monitoreo de Prueba de Calidad de Aguas”, la medición de los parámetros generales y básicos (temperatura, pH, conductividad eléctrica, DQO, coliformes fecales y coliformes totales) deberían ser realizadas por las intendencias municipales. Sobre la base de los resultados del relevamiento de la disponibilidad actual de equipamiento y materiales en los laboratorios municipales, se proveyó el equipamiento y los materiales necesarios para las mediciones mencionadas. Se encontró además que es necesario fortalecer la capacidad del laboratorio de la DINAMA para el análisis de DBO para llegar al número de muestras que se fijaron para el monitoreo de prueba. Por ello se entregará equipamiento complementario para el análisis de DBO al este laboratorio.

<Logro>

Durante el Proyecto Piloto, el Gobierno de Japón, entregó a las Intendencias y la DINAMA, los equipos y materiales necesarios para el monitoreo de calidad de agua ambiental, como se muestra en el **Cuadro 3.2**.

Cuadro 3.2 Equipos y Materiales Provistos para los Laboratorios

Ítems	Cantidad	Usuarios
pHímetro de laboratorio	1	IMSJ
Digestor con pantalla digital para DQO	1	IML
Equipamiento para análisis de DBO	1	DINAMA
Equipamiento de campo (pH, temp.)	4	IMC, IMSJ, IMF, IML
Equipamiento de campo (TDS, EC, salinidad)	4	IMC, IMSJ, IMF, IML
Insumos	1 lote	Cada Intendencia

(1b) Fortalecimiento del Laboratorio de la DINAMA

(a) Evaluación de la capacidad del Laboratorio de la DINAMA para el análisis de plaguicidas y mediciones de prueba (Acciones 1.², 3 y 4)

<Acción Planeada>

La contaminación causada por los plaguicidas es una preocupación posible para

la cuenca del río Santa Lucía. Si bien la DINAMA cuenta con un Cromatógrafo de Gases (GC), el personal del Laboratorio tiene poca experiencia con relación al análisis de plaguicidas. Para que el personal del Laboratorio de la DINAMA adquiriera las tecnologías necesarias con respecto a este tema, fue planeada la conducción de una evaluación de la capacidad actual, de los análisis de prueba y la transferencia de tecnología a través del Programa de Cooperación Japón Chile (JCPP).

<Logro>

En el Proyecto Piloto, el Laboratorio de la DINAMA evaluó su capacidad para el análisis de plaguicidas por medio de GC, adquiriendo un set de soluciones estándar. Luego de esto, la DINAMA midió plaguicidas (Mirex, Metil Paratión y Etil Paratión) en 96 muestras de agua y 42 de sedimentos correspondientes al monitoreo de calidad de agua de la cuenca del río Santa Lucía.

En la Fase III, entre el 24 de octubre y el 1º de noviembre de 2005, tuvo lugar la transferencia de tecnología para el análisis de plaguicidas a través de JCPP. Con este objetivo, dos especialistas del Servicio de Agricultura y Ganadería (SAG) y del Instituto de Investigaciones Agrícolas y Ganaderas (INIA) de Chile visitaron las instalaciones del Laboratorio de la DINAMA, bajo el esquema de JCPP. El personal de la DINAMA recibió la capacitación técnica para la extracción y determinación por medio de Cromatografía de Gases (GC) (ECD y NPD) para análisis de plaguicidas (tales como Mirex, Etil Paratión, Metil Paratión, Heptacloro, Endrin, Aldrin, DDT y clorpirifos). Durante la capacitación, se dieron consejos útiles (como separación de una habitación para equipos de análisis, necesidad de equipos adicionales, etc.). El resultado de la transferencia de tecnología fue compartido en la reunión de trabajo realizada el 3 de noviembre, en la que participaron las unidades relacionadas (IMM, IML, LATU, laboratorios privados, etc.) así como miembros de la DINAMA.

A través de los análisis de prueba y de la transferencia de tecnología mencionados anteriormente, fue clarificada la necesidad de un set de auto-muestreo para GC o incluso GC-MS, para poder realizar un monitoreo de plaguicidas a escala completa.

(b) Obtención del ISO/IEC 17025, mantenimiento del equipo de laboratorio y posterior aumento de capacidad (Acciones 5 y 6)
--

Esta Acción se describe de forma separada en la sección 5 del Sector C.

(c) Aumento de la Capacidad del Laboratorio de la DINAMA adaptando las estrategias y planes de acción (Acción 7)
--

<Acción Planeada>

Tanto el monitoreo de calidad de agua a ser realizado por la DECA como la gestión de aguas residuales industriales por la DCA deberían ser fortalecidas a lo largo de la implementación del Plan Maestro propuesto. Por lo tanto, en el futuro,

umentará el número de muestras que requerirán análisis en el Laboratorio de la DINAMA. Debido a esto, es necesario que la capacidad, con respecto a equipamiento y recursos humanos, del laboratorio de la DINAMA sea incrementada.

<Logro>

Esta Acción será llevada a cabo luego de la finalización del Proyecto JICA.

(1c) Fortalecimiento de los Laboratorios Municipales

(a) Transferencia de tecnología al personal municipal por parte de la DINAMA (DECA y Laboratorio) (Acciones 8 y 9)
--

<Acción Planeada>

Si bien fue planeada una colaboración entre la DINAMA y las Intendencias, para el monitoreo de calidad de agua ambiental en la cuenca del río Santa Lucía, la investigación mostró que las capacidades de muestreo y análisis de agua de las Intendencias no eran las suficientes para su implementación. Por lo tanto, se planificó que la DINAMA (DECA y Laboratorio) proveyeran al personal de las Intendencias la transferencia de tecnología relacionada a esta temática

<Logro>

La DECA brindó a través de capacitación en reuniones de trabajo y entrenamiento práctico, la transferencia de tecnología para trabajo de campo (como muestreo de agua, mediciones de terreno, etc.). Junto a esto, el Laboratorio de la DINAMA realizó varias inter-calibraciones para el aseguramiento de calidad y control de calidad (QA y QC) en los análisis de laboratorio. Como resultado, los laboratorios municipales se han visto fortalecidos de forma constante. Este aumento de la capacidad de los laboratorios municipales fue demostrado durante el incidente de calidad de agua ocurrido en el año 2005, en el que la Intendencia condujo un rápido monitoreo a pedido de la DINAMA.

(b) Aumento de la capacidad de los laboratorios municipales para la medición de DBO ₅ (Acción 10)
--

<Acción Planeada>

Esta Acción buscó el fortalecimiento subsiguiente de la capacidad de los laboratorios municipales, con la provisión de equipos por parte de Uruguay.

<Logro>

Inicialmente fue planteado que la provisión del equipamiento para las mediciones de DBO₅ fuera de primera prioridad. Sin embargo, luego de estudiar las necesidades de los laboratorios, la DINAMA decidió comprar y entregar a las Intendencias (IMC, IMSJ, IMF e IML) los siguientes equipos:

Sensor de OD;

Muestreador de sedimentos; y
Muestreador de agua.

Actualmente, la DINAMA se encuentra procesando la orden de compra, con este fin. Sumado a esto, la IMF decidió adquirir por sus propios medios una incubadora para DBO₅.

(1d) Fortalecimiento del ramal de Laboratorios de OSE

Aumento de la capacidad del ramal de laboratorios de OSE para la medición de DBO₅ (Acción 11)

<Acción Planeada>

Fue planeado que OSE participara en el trabajo conjunto para el monitoreo de calidad de agua ambiental en la cuenca del río Santa Lucía. En este plan, se consideró la necesidad de fortalecimiento con respecto a las mediciones de DBO₅, del ramal de laboratorios de OSE en los Departamentos.

<Logro>

Hasta la fecha, OSE no ha participado realmente en el monitoreo de calidad de agua, debido a sus propias razones. Por lo tanto, esta Acción será discutida nuevamente en conjunto con la participación de OSE.

(1e) Recursos Humanos de la DINAMA

(a) Refuerzo de los recursos humanos de la DECA (Acción 12)

<Acción Planeada>

La DECA se encuentra en una posición de liderazgo para supervisar todas las actividades necesarias vinculadas al monitoreo de calidad de agua ambiental (diseño de redes de monitoreo, muestreo y mediciones in situ, gestión de datos, etc.) en la cuenca del río Santa Lucía. Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de tareas que tiene asignadas, la cantidad de personal con la que contaba la DECA era muy limitado. A principios del año 2004 contaba únicamente con dos (2) integrantes. Por este motivo, fue sugerido que para la implementación del monitoreo de calidad de agua ambiental era necesario el refuerzo de los recursos humanos de esta división.

<Logro>

La cantidad de personal de la DECA aumentó de dos (2) a tres (3) a fines del año 2004 y piensa aumentarse a cuatro (4) según lo agendado para el futuro.

(b) Mantenimiento de los recursos humanos de la DINAMA (Acción 13)

<Acción Planeada>

En el futuro, el monitoreo de calidad de agua ambiental establecido durante el período del Proyecto JICA debería ser mejorado y expandido. Para poder hacerlo, es necesario incrementar el número de integrantes de la DINAMA (tanto de la DECA como del Laboratorio).

<Logro>

Esta Acción será llevada adelante luego de la finalización del Proyecto JICA.

(2) Desarrollo del Manual de Monitoreo de Calidad de Agua (Resultado 3.1)

(a) Desarrollo del Manual de Monitoreo de Calidad de Agua (Acción 1)

<Acción Planeada>

El manual de monitoreo de calidad de agua era requerido para llevar a cabo un monitoreo con procedimientos unificados y para el aseguramiento de la calidad y el control de calidad a través de la serie de actividades de monitoreo. Por esto, fue planificada la introducción de procedimientos y prácticas unificadas, a través de la realización de un manual preparado de forma conjunta entre la DINAMA y el Equipo del Proyecto JICA.

<Logro>

Los contenidos de los manuales planificados se resumen en el **Cuadro 3.3**. El Equipo de estudio de JICA elaboró inicialmente un borrador de los manuales y luego estos fueron discutidos y revisados por ambas partes en varias ocasiones. La versión final del manual de monitoreo de calidad de agua, **Documento Suplementario del Proyecto (3.1)**, fue completada, tanto en inglés como en español durante la Fase III y están siendo utilizados actualmente en trabajos concretos.

Cuadro 3.3 Contenidos del Manual de Monitoreo de Calidad de Agua

Secciones	Contenidos	Comentarios
Diseño de Redes de Monitoreo de Calidad de Agua	Se describen aproximaciones prácticas y modos de selección de estaciones de muestreo, parámetros a ser analizados, agenda de muestreo, etc., para diseñar de forma correcta una red de monitoreo.	Esto es utilizado principalmente por la DECA que es quien lidera todas las actividades de monitoreo.
Métodos de Trabajo de Campo y Muestreo	Se dan explicaciones relevantes sobre los recipientes y muestreadores a utilizar, procedimientos de muestreo, métodos de preservación y transporte, etc., para asegurar la buena práctica y la QA/QC en el trabajo de campo y el muestreo.	Esto es utilizado tanto por las Intendencias como por la DECA asignados al trabajo de campo.

Métodos de Ensayo de Campo	Se dan explicaciones relevantes sobre mediciones de pH, conductividad, OD y coliformes fecales, para asegurar una buena práctica y QA/QC en los ensayos de campo	Esto es utilizado principalmente por las Intendencias que tienen asignadas tareas de campo.
Procesamiento e Interpretación de los Datos de Calidad de Agua	Se brindan explicaciones relevantes, como guía, sobre el procesamiento, interpretación, reporte de datos, etc., junto con los datos necesarios y la información concerniente.	Esto es utilizado principalmente por la DECA de la DINAMA que lidera todas las actividades de monitoreo e interpreta los datos colectados.

(b) Actualización del Manual de Mediciones y Análisis de Laboratorio (Acción 2)

<Acción Planeada>

El Laboratorio de la DINAMA se encuentra en una posición de liderazgo con respecto a las mediciones y análisis relacionados al ambiente en Uruguay. Una de sus tareas es establecer y mantener los manuales sobre medición y análisis que son usados comúnmente en Uruguay. Por tanto, fue planificado que el Laboratorio de la DINAMA actualizara el manual de laboratorio y análisis que está siendo utilizado actualmente.

