

**COMISIÓN ASESORA DEL PLAN DE  
MANEJO COSTERO  
Ordenanza municipal N° 3838**

CONCEJO DELIBERANTE USHUAIA MESA DE TRABAJO LEGISLATIVA COMISIONES PERMANENTES	
Fecha:	8/03/11 No. 1059
Numero:	163 Folios:
Expte. N°	
Cirudo	289/10
Recibe:	<i>[Firma]</i>

Nota N° 01 /11.-  
LETRA: SCOPLAM.-

Ushuaia, 18 de marzo de 2011.-

**Señor Presidente del Concejo  
Deliberante de Ushuaia  
Dn. Damian De Marco  
S / D.-**


Por la presente, me dirijo a Ud. en nuestro carácter de Secretarios de la Comisión Asesora del Plan de Manejo Costero, a los efectos de adjuntar a la presente el Informe que contiene el análisis de la "Situación del sistema cloacal de la ciudad de Ushuaia - constataciones y recomendaciones".-

Sin otro particular, saluda a Ud. muy atte.-



**Arquitecto Luis R. PRIETO**

**Secretario de la Comisión  
Asesora del Plan de Manejo Costero**



**Doctora Laura Comoglio**

**Secretaria de la Comisión  
Asesora del Plan de Manejo Costero**

**SITUACION DEL SISTEMA CLOACAL DE LA CIUDAD DE USHUAIA  
CONSTATAIONES Y RECOMENDACIONES**

Por

Dr. Oscar Amin

Dra. Laura Comoglio

Lic. Soledad Diodato

Ing. Herman Dolder

Lic. Stella Maris Domínguez

Arq. Federico Gamenara

Lic. Máximo Lobo

Arq. Jorge López Moreno

Lic. Yamila Nohra

Mgs. Mónica Obreque

Informe Técnico presentado a la Comisión Asesora del Plan de Manejo  
Costero



Ushuaia, Tierra del Fuego, 15 de Marzo de 2011

**ORGANISMOS INTERVINIENTES:**

Colegio de Arquitectos de Ushuaia:

Arq. Federico Gamenara  
Arq. Jorge López Moreno

Dirección Provincial de Obras y Servicios Sanitarios:

Mgs. Mónica Obreque

Instituto Provincial de Vivienda:

Ing. Herman Dolder

Laboratorio de Ecotoxicología y Contaminación Acuática – LETCA – CADIC– CONICET:

Dr. Oscar Amín  
Dra. Laura Comoglio  
Lic. Soledad Diodato  
Lic. Yamila Nohra

Municipalidad de Ushuaia:

Lic. Stella Maris Domínguez  
Lic. Maximiliano Lobo

## INDICE

INTRODUCCION.....	5
1. RELEVAMIENTO DE LA CALIDAD DE EFLUENTES URBANOS NATURALES Y ARTIFICIALES SOBRE LA COSTA DE LAS BAHIAS DE LA CIUDAD DE USHUAIA...	6
1.1 Contexto .....	6
1.2 Objetivo .....	8
1.3 Metodología empleada .....	8
1.3.1 Áreas relevadas.....	8
1.3.2 Parámetros analizados .....	9
1.3.2.1.1 Parámetros hidrológicos generales:.....	9
1.3.2.1.2 Parámetros Químicos: .....	10
1.3.3 Aplicación de Índices de Calidad de Agua.....	10
1.4 Resultados .....	11
1.4.1 Parámetros hidrológicos generales.....	11
1.4.1.1 Temperatura .....	11
1.4.1.2 pH.....	11
1.4.1.3 Salinidad/Conductividad: .....	12
1.4.1.4 Turbidez:.....	13
1.4.1.5 Oxígeno Disuelto:.....	13
1.4.2 Parámetros Químicos .....	14
1.4.2.1 Compuestos de Nitrógeno.....	14
1.4.2.2 Otros compuestos.....	16
1.4.2.2.1 Fosfatos:.....	16
1.4.2.2.2 Silicatos: .....	17
1.4.2.2.3 Sólidos Totales Suspendidos.....	18
1.4.2.2.4 Material Orgánico Particulado.....	18
1.4.3 Bacteriología .....	19
1.4.4 Aplicación del Índice de Calidad de Aguas (ICA).....	21
2. RELEVAMIENTO DEL ESTADO DEL SISTEMA CLOACAL.....	23
2.1 Situación Operativa del sistema cloacal .....	23
2.1.1 Estaciones Elevadoras .....	23
2.1.1.1 Construidas .....	23
2.1.1.2 En construcción .....	23
2.1.1.3 Proyectadas y aun no construidas .....	25
2.1.2 Puntos de descarga cloacal al Canal Beagle .....	26
2.1.2.1 Colectores cloacales desbordando a cielo abierto.....	26
2.1.2.2 Desborde de Estaciones Elevadoras al mar.....	28
2.1.2.3 Dispensor marítimo .....	30
2.1.2.4 Plantas de tratamiento de líquidos cloacales funcionando incorrectamente. ....	31
2.1.3 Desborde de Estaciones elevadoras a turbales.....	32
2.1.4 Descargas cloacales a ríos que desembocan en el Canal de Beagle.....	34