<Logro>

El manual existente contiene un total de 58 puntos para la medición y análisis, abarcando agua, sedimento, suelo, aire y aceite. Está basado principalmente en la versión de 1995 de la publicación Métodos Estándar para la Examinación de Agua y Desechos establecida por la Asociación Americana de Salud Pública (APHA). Durante el período del Proyecto JICA, el Laboratorio de la DINAMA actualizó este manual por sí mismo, en respuesta principalmente a la versión de 1999 de la APHA y la última versión de EPA. La segunda versión del manual fue completada en diciembre de 2004.

(3) Desarrollo del Plan de Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental en la Cuenca del Río Santa Lucía (Resultado 3.2)

Desarrollo del Plan de monitoreo de calidad de agua ambiental en la cuenca del río Santa Lucía (Acción 1)

<Acción Planeada>

En el pasado no existía en la DINAMA un plan sistemático de monitoreo de calidad de agua ambiental, por lo que fue planeado que se desarrollara un plan sistemático y realista para iniciar el monitoreo de calidad de agua ambiental en la cuenca del río Santa Lucía.

<Logro>

Primeramente, fue elaborado el plan ejecutivo para el monitoreo de prueba de calidad de agua, como un primer paso para el monitoreo periódico y sistemático en el Proyecto Piloto. Este plan abarcó puntos de muestreo seleccionados, parámetros medidos, frecuencias de muestreo, demarcación de los trabajos de medición y trabajo preparatorio para el monitoreo, etc. La información resumida es la que sigue:

Selección de los Puntos de Muestreo

La DINAMA y el Equipo del Proyecto JICA buscaron a fondo, cuáles serían los puntos candidatos de muestreo, basándose en los puntos utilizados en el pasado. Como resultado, se seleccionaron, considerando las opiniones de las Intendencias, un total de 32 locaciones (exceptuando 33 locaciones en IMM) para el monitoreo de prueba.

Trabajo de Muestreo y Frecuencia

Fue establecida la frecuencia de muestreo (una vez al mes, como regla), considerando la capacidad actual de medición en la DINAMA y las Intendencias. Al mismo tiempo, se coordinó la demarcación del trabajo de muestreo entre la DINAMA y las Intendencias para los respectivos puntos de muestreo y la disponibilidad de equipos en las Intendencias.

Demarcación de los Trabajos de Medición

Basado en la evaluación de la capacidad actual del Laboratorio de la DINAMA y las Intendencias, se organizó el trabajo conjunto para la medición de calidad de agua. Esta demarcación fue sujeta a la revisión para trabajos subsecuentes luego del monitoreo de prueba, dependiendo de la capacidad de los laboratorios.

Trabajo Preparatorio

Para la aseguración de la calidad y control de calidad en las actividades de monitoreo, se arreglaron los esquemas básicos en el plan ejecutivo. Estos esquemas constan de capacitación técnica para el trabajo de monitoreo, ensayo de campo e inter-calibración de las mediciones de laboratorio, los cuales están orientados al personal de las Intendencias.

Hasta ahora, el plan de monitoreo de calidad de agua ambiental ha sido actualizado en varias ocasiones por la DECA, de acuerdo al esquema actual de monitoreo de calidad de agua. El último plan de monitoreo de calidad de agua ambiental se muestra en el **Anexo (1)**.

(4) Establecimiento de la Colaboración para el Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental en la Cuenca del río Santa Lucía (Resultado 3.3)

(a) Consenso y Acuerdo para la Colaboración en el Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental (Acciones 1 y 2)

<Acción Planeada>

La implementación de la totalidad del monitoreo de calidad de agua ambiental por parte únicamente de la DINAMA no es algo realista, incluso si la capacidad de la DINAMA es incrementada. Las Intendencias por su parte, están a cargo de preservar la higiene ambiental de su territorio, por lo que se espera que tengan una capacidad básica para el monitoreo de calidad de agua. Mientras tanto, OSE ha conducido monitoreos de calidad de agua en las fuentes de agua potable y esos datos podrían ser utilizados para la evaluación de calidad del agua ambiental.

Por lo dicho anteriormente, fue propuesto que la DINAMA, OSE y las Intendencias trabajen en colaboración. Este trabajo conjunto intentaba disminuir la carga de trabajo para la DINAMA y el uso efectivo de la información y datos obtenidos por OSE. También se esperaba que la colaboración en el trabajo llevara a que las Intendencias alcanzaran su objetivo de mantenimiento de la higiene ambiental de su territorio.

<Logro>

El trabajo a ser conducido por cada organización en este trabajo conjunto, será el siguiente:

- La DINAMA actúa como la agencia líder para todo lo vinculado al monitoreo de calidad de agua ambiental, realiza el diseño de las redes de monitoreo, el muestreo de sedimentos, los análisis de laboratorio que no pueden ser llevados adelante por las Intendencias, el almacenamiento de los datos y el análisis y evaluación de los mismos; y
- Las Intendencias realizan los muestreos de agua y los análisis de laboratorio para los parámetros básicos.

En el Proyecto Piloto (en Julio de 2004), basado en el consenso confirmado en el Comité de Supervisión, se realizó el primer borrador de Acuerdo. La DINAMA, sin embargo, quiso que el Acuerdo concluyera luego del monitoreo de prueba. Por lo tanto, luego de varios monitoreos concretos, fue discutido nuevamente el Acuerdo en Agosto de 2006.

Finalmente, fue concluido y firmado el 11 de Setiembre de 2006, el Acuerdo titulado “Acuerdo sobre el Trabajo Conjunto para el Monitoreo de la Calidad del Agua entre el MVOTMA e IMSJ, IMC, IMF, IML e IMM” por el Ministro de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente y por los Intendentes de los respectivos Departamentos, tal como se muestra en el **Anexo (1)**.

Si bien OSE no ha participado hasta ahora del monitoreo conjunto, por sus

propias razones, se espera que se una a las actividades en el futuro.

(b) Implementación Conjunta del Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental
(Acción 3)

<Acción Planeada>

Basado en el consenso confirmado en el Comité de Supervisión, fue iniciado el monitoreo de la calidad de agua ambiental en la cuenca del río Santa Lucía, de forma conjunta entre la DINAMA y 5 (cinco) Intendencias.

<Logro>

Hasta la fecha, el monitoreo ha sido llevado a cabo en 8 (ocho) ocasiones, incluyendo 4 veces que correspondieron a operaciones de prueba y 4 operaciones reales, como se muestra en el **Cuadro 3.4**. De las operaciones reales, la N° 4 (implementada en Junio de 2006) no ha sido finalizada aún, faltando la medición de algunos parámetros. A excepción de la operación real N° 4, todos los datos de monitoreo se encuentran almacenados en la base de datos del SISICA.

La DINAMA planea continuar con un monitoreo periódico de la calidad de agua ambiental con una base estacional (4 veces al año).

El SISICA con su base de datos computarizada ha sido construido para almacenar y procesar los datos obtenidos a través del monitoreo de calidad de agua ambiental en la cuenca del río Santa Lucía. Estos datos e información en el SISICA son utilizados para la formulación del Informe Anual.

Cuadro 3.4 Estado del Monitoreo de Calidad de Agua en la Cuenca del Río Santa Lucía

Campaña	Período de Muestreo		Estado del trabajo		
	Desde	Hasta	Muestreo	Mediciones & Análisis	Entrada de datos a SISICA
Operación de prueba No. 1	21 de Dic.2004	29 de Dic.2004	Completado	Completado	Completado
Operación de prueba No. 2	18 de Ene.2005	25 de Ene.2005	Completado	Completado	Completado
Operación de prueba No. 3	15 de Feb.2005	14 de Mar.2005	Completado	Completado	Completado
Operación de prueba No. 4	19 de Abr.2005	19 de Abr.2005	Completado	Completado	Completado
Operación real No. 1	26 de Jul.2005	3 de Ago.2005	Completado	Completado	Completado
Operación real No. 2	18 de Nov.2005	16 de Nov.2005	Completado	Completado	Completado
Operación real No. 3	9 de Mar.2006	21 de Mar.2006	Completado	Completado	Completado
Operación real No. 4	Jun.2006	Jul.2006	Terminado	En proceso	No completado aún
Operación real No. 5	Setiembre 2006		Planeado		

3.5 Acciones Requeridas hacia el 2013

3.5.1 Cuestiones hacia el 2013

Durante el Proyecto Piloto y en la Fase II, la capacidad para el monitoreo de calidad de agua se vio drásticamente fortalecida, como se resume a continuación.

- La capacidad individual del personal concerniente, tanto de la DINAMA como de las Intendencias, fue fortalecida en términos de técnicas vinculadas al monitoreo;
- Se reforzó el equipamiento y los materiales para monitoreo y laboratorio, tanto provistos por el Gobierno de Japón como comprados por la DINAMA;
- Se han desarrollado el Manual para el Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental y el plan de monitoreo; y
- Se estableció y opera la colaboración en los mecanismos de monitoreo entre la DINAMA y las Intendencias.

Como resultado, ya ha sido llevado a cabo el monitoreo de calidad de agua ambiental en 8 (ocho) ocasiones y se ha convertido en una actividad de rutina de la DINAMA y las Intendencias.

Las cuestiones principales para ser abordadas por DINAMA y las unidades relacionadas, luego de la finalización del Proyecto de JICA son:

- Continuar con el monitoreo periódico con la expansión de la red de monitoreo (como frecuencia de monitoreo, incremento de estaciones, incremento de parámetros medidos, etc.); y

- Mantener el fortalecimiento sustentable de la capacidad para soportar el aumento de las actividades.

De ahora en más se describen las acciones requeridas para ese fin.

3.5.2 Acciones Requeridas

(1) Fortalecimiento de la Capacidad de individuos, laboratorios y Organización (Resultado 3.4)

(a) Análisis de Plaguicidas por el Laboratorio de la DINAMA (Acción 4)

El Laboratorio de la DINAMA continúa realizando mediciones de plaguicidas en el monitoreo de calidad de agua ambiental de la cuenca del río Santa Lucía. Con respecto a esto, se requiere, para realizar más eficientemente las mediciones, un auto-muestreador para el cromatógrafo de gases y/o el GC-MS.

(b) Aumento de la capacidad del Laboratorio de la DINAMA (Acción 7)

Es necesario un aumento en la capacidad del Laboratorio de la DINAMA, en términos de equipos y recursos humanos, para poder acompañar el aumento de actividades que se generarán en el futuro con la expansión del monitoreo de calidad de agua ambiental y de la gestión de aguas residuales industriales.

(c) Transferencia de tecnología relacionada a técnicas de monitoreo a las Intendencias (Acciones 8 y 9)

Para los trabajos de campo y de laboratorio, se requiere una transferencia de tecnología sustentable, desde la DINAMA (DECA y Laboratorio) a las Intendencias para asegurar la QA y QC en el monitoreo de calidad de agua.

(d) Aumento de la capacidad de los laboratorios municipales para la medición de DBO₅ (Acción 10)

La DBO₅ es un parámetro fundamental para representar el estado de contaminación del agua. Por tanto, se requiere que los laboratorios de cada Intendencia adquieran el equipamiento y las habilidades necesarias para esta medición y para cumplir con las respectivas tareas en el monitoreo de calidad de agua en la cuenca del río Santa Lucía.

(e) Aumento de la capacidad del ramal de laboratorios de OSE para la medición de DBO₅ (Acción 11)

En el futuro, se espera que OSE se sume al monitoreo de calidad de agua ambiental para la cuenca del río Santa Lucía. En este monitoreo expandido se requiere que los laboratorios de OSE brinden los resultados de las mediciones de

DBO₅. Para esto, es necesario que el ramal de laboratorios de OSE adquiera el equipamiento y las habilidades necesarias para realizar mediciones de DBO₅.

(f) Incremento de los recursos humanos de la DINAMA (Acción 13)

El monitoreo de calidad de agua debería ser mejorado y expandido en el futuro. Si bien el personal de la DINAMA (DECA) se incrementó durante el período del Proyecto JICA, son necesarios más esfuerzos por parte de la DINAMA (tanto de la DECA como del Laboratorio) respecto a este punto.