2.1.5	Descargas cloacales a la calle .....	38
2.1.6	Colectores Pluviales funcionando como pluvio-cloacales .....	40
2.1.7	Descargas a la Bahía Encerrada: .....	41
2.1.8	Descargas a la Bahía de Ushuaia: .....	44
2.2	Situación legal .....	49
3.1	Generalidades .....	50
3.2	Principales atractivos turísticos .....	50
3.3	Valoración del paisaje .....	50
3.4	El impacto visual.....	51
3.5	Otros impactos .....	51
4.	RECOMENDACIONES.....	52
	CONCLUSION .....	55
	REFERENCIAS.....	57
	ANEXO CARTOGRAFICO I : Estaciones Elevadoras, Desbordes, Volcamientos y Plantas de Tratamiento .....	58
	ANEXO CARTOGRAFICO II : Turismo y Contaminación Cloacal en la Zona Centro .....	60

## INTRODUCCION

La ciudad de Ushuaia, un municipio con perfil altamente turístico y un entorno paisajístico excepcional, enfrenta en la actualidad un serio problema de insuficiencia de prestación de servicios básicos. Es, especialmente en el servicio de cloacas, donde se observa un serio impacto ambiental en numerosos órdenes.

La Comisión Asesora del Plan de Manejo Costero, un organismo multidisciplinario y multijurisdiccional que efectúa recomendaciones para el Consejo Deliberante del Municipio capital de la Tierra del Fuego, encomendó a sus integrantes profesionales con competencia en la materia que efectuaran un análisis del estado del servicio cloacal en la ciudad de Ushuaia para poder contar con información actualizada para el cumplimiento de sus objetivos.

Es así que durante los días 10 de Febrero de 2011 y 1 de Marzo de 2011 un grupo de especialistas efectuó un relevamiento del estado de las instalaciones y recopiló información técnica ya procesada para realizar un informe que permitiera dimensionar el problema.

Este documento se inscribe en el contexto antes descrito y responde a los siguientes objetivos:

- Mostrar la calidad de agua que presentan los arroyos y la costa de la ciudad de Ushuaia.
- Verificar el estado de funcionamiento del sistema cloacal
- Describir la relación con el turismo y la prestación de este servicio.
- Efectuar algunas recomendaciones tendientes a mejorar la situación.

Este informe consta de tres capítulos divididos en función de los objetivos mencionados. El primer capítulo realiza una síntesis de estudios efectuados por investigadores locales sobre la calidad de las aguas de arroyos y de las bahías de Ushuaia.

El segundo capítulo comprende el relevamiento efectuado durante febrero/marzo de 2011 que muestra el estado de las instalaciones del servicio cloacal, incluyendo estaciones elevadoras, volcamiento de cloacas a receptores acuáticos y plantas de tratamiento.

El tercer capítulo informa sobre la actividad turística y la visión que como consecuencia de la situación del servicio cloacal que reciben los turistas que visitan la ciudad de Ushuaia.

Por otra parte, se efectúan una serie de recomendaciones de orden técnico, clasificadas en corto, mediano y largo plazo para corregir los desvíos observados.

Finalmente, cabría aclarar que el presente informe tiene las limitaciones propias de la cantidad de tiempo (poco más de un mes) dedicado a este relevamiento por lo que sus conclusiones deben considerarse como preliminares.