(2) Actualización del Manual de Monitoreo de Calidad de Agua (Resultado 3.1)

(a) Modificación del manual de monitoreo de calidad de agua (Acción 1)

Durante el período del Proyecto JICA fue desarrollado, gracias al trabajo conjunto, el manual de monitoreo de calidad de agua. Las modificaciones que sea necesario realizar durante el monitoreo real, deberán ser llevadas a cabo por la DINAMA.

(b) Actualización de los Manuales de Mediciones y Análisis de Laboratorio (Acción 2)

Durante el período del Proyecto JICA el Laboratorio de la DINAMA actualizó los manuales de mediciones y análisis de laboratorio en respuesta a la enmienda de los manuales de referencia comúnmente utilizados. Esta actualización será requerida, cuando sea apropiado, para seguir las tendencias internacionales.

(3) Actualización del Plan de Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental para la Cuenca del Río Santa Lucía (Resultado 3.2)

Actualización del plan de monitoreo en la cuenca del río Santa Lucía (Acción 1)

Durante el período del Proyecto JICA fue desarrollado de forma conjunta, el plan de monitoreo de calidad de agua. El monitoreo debería ser expandido en términos de frecuencia de monitoreo, incremento de estaciones, incremento de parámetros analizados, etc., por lo que, siguiendo esto, debería revisarse y modificarse el plan de monitoreo de calidad de agua.

(4) Colaboración Continua para el Monitoreo de Calidad de Agua Ambiental en la Cuenca del Río Santa Lucía (Resultado 3.3)

Implementación continua del monitoreo de calidad de agua en la cuenca del río Santa Lucía (Acción 3)

Durante el período del Proyecto JICA, se establecieron los mecanismos de colaboración entre la DINAMA y las Intendencias y como resultado de esto, se ha realizado el monitoreo periódico. Esto debería continuar de forma sustentable. Para realizarlo, la DINAMA y las Intendencias deberían, en conjunto, hacer los esfuerzos necesarios para que asegurar los recursos requeridos, basados en el Acuerdo concluido.

4. PLAN PROPUESTO PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN E INFORME

4.1 Antecedentes

Al comienzo del Proyecto JICA, no existía un sistema de información para la información sobre calidad de agua, ni en la DINAMA ni en ninguna otra organización. Por lo tanto, era crucial el establecimiento de un sistema de información para calidad de agua que tenga tres funciones básicas i) Datos/Información sobre Calidad de Agua, ii) Ingreso de información y iii) Diseminación de la información.

El rol de los principales problemas y cuestiones referentes a este tema se describen a continuación.

Datos/Información sobre Calidad de Agua

- Los datos de monitoreo de calidad de agua con ítems, período y puntos (locaciones), son insuficientes
- La clasificación de los ríos en función de la calidad del agua no es realizada para los ríos y arroyos del Área del Proyecto; por lo tanto, no están unificados los estándares de calidad de agua de los efluentes industriales ni las descargas de los alcantarillados de las plantas de tratamiento.
- No son colectados en el campo datos/información sobre la condición geográfica, precipitación, caudal, etc., por lo que no pueden llevarse a cabo estudios y análisis sobre contaminación del agua.
- No son conducidas predicciones sobre contaminación en ríos/arroyos y áreas costeras, por lo que es imposible realizar tanto predicciones sobre calidad de agua como planes de gestión.

Ingreso de Datos/Información

- Los datos/Información sobre los trabajos de monitoreo de calidad de agua no son procesados e ingresados en un formato definido.
- Cada organización ha realizado bases de datos por separado, lo que dificulta que los datos colectados sean ingresados en un banco de datos integrado.
- La base de datos sobre industrias, accesible desde la red, se encuentra en operación desde el año 2000, brindando datos técnicos y administrativos sobre las industrias. Existe una falta de bases de datos sobre calidad de agua, exceptuando la base de datos en plantilla de EXCEL, procesada por el Departamento de Calidad Ambiental.

Diseminación de la Información

- En la actualidad no se implementa ninguna forma de diseminación de la información con respecto a la calidad del agua ya sea por parte de DINAMA, OSE o la IMM, las cuales realizan trabajos de monitoreo de calidad de agua.
- Para la diseminación de la información sobre calidad de agua, deberían ser clarificados sus objetivos y deberían ser estudiados su verdadera implementación, el público objetivo, los métodos a usar, la agenda y el estudio de impacto.

El objetivo del Establecimiento de un Sistema de Información sobre Calidad de Agua es compartir los datos sobre calidad de agua obtenidos en los trabajos de monitoreo de calidad de agua ambiental y realizar una utilización efectiva de los mismos

Los resultados esperados son los que siguen:

- Establecimiento de un Sistema de Información sobre Calidad de Agua
- Publicación de un Informe Anual sobre Calidad de Agua

4.2 Necesidades para el Desarrollo de la Capacidad

Los problemas con respecto a la información sobre calidad de agua fueron analizados en profundidad y desde varios aspectos, comparándolos con el Sistema previsto de Información sobre Calidad de Agua (SISICA) a ser alcanzado en Uruguay.

Basándose en los entendimientos anteriores, fueron identificadas como siguen, las necesidades para el desarrollo de la capacidad para mejorar la Información sobre Calidad de Agua (SISICA):

- Compilación insuficiente de los datos de calidad de agua.
en la DINAMA los datos sobre calidad de agua se mantienen personalmente y no son utilizados de forma efectiva. Además, tanto en RENARE como en el MGAP, los datos sobre calidad de agua son almacenados en una base de datos de acceso interno. Los datos sobre calidad de agua en Uruguay, aún no son usados efectivamente para los tomadores de decisiones.

La principal razón para esto es que hay pocos técnicos hasta ahora como para diseñar y mantener sistemas de información útiles sobre calidad de agua.

- Falta de Sistematización en el archivo de la información sobre calidad de agua.
El archivo de la información sobre calidad de agua no está sistematizado y ésta no es diseminada ni por la DINAMA ni por las demás organizaciones involucradas. La información es almacenada de forma separada según los recursos acuáticos relacionados o por proyectos particulares. Para formular e implementar un plan maestro integrado de gestión de calidad de agua en el Área del Proyecto es necesario que se encuentren disponibles los datos, no sólo de calidad de agua, sino también de condiciones geográficas, precipitación, descarga de ríos y descarga subterránea, fuentes de contaminación e instalaciones de control
- Falta de Habilidades para la Diseminación de la Información sobre Calidad de Agua.

La DINAMA debería diseminar la información al público para su concientización y participación en la gestión de calidad de agua. Con la información existente hasta ahora en las respectivas organizaciones, existen tres métodos para que la DINAMA colecte e intercambie información:

- **Acceso a Información Abierta:** Si bien la información es limitada, los datos presentes en los sitios web (páginas principales) y en las publicaciones

periódicas (tales como informes anuales) de dichas organizaciones son de fácil acceso y colecta.

- **Pedido:** A través de un canal oficial, debe realizarse el pedido de la información necesaria.
- **A través de la Implementación de Proyectos:** Al sumarse a los mismos proyectos, la información requerida para la implementación de los mismos es inevitablemente provista e intercambiada.

4.3 Estrategias y Acciones Propuestas

Las aproximaciones para el desarrollo de la capacidad fueron discutidas y estudiadas en profundidad empleando el método de PCM. Basado en esto, fue diseñando el plan para el desarrollo de la capacidad para el Establecimiento de un Sistema de Información para Calidad de Agua, surgiendo así una serie de “Resultados” y “Actividades” requeridos para alcanzar el “Objetivo del Proyecto”.

El Equipo del Proyecto JICA, como se describe en el Informe Principal, propone los “Resultados” y “Actividades” (que representan las “estrategias” y “Acciones” respectivamente) para el desarrollo de la capacidad, basado en las necesidades identificadas. Las estrategias propuestas abarcan el desarrollo de la capacidad a nivel individual, organizacional e institucional/social, buscando el fortalecimiento del Sistema de Información y el Informe Anual hasta el año 2013, tal como se muestra en el **Cuadro 4.1**.

Cuadro 4.1 Estrategias y Acciones Propuestas para el Sistema de Información e Informe Anual.

Estrategias (Resultados)	Acciones (Actividades)
Se establece el Sistema de Información de Calidad de Agua (SISICA). (Resultado 3.6)	<ol style="list-style-type: none"> 1. La DINAMA promueve el desarrollo de SISICA en las organizaciones relevantes (OSE, RENARE, IMM, IMC, IMSJ, IMF, IML) <ol style="list-style-type: none"> 1.a. La DECA (EQED) promueve el desarrollo de SISICA en la IMM, OSE, RENARE y ayuda en la instalación del sistema. 1.b. La DINAMA da la capacitación necesaria a IMC, IMSJ, IMF e IML, además de promover el ingreso de los datos de monitoreo al SISICA a través de Internet. 1.c. La DINAMA promueve el desarrollo de SISICA en las organizaciones relevantes. 2. La DINAMA establece SISICA Integrado 3. La DINAMA continúa gestionando el SISICA Integrado <p>< Entrada ></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recursos Humanos de la DINAMA (Ingenieros de sistemas, etc.) 2. Recursos Humanos de las organizaciones relevantes.
Los datos sobre Calidad de Agua son evaluados correctamente (Resultado 3.7)	<ol style="list-style-type: none"> 1. La DINAMA procesa e interpreta los datos sobre calidad de agua de forma sustentable.
Se publica el Informe Anual sobre Calidad de Agua (Resultado 3.8)	<ol style="list-style-type: none"> 1. La DINAMA publica anualmente el Informe Anual sobre calidad de Agua, incluyendo datos de calidad de agua en la cuenca del río Santa Lucía como Etapa 1, y luego serán expandidos los contenidos y el área objetivo. 2. La DINAMA publica anualmente el Informe Anual sobre Calidad

Estrategias (Resultados)	Acciones (Actividades)
	de Agua compilando e interpretando información diversa, como ser políticas/estrategias de la DINAMA, datos sobre calidad de agua y otros.

4.4 Actividades Planeadas y Logros en el Período del Proyecto JICA

Acciones específicas fueron diseñadas para producir respectivos Resultados. Entre las acciones necesarias propuestas, algunas ya han sido llevadas adelante durante el Proyecto Piloto (Abril de 2004 a Marzo de 2005) y en el seguimiento de la Fase III (Abril de 2005 a Marzo de 2006). A continuación se describen las acciones planeadas y los principales logros alcanzados durante este período.

(1) Establecimiento de un Sistema de Información sobre Calidad de Agua (SISICA) (Resultado 3.6)

(a) La DINAMA promueve el desarrollo de SISICA en las organizaciones relevantes (OSE, RENARE, IMM, IMC, IMSJ, IMF, IML)

<Acción Planeada>

La DINAMA y el Equipo del Proyecto JICA establecen en conjunto un Sistema de Información computarizado sobre Calidad de Agua, dentro de la DINAMA, considerando el uso total del ambiente de Internet, para cubrir varios tipos de usuarios. Las agencias relevantes se unirán a las discusiones a realizarse en el nivel del comité técnico.

La DECA de la DINAMA promueve el desarrollo de SISICA en la IMM, OSE y RENARE, y ayuda en la instalación del sistema. La DINAMA da la capacitación necesaria a las Intendencias IMC, IMSJ, IMF, IMM, e IML.

<Logro>

El SISICA DINAMA a sido casi completado y presentado en el Seminario del 1° de Diciembre de 2005. Antes de comenzar el Proyecto, los datos históricos de calidad de agua de la DINAMA permanecían guardados de forma personal y ninguna otra persona tenía acceso al uso de los mismos. El establecimiento del SISICA DINAMA provee un cambio considerable en el sistema de gestión de calidad de agua.

(2) Los datos sobre Calidad de Agua son adecuadamente evaluados (Resultado 3.7)

(a) La DINAMA procesa e interpreta los datos sobre calidad de agua de forma sustentable.

<Acción Planeada>

La DCA de la DINAMA conducirá cursos de capacitación técnica al personal relevante de las Intendencias, sobre la evaluación de datos de calidad de agua y

métodos básicos de interpretación de parámetros.

El Director de la DCA pretende que miembros del Equipo del Proyecto JICA puedan participar en los cursos de capacitación durante el Séptimo Trabajo de campo en Uruguay.

<Logro>

El principal personal técnico de la DCA DINAMA condujeron cursos de capacitación técnica sobre evaluación de datos de calidad de agua y métodos de interpretación de parámetros relacionados, al personal de las Intendencias involucradas. La participación en los cursos pudo mejorar el entendimiento técnico de los métodos de evaluación de calidad de agua.

(3) Se publica el Informe Anual sobre Calidad de Agua (Resultado 3.8)

(a) La DINAMA publica anualmente el Informe Anual sobre Calidad de Agua, incluyendo datos de calidad de agua de la cuenca del río Santa Lucía como Etapa 1 y expandiendo luego los contenidos y el área objetivo.

<Acción Planeada>

El personal de la DINAMA elabora el Informe Anual sobre Calidad de Agua, el cuál se basa en los datos del monitoreo de calidad de agua. El monitoreo y su análisis, junto con el muestreo, han sido conducidos por la DINAMA y las Intendencias involucradas en el año 2005

<Logro>

En Setiembre de 2006, la DINAMA con la colaboración del Equipo del Proyecto JICA, elaboró una versión Preliminar del Informe Anual sobre Calidad de Agua 2005 (para la cuenca del río Santa Lucía y parte de la cuenca del Río de la Plata).

Esta versión preliminar del Informe Anual es el producto de uno de los componentes que se incluirán en un Informe Ambiental exhaustivo a ser publicado por la DINAMA. Se espera que la DINAMA incluya el área completa del Uruguay para su Informe Anual exhaustivo sobre el Ambiente Acuático.

(b) La DINAMA publica anualmente el Informe Anual sobre Calidad de Agua compilando e interpretando información diversa, como ser políticas/estrategias de la DINAMA, datos sobre calidad de agua y otros.

<Acción Planeada>

El personal de la DINAMA elaborará el Informe Anual sobre Calidad de Agua, el cuál se basa en los datos del monitoreo de calidad de agua. El monitoreo de calidad de agua y sus análisis han sido conducidos por la DINAMA y las Intendencias involucradas. Las áreas objetivo serán expandidas hasta cubrir la totalidad del territorio uruguayo.

<Logro>

La DINAMA elaborará el plan para la preparación del Informe Anual sobre

Calidad de Agua basada en el logro de la versión preliminar del año 2005.

4.5 Acciones Requeridas hacia el año 2013

Durante el Proyecto Piloto y la Fase III, ha sido desarrollada la capacidad de SISICA y este ha sido utilizado gradualmente entre las organizaciones involucradas.

Sin embargo, el SISICA actual todavía necesita la mejora de sus funciones. También las operaciones del SISICA podrían ser más amigables para el usuario. Esto se debe principalmente a las siguientes situaciones:

- La DINAMA y las Intendencias involucradas siguen sufriendo la insuficiencia de recursos humanos como para brindar apoyo técnico a los usuarios del SISICA y para la diseminación de las funciones y méritos del mismo,
- La DINAMA debería promover el uso del SISICA a las organizaciones relevantes, a través la mejora y la distribución del manual de usuario existente para el SISICA; y
- Deberían mejorarse los mecanismos de colaboración e intercambio de información entre la DINAMA y las organizaciones relevantes.

Las principales cuestiones a ser abordadas por la DINAMA y las unidades concernientes, luego de la finalización del Proyecto JICA son:

- La DINAMA debería destinar más recursos humanos, tales como ingenieros de sistemas, para mejorar el SISICA.
- La DINAMA debería considerar el equipamiento necesario para expandir el área de cobertura del SISICA a todo el territorio del Uruguay; y
- El mantenimiento de un fortalecimiento sustentable de la capacidad para poder afrontar el incremento de actividades.

5. GESTIÓN DE LABORATORIO Y EL SISTEMA SISILAB

5.1 Antecedentes

El sistema de gestión de laboratorio es indispensable para asegurar la calidad en la producción de datos sobre calidad de agua. Sin embargo, a pesar de su importancia, el desarrollo de la capacidad para la gestión de calidad de los laboratorios no ha sido suficientemente remarcada. Por lo tanto, la DINAMA solicitó la presencia de un experto especializado en el campo de la gestión de laboratorios.

En este capítulo se mencionan las actividades conducidas por el especialista, en relación al desarrollo de la gestión de laboratorios.

5.2 Necesidades de Desarrollo de la Capacidad para la Gestión de Laboratorios.

El servicio que brindan los laboratorios consiste, originalmente, de mediciones y análisis, sin embargo, el estándar internacional ISO/IEC 17025 recientemente establecido, prescribe ciertos requerimientos para asegurar la calidad de los análisis y calibración de los resultados, basado en el sistema de gestión de laboratorio completo, como se ilustra en la **Figura 5.1**. Para producir la calidad requerida en los datos de monitoreo, el laboratorio tiene que considerar un sistema de gestión general incluyendo varios tipos de procedimientos para poder cumplir con lo que los clientes solicitan. Las ISO/IEC 17025 describen requisitos para cada procedimiento, sin embargo, parece ser muy ambiciosa la idea de poder cubrir todos estos requerimientos. Esto se debe a que dicho sistema de gestión requiere además del desarrollo de un sistema de documentación, la habilidad analítica necesaria para poder realizarlo.

Bajo estas circunstancias, era necesaria la transferencia técnica en este campo, para lograr desarrollar un sistema de gestión conducido por el Laboratorio de la DINAMA y por los laboratorios locales que realizan un monitoreo periódico de la calidad de agua de los ríos.

5.3 Actividades Relacionadas a la Transferencia Técnica en la Gestión de Laboratorios.

5.3.1 Presentación y Discusión del Plan de Trabajo

En función de los objetivos del proyecto, fue asignado por GOJ a la DINAMA, un especialista en sistemas de gestión de laboratorios, para implementar tareas relacionadas a este tema. El plan de trabajo fue presentado al Laboratorio de la DINAMA y fueron discutidos los temas a trabajar, la agenda y la metodología de trabajo, ya que es necesario un consenso de ambas partes para llevar adelante el plan. Luego de llegar al sitio del proyecto y habiendo discutido los temas necesarios con el personal, se identificaron las actividades relevantes.

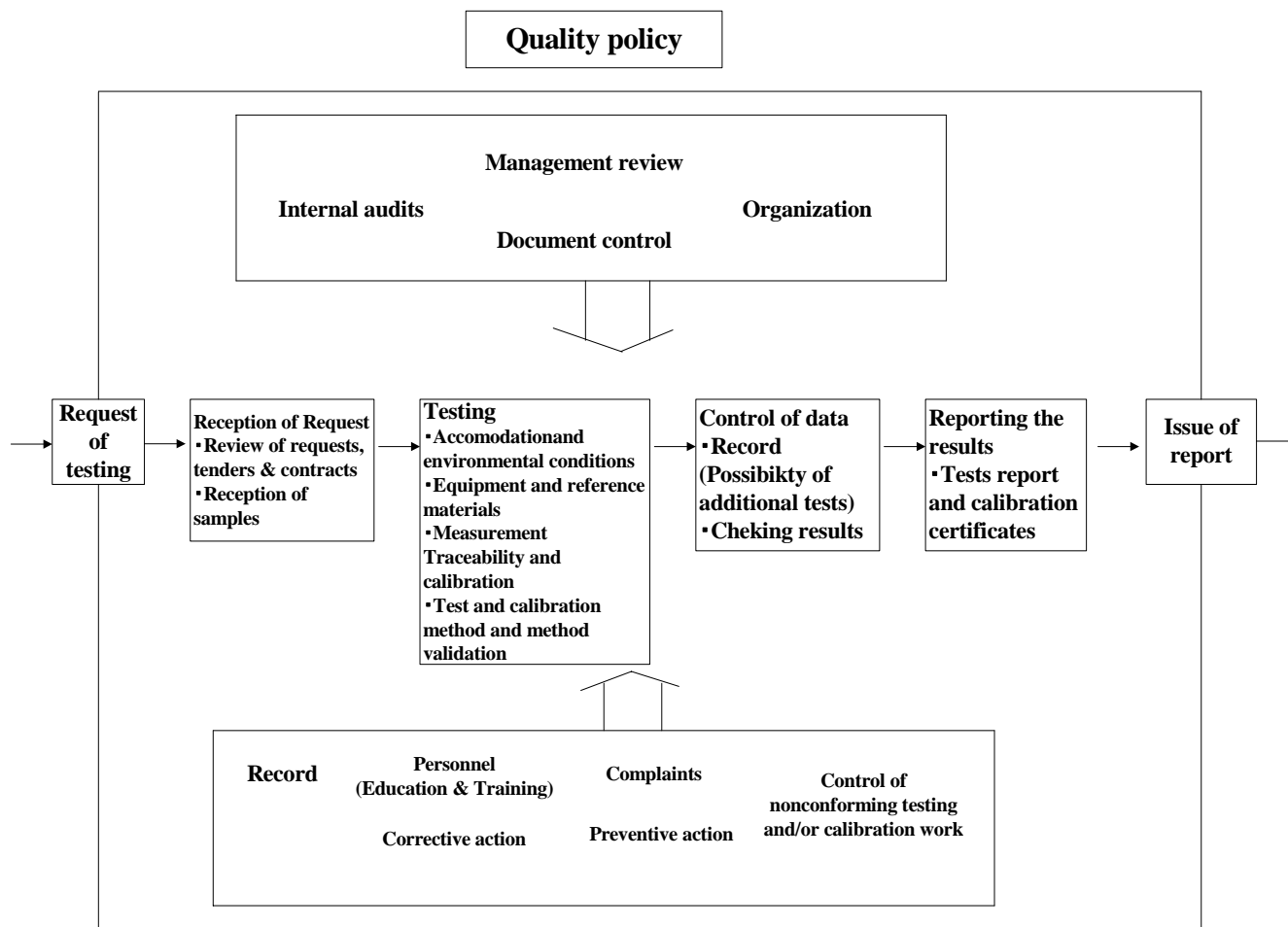


Figura 5.1 Elemento del Servicio de Laboratorio

5.3.2 Temas seleccionados para la Transferencia Técnica

El especialista condujo tareas relacionadas a las actividades y resultados, tal como se describe a continuación:

- (1) Provisión de guía sobre sistemas QA/QC para datos analíticos, basado en el caso japonés.
- (2) Realización de clases sobre cómo estimar la incertidumbre en las mediciones;
- (3) Provisión de guía para la preparación de la información necesaria para las acreditaciones ISO/IEA 17025;
- (4) Provisión de guía sobre gestión de desechos de laboratorio; y
- (5) Provisión de guía sobre puntos analíticos clave con respecto a los parámetros básicos.

El objetivo del proyecto (informe del especialista de JICA) fue reforzar las capacidades

de gestión del Laboratorio de la DINAMA a través de la guía antes mencionada.

5.3.3 Información Relacionada y Colecta de Datos

La información y datos relacionados que son necesarios para la gestión de laboratorio, serán colectados de la siguiente manera:

- (1) Equipo Analítico Existente**
- (2) Mantenimiento y Operación del Equipo Analítico**
- (3) Manual de Referencia para Parámetros Básicos**
- (4) Varios Manuales y Guías**
- (5) Sistema Existente de QA/QC para Datos Analíticos**
- (6) Sistema Existente de Tratamiento de Desechos de Laboratorio**
- (7) Parámetros Posibles**

5.3.4 Apertura del Taller con relación al logro del Proyecto

El taller titulado “Taller de Gestión de Laboratorios de Agua” y todas las actividades fueron agendadas para todos los participantes el día 4 de Setiembre de 2006.

5.4 Transferencia Técnica sobre Sistema de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad QA/QC

5.4.1 Estado Actual del Sistema de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad QA/QC del Laboratorio de la DINAMA

En Setiembre de 2004, el Laboratorio de la DINAMA preparó el Manual sobre Control de Precisión en Análisis de Datos”. A continuación se muestran los contenidos del manual:

- (1) Introducción
- (2) Conceptos básicos- Glosario de los términos y Definiciones.
- (3) Procedimientos para Validación de la Técnica
- (4) Procedimiento para el Control del Porcentaje de Recuperación
- (5) Procedimiento para la Preparación de Soluciones Control
- (6) Cuadro para la Preparación de Soluciones Control
- (7) Procedimiento para la Determinación de la Precisión y el Control de Rangos Normalizados.
- (8) Procedimiento para la determinación y control de la Precisión para el Análisis

de DBO₅

- (9) Procedimiento de Control de Calidad para Análisis Bacteriológicos con Membranas Filtrantes
- (10) Cultivos de Control
- (11) Procedimiento para el Análisis de Control de Blancos
- (12) Procedimiento para la determinación del Límite de Detección y Cuantificación Práctica del Método
- (13) Procedimiento de Control para la Determinación de Toxicidad Aguda a través del Sistema Microtox
- (14) Procedimiento para el Chequeo de Consistencia de los Resultados Analíticos.