## 1. RELEVAMIENTO DE LA CALIDAD DE EFLUENTES URBANOS NATURALES Y ARTIFICIALES SOBRE LA COSTA DE LAS BAHÍAS DE LA CIUDAD DE USHUAIA

### 1.1 Contexto

La ciudad de Ushuaia, se ha desarrollado sobre las zonas costeras lindantes a las Bahías Ushuaia, Encerrada y Golondrina superando actualmente los 60.000 habitantes. Todo el sector costero recibe el aporte de residuos cloacales, industriales y portuarios, produciéndose visibles alteraciones.

Es motivo de preocupación general el deficiente e insuficiente funcionamiento del sistema colector cloacal y su emisario, ubicado en el extremo occidental de la Península Ushuaia, como así también la existencia de un sistema de colector mixto pluvio-cloacal, principalmente sobre el área del antiguo casco urbano, generando el vertido de estas mezclas a lo largo de toda la línea de costa.

Las áreas identificadas con riesgo de alteraciones severas están ubicadas sobre las desembocaduras (en Bahía Ushuaia) de los principales cursos de agua naturales y son aledaños a las zonas urbanizadas.

Entre éstos, un curso de agua comprometido es el Arroyo Grande, ya que recibe en su tramo inferior descargas domiciliarias, posiblemente desechos industriales infiltrados del primer relleno sanitario de la Ciudad y descargas del Matadero Municipal. Su caudal diluye los niveles de compuestos en su curso de agua, pero no es una solución al problema.

El arroyo Buena Esperanza, por su parte atraviesa un sector importante de barrios con distinto grado de consolidación. A éste se unen otros pequeños cursos de agua que aportan descargas pluvio-cloacales, agua de escurrimiento de turbales y otros pequeños chorrillos, los que cambian sus condiciones fisicoquímicas y microbiológicas hacia el final de su recorrido que llega a la Bahía Encerrada.

El arroyo Rodríguez es un curso de agua natural con menor caudal que los anteriores, cuyo último tramo recorre entubado el casco viejo de la ciudad, visiblemente intervenido y que desemboca a la altura de la calle Piedrabuena.

Por otra parte, el reciente crecimiento de la ciudad se ha proyectado sobre Bahía Golondrina, la cual conserva aún condiciones de baja alteración pero cuyo seguimiento resulta imprescindible en razón de los cambios experimentados en los últimos años. En este sector se ha construido un pedraplén bajo el cual se ha instalado un caño de desborde del sistema cloacal de ese sector de la ciudad.

Además de los sectores antes mencionados existen otras descargas de agua entubadas provenientes de zonas de turberas que son vertidos sobre la línea de costa de bahía Golondrina y bahía Encerrada o fuentes difusas de colectores-emisores pluvio-cloacales sobre la costa Norte de la Bahía Ushuaia (Barrio 640 viviendas).

La provisión de agua potable por parte de la Dirección Provincial de Obras y Servicios Sanitarios es de 22000 m<sup>3</sup> diarios, estimándose en ese orden el aporte cloacal general. Teniendo en cuenta que el sistema es pluvio-cloacal, el caudal efectivo que llega al mar debe ser considerablemente

mayor, variando según la época del año, principalmente influenciado por las condiciones de nieve, posterior deshielo y lluvias a las que se encuentra sometido el ambiente. Sumado a las condiciones de falta de tratamiento de efluentes, otros aspectos a considerar son el aumento constante de la población por inmigración interna y el marcado crecimiento del turismo, que podrían incidir en la demanda de servicios sanitarios y en la producción de desechos líquidos y residuos sólidos.

A pesar de que la ciudad conserva un entorno único donde confluyen mar y montaña, es indudable que tanto algunos atractivos de la ciudad de Ushuaia como las áreas naturales circundantes están fuertemente amenazados. Para el turista y el residente, esta situación implica la pérdida de atractivos únicos como ser las áreas prístinas que le ofrezcan contacto directo con el medio natural (por ejemplo, los paseos costaneros) y la disminución de espacios de recreación cercanos y de gran valor en días de clima agradable.

La propia alteración del entorno natural producto de una urbanización no planificada, impactaría negativamente en la relación entre el estado ambiental de las bahías con la salud de la población lo cual amerita medidas de protección y, eventualmente de saneamiento.

## 1.2 Objetivo

El objetivo del presente capítulo del informe técnico es describir el estado desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico de algunos efluentes naturales y/o artificiales que descargan en las Bahías adyacentes a la ciudad de Ushuaia.

## 1.3 Metodología empleada

Se realizaron ocho (8) muestreos bimensuales (desde octubre 2009 – Diciembre 2010) en un total de 12 estaciones o puntos de muestreo.