Los procedimientos para el control de precisión de los datos analíticos están siendo implementados de acuerdo al manual anteriormente mencionado.

5.4.2 Mejora del Sistema de Control de Precisión

(1) Implementación de una Presentación Interna

La presentación titulada “Perfil de Sistema de Control de Precisión (Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad QA/QC) para Datos de Monitoreo Ambiental en Japón” fue implementada por el especialista al personal del Laboratorio de la DINAMA los días 17 y 18 de Agosto de 2006. El principal objetivo de esta presentación fue introducir los sistemas de control de precisión, de la siguiente manera:

- Requerimientos generales para el sistema de control de precisión, incluyendo control de exactitud, control de precisión, gestión de detección de límites de control, pruebas de competencia y gestión de control de errores; y
- Evaluación del rendimiento del equipo analítico y de operaciones y mantenimiento, incluyendo las condiciones del instrumental analítico, límites de detección instrumental (LDI) y métodos de detección de límites (MDL).

(2) Transferencia Técnica Concreta

Basándose en los resultados de la presentación fue conducida la transferencia técnica concreta sobre los temas seleccionados de sistemas de control de precisión, para el desarrollo del Laboratorio de la DINAMA de la siguiente manera: (i) Cómo considerar la frecuencia de muestras duplicadas, (ii) rango admisible de precisión, (iii) utilización del coeficiente de variación, (iv) uso práctico del cuadro de control x-R demás. Entre estos puntos, la frecuencia de duplicado de muestras es el tema más crucial debido a que demasiadas muestras duplicadas afectan el trabajo del laboratorio a nivel de mano de obra y de cristalería. El Laboratorio de la DINAMA conduce demasiados análisis de

muestras duplicadas comparado con los casos japoneses. Por ejemplo, los análisis de DQO y SS son analizados con duplicados en cada muestra y las pruebas de DBO son analizadas con duplicado cada tres muestras. Contrariamente a la forma como trabaja el Laboratorio de la DINAMA, el Manual preparado por el Ministerio de Medio Ambiente de Japón recomienda una frecuencia de análisis dobles una vez cada 10 muestras dependiendo del parámetro. Por lo tanto, es posible reconsiderar la frecuencia de muestras duplicadas en el Laboratorio de la DINAMA para reducir así la carga de trabajo.

5.5 Transferencia Técnica sobre Estimación de Incertidumbre de las Mediciones

5.5.1 Antecedentes

Basado en el Vocabulario Internacional de Términos Básicos Generales en Metrología, ISO, la definición de incertidumbre es: “un parámetro asociado con el resultado de una medición, que caracteriza la descripción de los valores que podrían ser atribuidos razonablemente a la medición”.

La guía ISO/IEC 25 indica en la sección 10.2 lo que sigue: “un laboratorio de calibración o un laboratorio de ensayo, que realiza sus propias calibraciones, debería tener y aplicar un procedimiento para estimar la incertidumbre de las mediciones para todas las calibraciones y tipos de calibración”. Además indica en la sección 13.2 que: “por tanto, los laboratorios que pretendan tener una acreditación ISO/IEC 17025 deberán tener su propio procedimiento para estimar la incertidumbre de sus mediciones. Sin embargo, en ciertos casos la naturaleza del método puede impedir un cálculo de la incertidumbre riguroso, metro lógico y válido según las estadísticas, el de la medida. En estos casos el laboratorio intentará al menos identificar todos los componentes de la incertidumbre y hacer una valoración razonable, y asegurará que la forma de presentar los datos no de una impresión incorrecta de la incertidumbre. Una estimación razonable debe basarse en el conocimiento del rendimiento del método y del alcance de la medición y debería hacer uso, además, por ejemplo, de la experiencia previa y de datos de validación.

Por otra parte, a pesar de la participación en el curso de capacitación sobre estimación de mediciones realizado en el extranjero, el Laboratorio de la DINAMA no ha realizado aún ninguna estimación de incertidumbre para los parámetros básicos.

Bajo estas circunstancias, el Laboratorio de la DINAMA solicitó fuertemente al equipo del Proyecto JICA que brindara transferencia técnica sobre cómo estimar la incertidumbre de las mediciones. En respuesta a este pedido, el especialista condujo la transferencia técnica sobre estimación de incertidumbre en las mediciones en el Laboratorio de la DINAMA.

5.5.2 Guía Técnica para las Estimaciones Verdaderas

(1) Información General sobre Incertidumbre en las Mediciones

Para formular el procedimiento en relación a la estimación de incertidumbre de las mediciones, fue necesario al principio, utilizar información general para el

personal seleccionado del Laboratorio de la DINAMA.

Por lo tanto, la guía técnica sobre información general de incertidumbre de mediciones fue realizada el 16 de Agosto de 2006, utilizando materiales que incluyeron los siguientes ítems: razones para calcular incertidumbre, significado de incertidumbre, incertidumbre en los análisis químicos, procedimientos de estimación, etc.

(2) Métodos de Estimación

El proceso de estimación de la incertidumbre de una medición se muestra en la Figura 5.2. Todas las estimaciones deberían ser conducidas siguiendo ese procedimiento sin ninguna excepción. La complejidad de la estimación varía dependiendo del número de componentes de la incertidumbre.

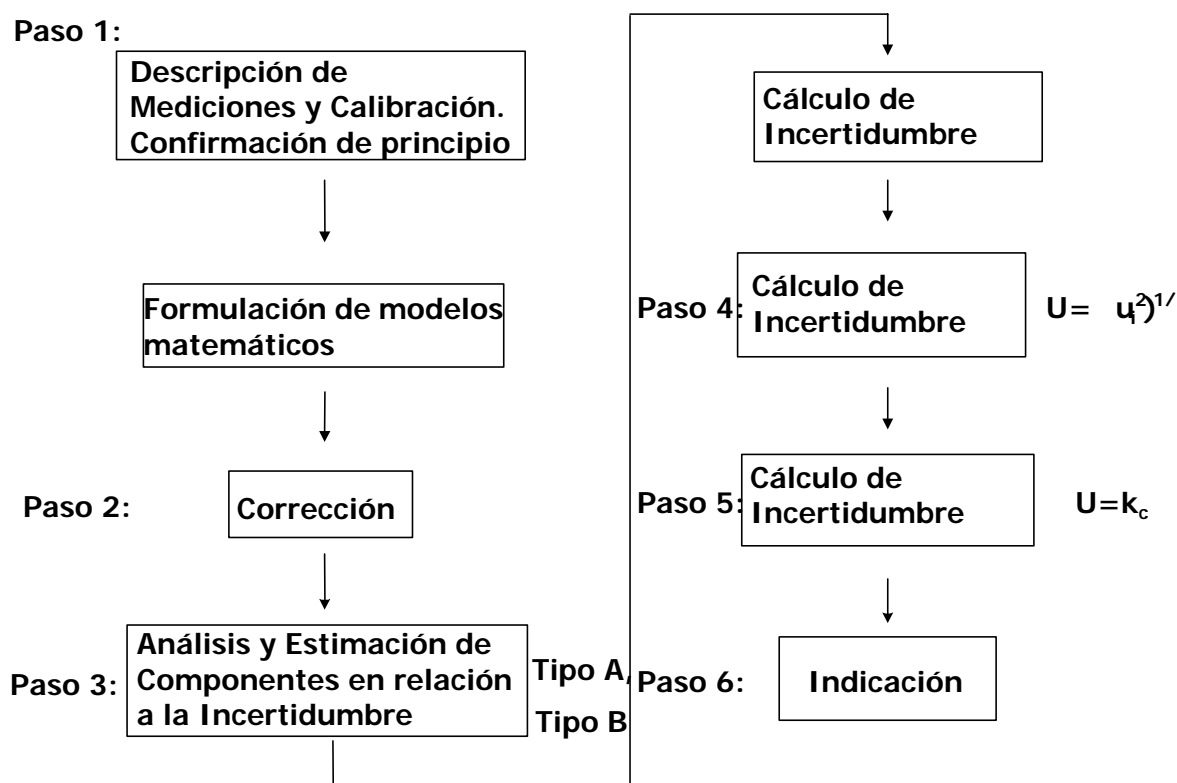


Figura 5.2 Proceso de Estimación de Incertidumbre en las Mediciones

Para comprender el método de estimación, fue llevada adelante una secuencia de guías técnicas, el 21 de Agosto de 2006, utilizando materiales que incluyeron el proceso en sí mismo y los métodos de estimación. Los parámetros seleccionados para la instrucción fueron pH y conductividad eléctrica, ya que sus procedimientos son bastante simples y comprensibles. Las hojas de cálculo utilizadas para estos parámetros seleccionados se adjuntan en el **Anexo**.

(3) Parámetros Seleccionados para la Estimación de Incertidumbre de las Mediciones

Los parámetros seleccionados fueron: Sólidos en Suspensión (SS), DBO, coliformes Plomo (Pb), Fósforo total, Sulfato (SO_4^2), Nitrato y Sulfuro. Entre ellos, se seleccionó el Plomo como el parámetro prioritario para estimar incertidumbre.

(4) Estimación Concreta de Incertidumbre de Medición

La estimación concreta de incertidumbre fue llevada a cabo para Plomo (Pb) siguiendo los siguientes pasos:

(a) Confirmación del Método Analítico

Utilizando el procedimiento operacional estándar (SOPs), fue confirmado el método analítico y cada proceso analítico para el Plomo (Pb) y fueron identificados en el diagrama de flujo.

(b) Identificación de Fuentes de Incertidumbre

Fueron identificadas las fuentes de incertidumbre utilizando el diagrama de Fishbone.

(c) Cuantificación de los Componentes de la Incertidumbre

Entre todas las fuentes de incertidumbre, fueron identificados los componentes más singificativos y luego fue cuantificado cada uno de los componentes.

(d) Cálculo de Incertidumbre Combinada

Basándose en los resultados obtenidos en el paso c, se estimó la incertidumbre combinada y expandida.

A través de los pasos mencionados anteriormente, se estimó la incertidumbre de medición para el Plomo (Pb), tal como se muestra en la hoja de cálculo adjunta en el Anexo.

(5) Establecimiento de Procedimiento

Luego del cálculo de incertidumbre, será posible aplicar el método a otros parámetros, de la misma forma. Es muy importante para esto, realizar formatos de estimación de incertidumbre, ya que el proceso es indispensable para alcanzar un importante requerimiento para la competencia de los laboratorios de calibración y pueba, como está dicho en el ISO/IEC 17025.

Comúnmente se considera que la frecuencia de estimación de incertidumbre debería ser una, en la preparación del procedimiento. Sin embargo, es necesario también realizar un control periódico debido a los cambios en la incertidumbre

que podrían ocurrir debido a varios factores tales como cambio de personal, de los estándares o de los equipos.

5.6 Desarrollo del Sistema de Documentación (SISILAB)

5.6.1 Sistema de Documentación SISILAB

(1) General

Se ha establecido un sistema de documentación llamado SISILAB, para uno de los sistemas de gestión de laboratorios. .

El SISILAB es un sistema web capaz de gestionar la información que se maneja en un laboratorio. En particular, el sistema ofrece la posibilidad de manejar la información en relación al registro de aceptación de muestras, así como a los valores calculados para los parámetros requeridos. Además, permite elaborar informes de una o varias muestras, realizar consultas sobre muestras recibidas y análisis realizados en el laboratorio. Actualmente, el sistema abarca varias muestras, tales como agua, suelo, industrias, residuos sólidos industriales, filtros de aire, aguas subterráneas y efluentes industriales líquidos.

(2) Funcionamiento del Sistema

(a) Usuario Principal

Este usuario es un analista potencial o miembro perteneciente al laboratorio. La principal característica necesaria de este usuario es que tenga la información adecuada en relación a la gestión de laboratorios.