Las áreas relevadas y el número de estaciones se listan a continuación. El detalle de las mismas se presenta en la Tabla I y su ubicación puede observarse en la Figura 1.

### 1.3.1 Áreas relevadas

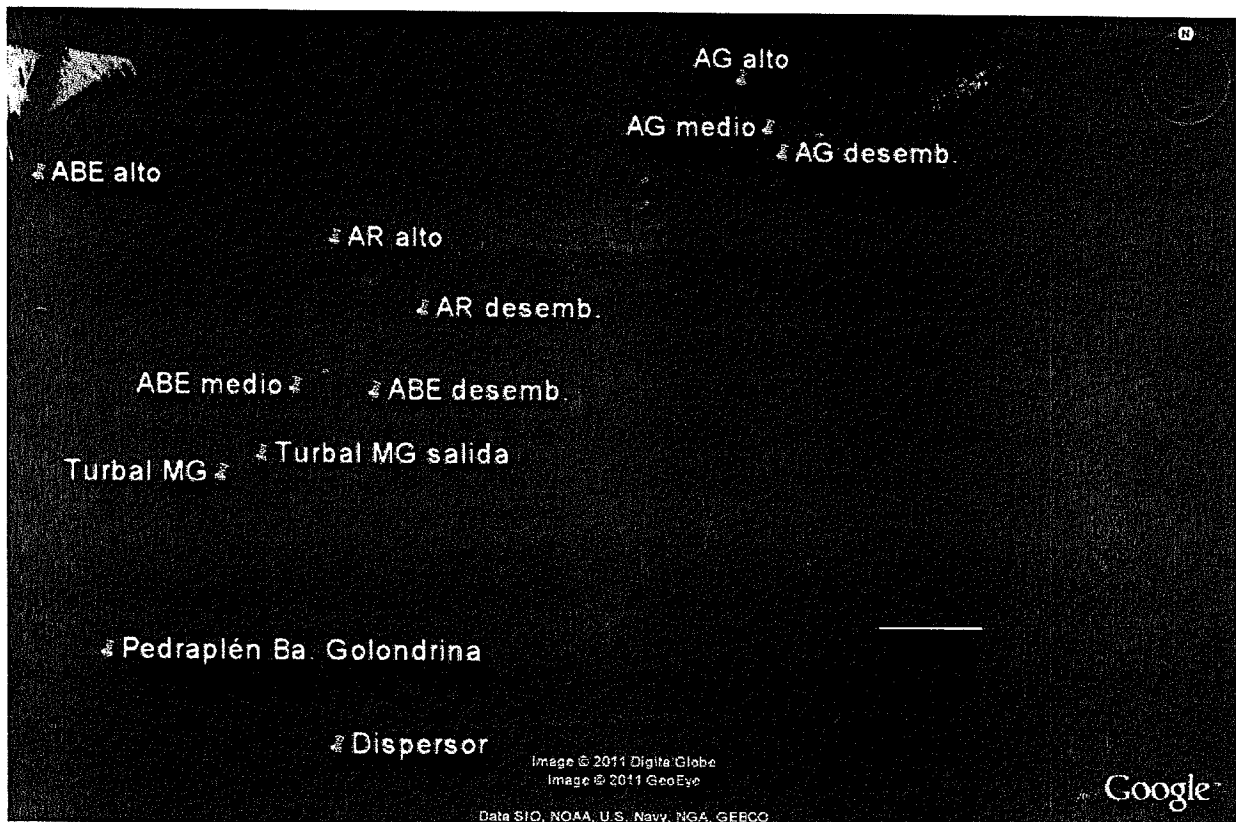
- Cuenca del Arroyo Grande (3 estaciones: alto, medio y bajo)
- Cuenca del Arroyo Buena Esperanza (3 estaciones: alto, medio y bajo)
- Arroyo Rodríguez (2 estaciones: alto y desembocadura)
- Turbal Monte Gallinero (2 estaciones: Turbera y salida altura calle Perón Sur)
- Dispensor cloacal Bahía Golondrina (1 estación: desembocadura)
- Pedraplén Bahía Golondrina (1 estación: rebalse a la bahía)

Tabla I:

Estación	Sub-Área	Localización	Descripción
Arroyo Grande	Alto	54° 47.340' S 68° 15.840' O	Tramo final del Valle de Andorra
	Medio	54° 47.607' S 68° 15.597' O	Al final de la zona industrial
	Bajo	54° 47.743' S 68° 15.466' O	Desembocadura
Arroyo B. Esperanza	Alto	54° 47.906' S 68° 22.270' O	Zona prístina. Lindante a la base de la aerosilla Le Martial
	Medio	54° 49.010' S 68° 19.849' O	Zona de impacto urbano
	Bajo	54° 49.027' S 68° 19.129' O	Desembocadura en B. Encerrada. Alto impacto urbano acumulativo.
Arroyo Rodríguez	Alto	54° 48.227' S 68° 19.542' O	Cañadón "No me Olvides". Zona urbana
	Desembocadura	54° 48.598' S 68° 18.717' O	Desembocadura en calle Piedrabuena.
Turbal Monte Gallinero	Turbera	54° 49.452' S 68° 20.474' O	Zona urbana. Aportes de diversas fuentes, incluso asentamientos irregulares

	Salida	54° 49.354' S 68° 20.123' O	Ídem anterior, al que se incorporan cursos de agua de otra procedencia
Dispensor Cloacal B. Golondrina	Desembocadura	54° 50.775' S 68° 19.367' O	Ubicado en Punta Pingüino, Península Ushuaia.
Pedraplén B. Golondrina	Desembocadura	54° 50.335' S 68° 21.393' O	Desembocadura pedraplén de rebalse en Ba. Golondrina

Figura 1: Sitios de Muestreo:



### 1.3.2 Parámetros analizados

Para cada una de las estaciones se realizó el análisis de los siguientes parámetros aplicando metodología validada internacionalmente:

#### 1.3.2.1.1 Parámetros hidrológicos generales:

Medidos "in situ" mediante medidor multiparamétrico Horiba U-10)

- Temperatura,
- pH,
- salinidad,

- conductividad,
- oxígeno disuelto,
- turbidez

1.3.2.1.2 Parámetros Químicos:

- **Nitratos** (Merck, procedimiento análogo a ISO 7890/1)
- **Nitritos** (Merck, procedimiento análogo a EPA 354.1, US Standard Methods 4500-NO2-B)
- **Fosfatos** (Merck, procedimiento análogo a EPA 365.2+3, US Standard Methods 4500-PE, ISO 6978/1)
- **Silicatos** (Merck, procedimiento análogo a US Standard Methods 4500-Si E)
- **Amonio** (Strickland & Parson, 1972)
- **Sólidos totales suspendidos** (Strickland & Parson, 1972)
- **Materia orgánica particulada –MOP-** (Strickland & Parson, 1972)
- **Bacteriología** (Coliformes totales y coliformes fecales) – Kit Comercial Colitag

1.3.3 Aplicación de Índices de Calidad de Agua

Se calculó para cada sitio de muestreo el Índice de Calidad de Agua (ICA), desarrollado por la Fundación Nacional de Saneamiento (NSF) de Estados Unidos. El mismo fue tomado de Water Research Center, B.F. Environmental Consultants Inc., Dallas, USA según el *Field Manual for Water Quality Monitoring*. Para este índice se utilizaron 8 parámetros analizados tomando como valor el promedio correspondiente para cada uno.

**1.4 Resultados**

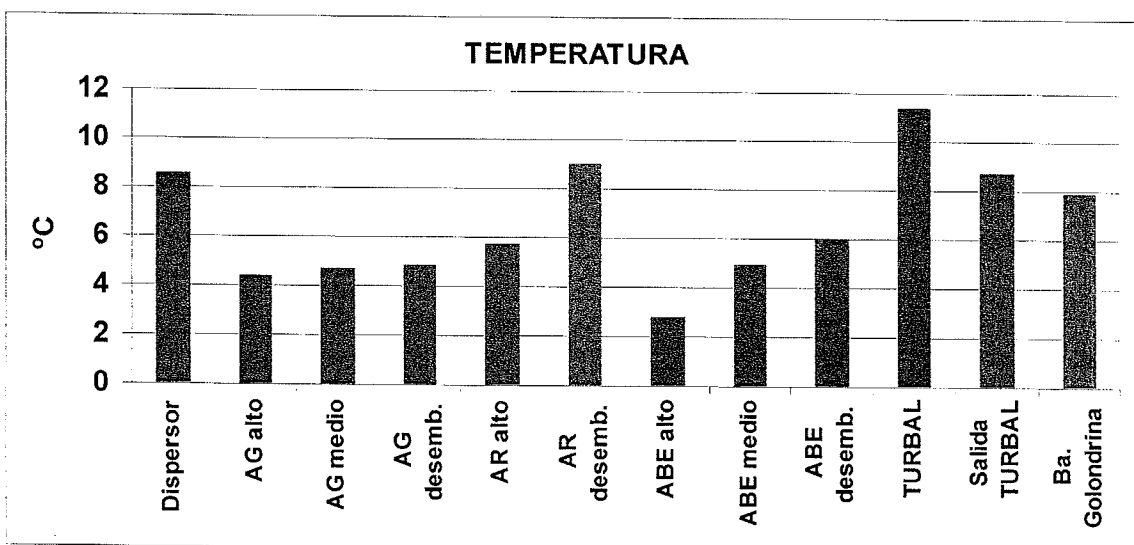
Los resultados se presentan como valores promedio de los 8 muestreos realizados en cada sitio.