(b) Principal Resultado

El usuario puede intentar realizar un registro de aceptación de muestras y luego asociar los valores calculados de los parámetros requeridos en el registro. Basado en esta información, el usuario podrá también realizar informes correspondientes a muestras, así como realizar consultas en relación a cantidad de análisis y muestras analizadas por el laboratorio.

(3) Procesos del Sistema

(a) Manejo del Registro de Entrada

Esta función permite registrar la entrada de una muestra al laboratorio. Las pantallas de aceptación de las diferentes pestañas, separan básicamente en dos categorías; información general e información particular. Dentro de la información general están el número de muestra, fecha de aceptación, referencias, muestreador, fecha de muestreo, punto de muestreo, teléfono, fax, etc. La información corresponde a parámetros de campo asociados con el tipo de muestra y los parámetros requeridos. Por lo tanto, para registrar un parámetro solicitado lo que debe hacerse es marcar la casilla de control de ese parámetro.

(b) Manejo de Parámetros

Luego de haber realizado el registro de cierta muestra, el sistema permitirá el ingreso de valores de los parámetros calculados así como de la técnica y la unidad asociada a ese parámetro. Además, se ofrece la posibilidad al usuario con problemas de estimación, indicar si el resultado del análisis es igual, mayor o menor al valor ingresado.

(c) Indicación de Parámetros

Para realizar la indicación de parámetros correspondientes a una muestra se deberá ingresar el valor, la técnica y las unidades, tal como fue explicado en el proceso anterior.

(d) Modificación de Parámetros

Para realizar la modificación de un parámetro correspondiente a determinada muestra se deben seguir los mismos pasos indicados para la indicación de Parámetros.

(4) Informe

La función del SISILAB puede imprimir un informe sobre una o varias muestras analizadas por el laboratorio. Un ejemplo de estas hojas de resultados se muestra en el Anexo.

Por otra parte, el sistema ofrece la posibilidad de realizar consultas sobre la cantidad de muestras analizadas de la siguiente manera: (i) números de muestra anuales, (ii) tipos de muestras, etc.

(5) Transferencia de Información y Unión con el Sistema SISICA

El sistema SISILAB tiene una conexión automática con el sistema SISICA. Esta función se refiere a la consistencia de la información entre las bases de datos de los proyectos SISILAB y SISICA. La idea es realizar la transferencia de información correspondiente a muestras de suelo y sedimentos almacenadas en el sistema SISILAB, hacia la base de datos del SISICA. Para realizar esta entrada, se debe seleccionar Comunicaciones en el Menú Principal (**Figura 5.3**) y luego aparecerán las diferentes muestras de suelo y sedimentos que aún no han sido registradas. Es necesario remarcar que para hacer el pasaje de información de forma efectiva, será necesario ingresar para cada muestra el número de muestra del SISICA, el cual tendrá que ser brindado por el usuario del sistema antes mencionado.



Figura 5.3 Unión con el Sistema SISICA

5.6.2 Desarrollo del Sistema de Documentación

Basado en el rendimiento actual del sistema de documentación SISILAB, el Laboratorio de la DINAMA ha intentado desarrollar este sistema de documentación, como se muestra en la **Figura 5.4**.

El sistema de documentación SISILAB intenta finalmente, no sólo almacenar datos, sino también cumplir funciones de gestión de laboratorio tales como control de datos y de documentación. Es necesario considerar funciones adicionales dentro del actual sistema SISILAB, ya que hasta ahora consiste únicamente de funciones relacionadas al almacenamiento de datos, análisis simples de los datos y provisión de datos analizados. Deberían considerarse funciones adicionales como las que se describen a continuación:

- Todos los controles de documentación y sistemas de solicitudes son extremadamente útiles para la gestión de laboratorios.
- Las estimaciones estadísticas del análisis de los datos son esenciales para cumplir con los requerimientos de ISO/IEC 17025. Por lo que dicha función debería ser incluida en el sistema.
- Función de almacenamiento para registros técnicos tales como datos de los análisis y de las calibraciones de los equipos.

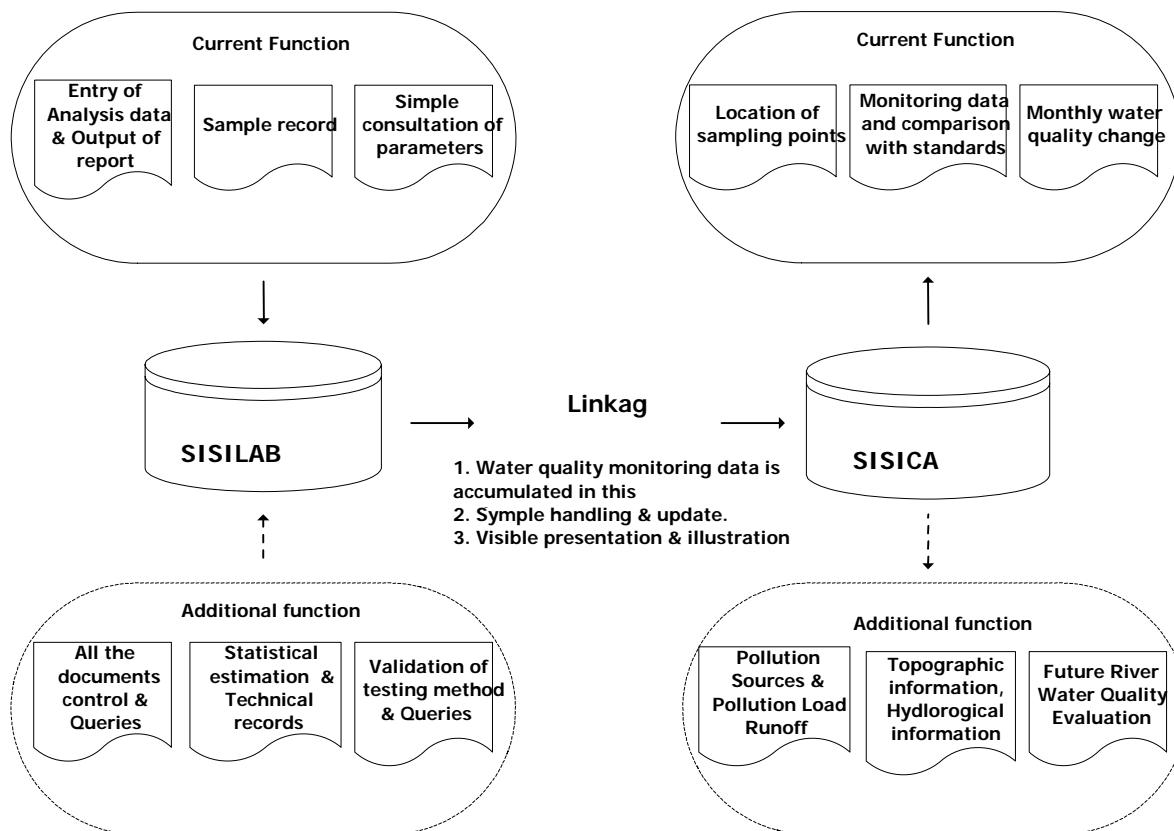


Figura 5.4 Sistemas SISILAB y SISICA

5.7 Preparación para las Acreditaciones ISO/IEC 17025

5.7.1 Sistema de Acreditación ISO/IEC 17025

La Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios (ILAC) comenzó a trabajar en la década de 1970 como un grupo informal de cuerpos de acreditación de laboratorios y fue establecido formalmente como cuerpo internacional en 1996. ILAC ha publicado una gran cantidad de documentos guía, incluyendo guías para aplicación de estándares internacionales de laboratorios, ISO/IEC 17025, y el estándar internacional para estándares internacionales para cuerpos de acreditación de laboratorios, Guía 58 ISO/IEC (a ser reemplazada por ISO/IEC 17011). También lleva adelante actividades para armonizar el trabajo entre diversos cuerpos de acreditación. El Reconocimiento Mutuo en ILAC surge mucho tiempo atrás con el primer acuerdo bilateral firmado 1979. Más recientemente, los miembros de ILAC establecieron Convenios de Reconocimiento Mutuo regionales y multilaterales. En el año 2000, la reunión general de ILAC, llevada a cabo en Washington D.C., acordó el "Convenio ILAC". Según este Convenio, los miembros de ILAC aceptan: 1. Reconocer mutuamente que los resultados de acreditación laboratorios de ensayo individuales y laboratorios de calibración, son equivalentes y 2. Aceptar mutuamente los certificados/ensayos realizados por laboratorios individuales de calibración y laboratorios de ensayo acreditados por cuerpos individuales de acreditación.

Los cuerpos de acreditación de grupos ILAC de cuatro regiones son: Europa-Cooperación Europea para Acreditación (EA); Asia/Pacífico- Cooperación de Laboratorios de Acreditación de Asia Pacífico (APLAC), América Latina- Cooperación Interamericana de Acreditación (IAAC) y África Sur –Cooperación para el Desarrollo de Acreditación de África del Sur (SADCA). El ILAC intenta aumentar la calidad de los reconocimientos mutuos entre grupos de cuerpos de acreditación regionales a través de la evaluación. Gracias al Convenio ILAC, el reconocimiento mutuo que solía estar incluido en cada grupo regional de laboratorios de acreditación, ahora puede desarrollarse en convenio de reconocimiento mutuo global, y los certificados de ensayo y calibración realizados por laboratorios acreditados son aceptados mutuamente por todos los cuerpos de acreditación en todo el mundo. La aproximación de reconocimiento mutuo puesta en práctica por estas agrupaciones de cuerpos de acreditación en un gran paso hacia el objetivo de “testeo de una sola vez, mundialmente aceptado”. En el área de acreditación de laboratorios especialmente, es un mecanismo por el cual los datos obtenidos por un laboratorio acreditado, son aceptados y utilizados en diferentes países como si fueran propios. Si este sistema permanece en el mundo entero, se racionalizará el proceso de ensayo que solía ser duplicado múltiples veces en transacciones internacionales. Permitirá a los comerciantes disfrutar muchos beneficios, tales como ahorro de costos o reducción de tiempos para poner un producto en el mercado.

5.7.2 Estado Actual del Sistema de Acreditación en Uruguay

En Uruguay, la Organización Uruguaya de acreditación (OUA) da acreditación de ISO/IEC 17025 a los laboratorios de ensayo y calibración. Las actividades de acreditación en el país, comenzaron con la creación del tan nombrado “Sistema de Calidad de Uruguay”, SUANCCE (Sistema Uruguayo de Acreditación, Normalización, Certificación, Calibración y Ensayo), creado por el Decreto 285 del Poder Ejecutivo el 13 de Agosto de 1997. Su objetivo es asegurar que las actividades de evaluación llevadas a cabo por instituciones nacionales llenan los requerimientos de las normativas internacionales. Él reconoce un Organismo de Normalización (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas-UNIT) y un Organismo de Acreditación.

La acreditación consiste en la evaluación de competencia técnica de organizaciones dedicadas a tareas de evaluación de conformidad: organismos de sistemas de certificación, organismos de certificación de productos, organismos de examinación y laboratorios de ensayo o calibración.

(1) Actividades

En el Sistema de Acreditación de la OUA se incluyen los siguientes sectores de actividad nacional:

- Sector Productivo
- Sector Universitario
- Sector Científico-Técnico
- Sector Consumidor
- Sector de Interés en Gestión de Calidad

De acuerdo con el Decreto de creación de SUANCCE y sus artículos asociados, la OUA está autorizada para la acreditación de:

- Organismos de Sistema de certificación (Calidad, Gestión Ambiental y otros)
- Organismos de certificación de productos, servicios y procesos.
- Laboratorios de ensayo y calibración.

(2) Laboratorios Acreditados en Uruguay

Actualmente, la OUA ya ha acreditado un total de 10 laboratorios: 3 organismos de certificación de sistemas de calidad, 2 organizaciones de certificación de productos, 4 laboratorios de ensayo y 1 laboratorio de calibración, entre los cuales, uno (1) tiene tres (3) tipos de categorías de acreditación. Los laboratorios que ya cuentan con acreditación se muestran en el **Cuadro 5.1**.

Cuadro 5.1 Laboratorios Acreditados en Uruguay

Categoría	Nombre del Laboratorio
Calidad	1. INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TECNICAS (UNIT)
	2. LATU SISTEMAS S.A
	3. SGS URUGUAY LTDA
	4. ONALSY SA-CAB
Ambiente	5. LATU SISTEMAS. SA..
Productos	6. LATU SISTEMAS. SA.
	7. INSTITUTO NACIONAL DE CARNES (INAC)
Ensayo	9. ECOTECH-ING QCO GUALBERTO TRELLES
	10. LABORATORIO DE BEDIDAS Y ALCOHOLES ANCAP
	11. MICROBIOTICOS ANALISIS LTDA
	12. ZENG LABORATORIO MICROBIOLOGICO.

La mayoría de ellos son privados y debe tratarse de laboratorios avanzados y bien gestionados.

La OUA, ofrece además entrenamiento sobre el tema de acreditaciones a través de cursos y talleres. En la actualidad cuenta con 26 socios activos, incluyendo asociaciones sin fines de lucro, compañías y laboratorios públicos y privados.

5.7.3 Procedimiento Necesario para la Preparación

El procedimiento seguido usualmente para la acreditación se muestra en el diagrama de flujo en la **Figura 5.5**. Además, la OUA recomienda a los laboratorios referirse a los siguientes estándares para la solicitud de acreditación: la regulación (QUADOC005), el procedimiento de OUA (OUADOC014) y los criterios adicionales establecidos por la OUA (OUADOC014). Luego debe presentarse la solicitud de acreditación a la OUA en el formulario (QUAIMP002), adjuntando los papeles solicitados y especificando el alcance de la acreditación solicitada.

(1) Solicitud de Acreditación

Usualmente, cuando el laboratorio presenta ante el cuerpo de acreditación, la solicitud de evaluación de competencia, se pueden obtener por parte del cuerpo de acreditación, varios servicios, incluyendo consulta sobre los procedimientos necesarios y compleción del formulario. La primer respuesta a la solicitud es el

envío al aplicante de cuáles son los pasos necesarios para la solicitud y los reglamentos del cuerpo de acreditación, además de requerimientos generales y específicos, lista de control, información relevante sobre la prueba de competencia, guía para el establecimiento de un sistema de calidad, sistema de finanzas, información sobre cursos de capacitación y otros folletos relacionados. Por lo tanto, es recomendable pedir información al cuerpo de aplicación y realizar todas las consultas necesarias para la acreditación

(2) Lista de Control

La lista de control se usa para una evaluación previa y consiste principalmente de los siguientes puntos, (i) conformidad con los requerimientos generales, (ii) información específica sobre el aplicante (Laboratorio) y (iii) información sobre los métodos de ensayo de los parámetros objetivo del aplicante, tal como se muestra en el Anexo. Estas listas de control son utilizadas para un auto-diagnóstico avanzado sobre conformidad e información más detallada sobre la lista de control usada en la evaluación en el sitio. Por lo tanto, los aplicantes deberían verificar primero las conformidades tabuladas en la lista.

Es ideal que el control de conformidad con los requisitos prescritos en el ISO/IEC 17025 sea llevado adelante, antes de la solicitud de acreditación, sin embargo, el procedimiento real para el control generalmente es realizado paso a paso de acuerdo a la etapa en la que esté la solicitud, en colaboración con el cuerpo de acreditación. Especialmente, la conformidad concreta puede ser chequeada no sólo con una revisión de la documentación sino también con una evaluación en el sitio.

(3) Implementación de la Prueba de Competencia para la Acreditación

Debido a la rápida globalización del mercado internacional y de la investigación, se requiere que los resultados de los análisis, obtenidos por un laboratorio, se encuentren disponibles en cualquier lugar del mundo con garantía de calidad. Para poder enfrentar estas circunstancias, los resultados de los análisis deberían ser comparados con otros laboratorios y la diferencia en los resultados debería ser investigada, así como el uso de métodos analíticos autorizados y el establecimiento de un sistema interno de garantía de calidad

Por esto, la aplicación de las pruebas de competencia se ha vuelto indispensable para la obtención de la acreditación estándar ISO/IEC 17025. Recientemente, la implementación de la prueba de competencia que cumple con la Guía 43-1 ISO/IEC, se ha vuelto globalmente común, tanto como la acreditación ISO/IEC 17025. El Cuadro 5.2 muestra el ejemplo de las organizaciones globales que realizan pruebas de competencia.

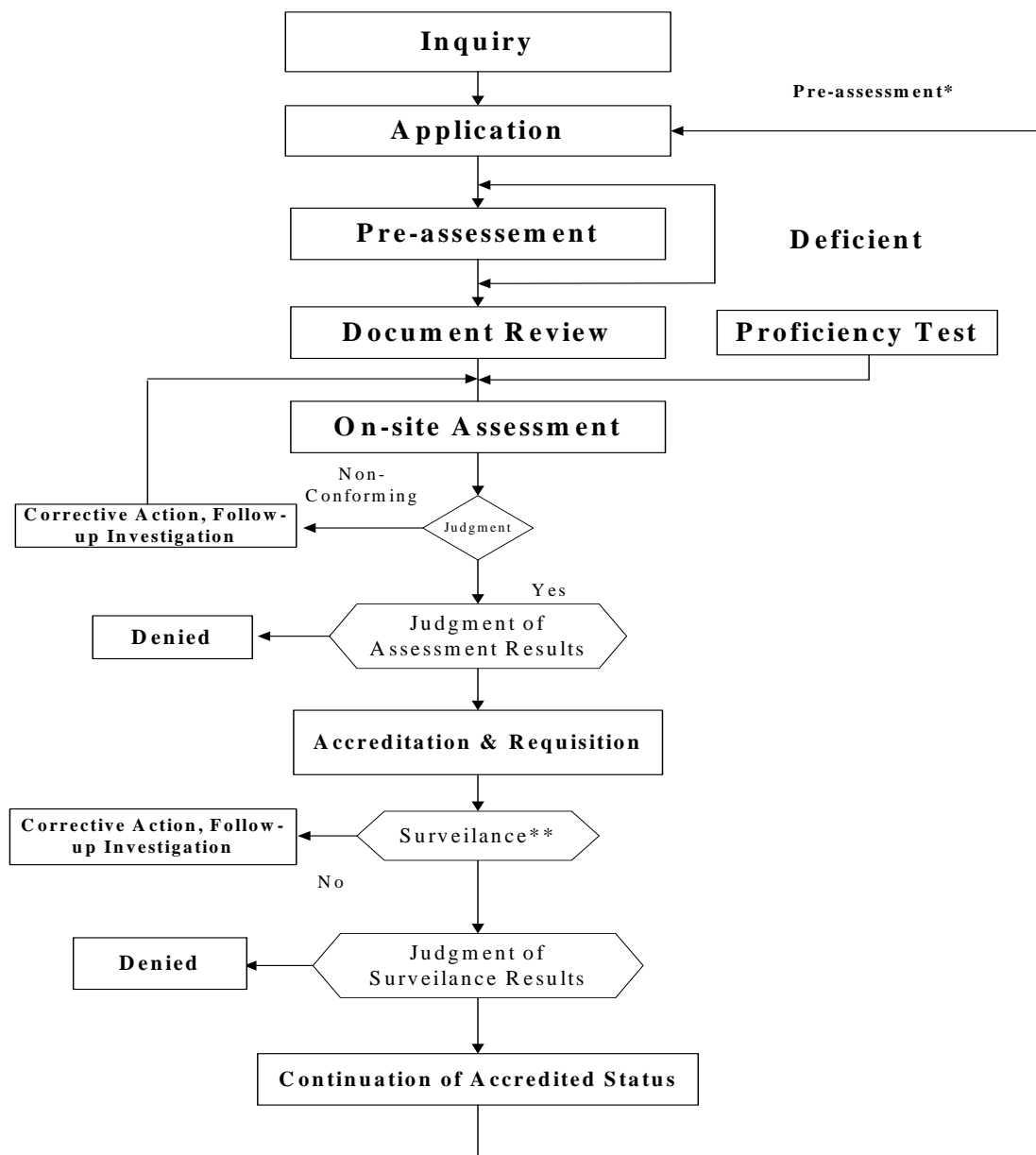


Figura 5.5 Flujo de Acreditación de Laboratorio

(4) Revisión de Documentación

Antes de la evaluación en el sitio, deben ser enviados al cuerpo de acreditación, por parte del laboratorio, todos los documentos requeridos, incluyendo principalmente los manuales de calidad y los procedimientos operacionales estándar (SOPs) para los parámetros objetivo. Estos documentos incluyen varios puntos que ya deberían haber sido confirmados mutuamente en la evaluación previa. Los manuales de calidad son evaluados para saber si conforma los requerimientos del cuerpo de acreditación.

Por otra parte, los procedimientos operacionales son revisados para saber si se corresponden con los métodos estándar, si se encuentra una contradicción obvia,

es requerida una investigación previa a la evaluación en el sitio. Los resultados de esta revisión de documentación serán los puntos clave que se analizarán en la evaluación en el sitio.

Cuadro 5.2 Test de Competencia Conducido por la Organización Global

Organización	Parámetros objetivo	Método	Frecuencia de test
APLAC	Metales pesados, alimentos, textiles y concreto	ISO/IEC Guía 43-1	Ad libitum
NATA	-Ídem-	Ídem	Una –Dos veces al año
IIS	Productos Químicos, Productos de aceite	Idem	Idem
CTS	Metal, cierres deslizantes	Ídem	Cada dos (2) años
ASTEM	Metal	Idem	Idem
CNLA	Metal, cierres deslizantes	Ídem	Ídem

5.7.4 Actividades para la Aceleración de la Preparación de la Solicitud

Actualmente el Laboratorio de la DINAMA se encuentra en la etapa preparatoria del manual de calidad, para obtener la acreditación ISO/IEC 17025 para 7 parámetros (DBO, DQO, Cr, Pb, SS, coliformes totales y coliformes fecales). Los contenidos principales del manual de calidad se muestran en el **Cuadro 5.3**.

Cuadro 5.3 Contenidos del Manual de Calidad del Laboratorio de la DINAMA

Capítulo	Sección
1. Objetivo y Alcance del manual	1.1 Objetivo, 1.2 Alcance del sistema, 1.3 Referencia Regulatoria, 1.4 Requerimientos de gestión.
2. Estructura de la Documentación	2.1 Manejo del Manual de Calidad, 2.2 Control de Documentos, 2.3 Control de Entradas, Estructura de la Documentación.
3. Estructura del Sistema de Gestión	3.1.Revisión de los pedidos, acuerdos y contratos, 3.2 Subcontrataciones para ensayo y calibraciones, 3.3 Adquisición de servicios y suministros, 3.4 Atención al cliente, 3.5 Respuesta de los clientes, 3.6 Control de no-conformidad, 3.7 Acciones correctivas, Acciones preventivas, 3.8 Acciones preventivas, 3.9 Auditorías internas, 3.10 Revisión por la Dirección, 3.11 Responsabilidad de la Dirección, 3.12 Procesos de seguimiento y medición, 3.13 Análisis de datos
4. Requerimientos Técnicos	4.1 Aspectos generales, 4.2 Planeamiento de la ejecución del producto, 4.3 Procesos relacionados a los clientes, 4.4 Desarrollo de métodos de laboratorio, 4.5 Provisión de servicios
5. Gestión de Recursos	5.1 Provisión de recursos, 5.2 Personal, 5.3 Instalaciones y condiciones ambientales, 5.4 Método de ensayo y método de validación, 5.5 Equipamiento, 5.6 Trazabilidad de las mediciones, 5.7 Muestreo, 5.8 Manejo de muestras, 5.9 Seguro sobre calidad de resultados del ensayo, 5.10 Reporte de los resultados
6. Aprobación y Registro de Revisiones	

Como se ve en el manual de calidad, casi todos los contenidos fueron preparados para satisfacer los requerimientos prescritos por el ISO/IEC 17025.

En base a los contenidos del manual, se proporcionan directrices técnicas para la preparación de la solicitud sobre la acreditación ISO/IEC 17025, utilizando la lista de control para los requisitos establecidos en la Norma. Para poder conseguir un nivel satisfactorio en el juicio de la evaluación, es esencial confirmar la validez a través de una revisión cláusula por cláusula.

Luego de realizada la guía, chequear de forma mutua los contenidos y luego de una profunda discusión, se marcaron los siguientes puntos para desarrollar el manual de calidad:

(1) Procedimiento para la Estimación de Incertidumbre en las Mediciones

En el manual de calidad no se menciona ningún procedimiento para la estimación de incertidumbre en las mediciones, lo cual es un requerimiento prescrito por el ISO/IEC 17025. Por tanto, debe ser elaborado en función de la transferencia técnica realizada sobre esta temática.

(2) Medidas Necesarias para la Prevención de Contaminación

La norma 5.3.2 prescribe que debería realizarse una separación entre áreas vecinas en las cuales se realizan actividades incompatibles y debería tomarse medidas para prevenir la contaminación cruzada. Basándose en las condiciones de uso actuales y el manual de calidad elaborado, se considera que estas medidas son necesarias.

(3) Medidas Necesarias para Prevenir la Pérdida de Datos

La norma prescribe la prevención sobre pérdida de datos, como se describe a continuación:

- El laboratorio debe contar con políticas y procedimientos que aseguren la protección de la información confidencial de sus clientes y sus derechos de propiedad, incluyendo procedimientos para proteger el almacenamiento electrónico y la transmisión de los resultados (Norma 4.1.5 c).
- El laboratorio debe contar con procedimientos de protección y respaldo electrónicamente almacenado y debe prevenir el acceso no autorizado a estos registros (Norma 4.12.1.4).
- El laboratorio debe asegurar que los procedimientos para protección de datos son establecidos e implementados; tales procedimientos deben incluir, pero no limitarse a, integridad y confidencialidad de colecta o ingreso de datos, almacenamiento de datos, transmisión y procesamiento de datos (Norma 5.4.7.2.b).

En relación a este requerimiento, el Laboratorio de la DINAMA ha experimentado la pérdida de datos debido a problemas en las computadoras causados por virus. Por lo tanto, tales medidas preventivas para la pérdida de

datos deberían ser deliberadamente implementadas y mencionadas en su manual de calidad.

(4) Políticas y Procedimientos Necesarios para Educación y Capacitación

La Norma 5.2.2 prescribe que la gestión del laboratorio debe formular las metas con respecto a la educación, capacitación y habilidades del personal del laboratorio. Sin embargo, esos contenidos, en relación a las políticas y procedimientos necesarios, no son incluidos en el manual de calidad elaborado por el Laboratorio de la DINAMA. Se recomienda por tanto que ese tema sea incluido para el desarrollo del manual de calidad.

(5) Solicitud de la prueba de Conformidad para la Acreditación

El Laboratorio de la DINAMA no ha solicitado aún la prueba de conformidad por una organización externa autorizada; por lo tanto, debería ser considerada para la acreditación. Lo que es más, esas medidas de participación de la prueba de conformidad, realizadas por una organización externa, deberían ser incluidas en el manual de calidad (Norma 5.4.5 y 5.6.2).

(6) Otros

Debido a la ausencia de descripción, se recomienda agregar la definición de términos en el capítulo I del manual de calidad.

5.8 Estado Actual de los Laboratorios Locales

5.8.1 Taller para el Personal de Laboratorios Locales

El taller “Perfil de Sistema de Gestión de Laboratorio” fue realizado el 4 de Setiembre de 2006 para brindar conocimiento técnico sobre los sistemas básicos de control de precisión, gestión de desechos de laboratorio y puntos analíticos clave para parámetros básicos. A continuación se describen las interrogantes y los intereses surgidos durante el taller por parte de los participantes.

(1) Los desechos de laboratorio generados por análisis químicos han sido almacenados y se subcontrataron empresas externas. Todos los laboratorios ambientales, así como el de la DINAMA, no gestionan tratamiento alguno de los desechos por sí mismos.

(2) Los ítems, incluyendo la presentación, abarcaron puntos sencillos y básicos para la gestión de laboratorios; algunos de los participantes requirieron información más detallada para un entendimiento más profundo del tema.

5.8.2 Monitoreo Ambiental Conducido por los Laboratorios Locales

Comparados con el Laboratorio de la DINAMA, muchos de los laboratorios locales operados por las Intendencias, se encuentran enfrentando dificultades para las actividades de monitoreo de rutina, debido a la escasez de personal y de equipamientos, tal como se ve en el **Cuadro 5.4**.

Además, la capacidad individual del personal involucrado en monitoreo de calidad de agua y el conocimiento sobre gestión de laboratorios parece ser limitado, ya que no han recibido capacitación y carecen de experiencia concreta. Por lo tanto, el antes mencionado taller, podía ser considerado como una de las oportunidades efectivas para obtener información sobre gestión de laboratorios. Sin embargo, es importante que se realice una transferencia continua de tecnología sobre gestión de laboratorios, incluyendo sistemas de control de precisión para datos de monitoreo, de forma tal de mejorar la precisión en el análisis de los datos.

Cuadro 5.4 Estado Actual de los Laboratorios Locales

Intendencia	Cantidad de Personal	Parámetros abarcados	Equipamiento principal
Montevideo	20	Metales pesados, coliformes y análisis físicos y químicos	AAS, espectrofotómetro, incubadora, etc.
Canelones	5	pH, OD, DBO y coliformes	pHímetro, incubadora, etc.
San José	3	Coliformes	Incubadora
Florida	4	pH, coliformes y análisis físicos y químicos	PHímetro, incubadora, autoclave, esterilizador, conductímetro, espectrofotómetro portátil, etc.
Lavalleja	3	pH y coliformes	PHímetro e incubadora

En los años 2004 y 2005, el Laboratorio de la DINAMA condujo en un total de dos (2) ocasiones, una prueba de competencia interna a los laboratorios locales. Además, otra prueba de competencia está planeada para realizarse a fines del año 2006. En el curso de la implementación de la prueba de competencia, existen varios puntos con relación a la precisión y exactitud que pueden ser extraídos para los laboratorios locales.

5.8.3 Temas Actuales Claves sobre los Laboratorios Locales

Fueron realizadas visitas a los sitios para confirmar el estado de actual d los laboratorios locales de la siguiente manera: (i) los laboratorios seleccionados fueron los de Lavalleja, Florida y Canelones, (ii) el objetivo de la visita fue comprender el estado actual del laboratorio local, discutir los problemas actuales sobre la gestión del laboratorio y brindar sugerencias al personal. El **Cuadro 5.6** muestra los resultados de las visitas, incluyendo una evaluación general de cada laboratorio.

Basado en los resultados de la visita, los temas clave identificados en relación a los laboratorios locales son:

- El período de trabajo del personal en el laboratorio s muy efímero, por lo que son necesarias educación y capacitación permanente para mantener el rendimiento del laboratorio.
- El sistema de computación para el control de análisis del equipamiento suele romperse y por tanto, el equipamiento relevante queda no operativo.
- Algunos de los laboratorios no han realizado análisis por duplicado, por lo que se recomienda reconsiderar la realización de duplicados.

- Algunos de los laboratorios no preparan pesos estándar para la microbalanza. Se recomienda que esto comience a realizarse.
- Algunos de los laboratorios no cuentan con sistema de purificación de agua, por lo que compran el agua destilada disponible en los comercios, que no cuenta con seguro de calidad. Para preparar las soluciones estándar es necesario el uso de agua pura de calidad asegurada.
- En el caso de los análisis de DBO, muchas veces es encontrada una concentración inicial muy baja de OD, basada en hojas de cálculo. Por esto, es necesario chequear el método analítico para DBO.

5.9 Recomendaciones

Considerando las circunstancias anteriormente mencionadas y para desarrollar la gestión de laboratorios, se recomienda lo siguiente:

- (1) Para preparar los procedimientos necesarios para la estimación de incertidumbre en las mediciones, se requiere la elaboración del formato de cálculo de incertidumbre.
- (2) Antes de realizar la estimación de incertidumbre en sí misma, es esencial elaborar el diagrama de flujo del proceso analítico para un mejor entendimiento.
- (3) Para estimar la incertidumbre de las mediciones es necesario extraer todas las fuentes de incertidumbre.
- (4) La función del actual sistema SISILAB está limitada al ingreso de datos y consultas simples sobre las muestras y la unión con el sistema SISICA. Por lo tanto, para desarrollar la gestión de laboratorios, es recomendable reforzar el sistema agregando control de documentos, análisis estadísticos, etc.
- (5) Se recomienda gestión de funcionamiento y mantenimiento a largo plazo para la administración de laboratorios ambientales. Particularmente, la reparación y renovación de equipamientos es muy costosa, por lo que es indispensable que se realice para el presupuesto anual un detallado análisis del desembolso y la distribución del mismo, para lograr mejorar las condiciones de trabajo.
- (6) Considerando la hoja de cálculo que despliega SISICA en la cual aparecen tabulados los datos de los análisis, parece estar incompleta ya que el dígito efectivo y el punto decimal faltan en la unidad. Por tanto, debería establecerse el método de descripción. Esta diferencia de método de descripción se muestra en el **Cuadro 5.6**.
- (7) De forma similar, los valores sobre el límite declarado de varios parámetros tabulados en la hoja de cálculo del SISICA se consideran diferentes a los casos japoneses como sigue:

Los valores de grasas y aceites en la hoja de cálculo son muy altos comparados con los valores de sólidos totales volátiles. Por esto, es necesario revisar las razones de esto. El método utilizado no parece ser el apropiado para analizar agua de río, así que sería necesario revisar también el método adoptado.

Los límites inferiores declarados para OD, DBO y DQO parecen ser muy altos comparados con los valores en Japón. Lo que es más, los rangos declarados para DBO y DQO son también muy altos, siendo su valor 10. Para implementar un monitoreo de calidad de agua de ríos efectivo, es esencial indicar valores de más minutos. De otra forma, es muy complejo realizar una representación de

las variaciones longitudinales y estacionales para la gestión de calidad del agua de los ríos.

- (8) Basándose en el manual de calidad y en el manual de control de precisión elaborados por el Laboratorio de la DINAMA, se piensa que prácticamente todos los temas necesarios para la gestión de laboratorio, fueron incluidos en estos manuales. Sin embargo, para completar satisfactoriamente los requerimientos prescritos en el ISO/IEC 17025, es necesario preparar cierta documentación, tal como se menciona en el capítulo anterior.

Referencias citadas:

- 1) Manual de Monitoreo e Inspección, parte II; Métodos de Análisis, Capítulo 2. Control de Precisión de las Mediciones, Ministerio de Medio Ambiente de Japón.
- 2) Muestreo Ambiental y Análisis para Técnicos, MARIA CSUROS.
- 3) Sistema de Control de Precisión de Instrumental, Shimadzu.
- 4) Resultados de Prueba de Competencia, Ministerio de Medio Ambiente de Japón.
- 5) Método de Descripción para Datos de Análisis, Ministerio de Medio Ambiente de Japón.
- 6) Estándar Internacional ISO/IEC 17025 “Requerimientos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración” 2005.
- 7) Estándar Internacional Guía 25 ISO/IEC “Requerimientos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración”. 1990.
- 8) Estándar Internacional ISO/IEC 5725-5 “Precisión (aproximación y exactitud) de los métodos y resultados de medición”- parte 5.
- 9) Eurachem-CITAC Segunda Edición, Junio de 1999 “Seguro de Calidad para Investigación y Desarrollo y Análisis no Rutinarios”.
- 10) NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, Departamento de Comercio de Estados Unidos) “Guía para la Evaluación y Expresión de Incertidumbre de los resultados de Mediciones NIST” Nota Técnica de NIST 1297, 1994.
- 11) Thomas W. Vetter Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) “CUANTIFICANDO INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES EN QUÍMICA ANALÍTICA-UNA APROXIMACIÓN PRÁCTICA SIMPLIFICADA”
- 12) Consejo de Acreditación de Japón para la Evaluación de Conformidad (JAB) “ Estimación de Incertidumbre de las Mediciones” JAB NOTA 4, 2003.
- 13) Sociedad Japonesa de Química Analítica “Guía para la Acreditación de Laboratorios” 2000.
- 14) EA-4/02 Cooperación Europea para la Acreditación “Expresión de Incertidumbre de las Mediciones en Calibración”, 1999.
- 15) Estándar Internacional ISO/IEC Guía 43-1 “Prueba de Competencia por Comparaciones Inter-laboratorios” parte 1: Desarrollo y Operación de los Esquemas de Prueba de Competencia, 1997.
- 16) Sitio Web del ORGANISMO URUGUAYO ACREDITACION (OUA).