**1.4.1 Parámetros hidrológicos generales**

**1.4.1.1 Temperatura**

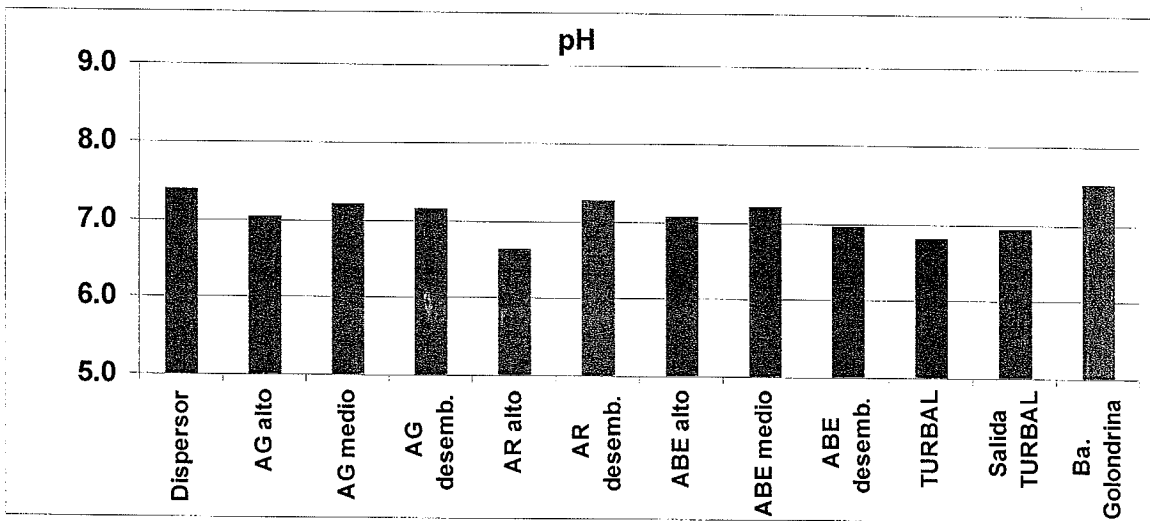
Si bien el líquido cloacal doméstico tiene habitualmente una temperatura un poco más elevada que el agua de consumo proveniente de red, encontrar líquidos con temperaturas muy elevadas nos indica que se está produciendo una descarga industrial o comercial. El líquido en tales condiciones produce el deterioro de la red cloacal y en caso de llegar sin modificación al sitio de disposición final, podría provocar alteraciones en el medio ambiente.

Asumiendo que los valores de temperatura de las estaciones de muestreo ubicadas en las zonas altas del ABE y el AG, corresponden a las temperaturas de base (en promedio entre 3 y 4.4°C), comparativamente las estaciones que presentaron los valores más altos fueron: **Dispensor cloacal, AR alto y desemb., ABE desemb., Turbal MG y Turbal MG salida y el Pedraplén de Ba. Golondrina.**



**1.4.1.2 pH**

Este valor es indicativo del nivel de acidez y/o alcalinidad de un líquido y su escala es de 1 a 14. Los valores bajos (< 6) se corresponden con características ácidas y los altos (> 8) alcalinos. El valor medio de pH del agua pura es de 7,00, el agua natural puede tener oscilaciones entre 6,5 y 8,7, los valores registrados se encuentran dentro del valor aceptable para este parámetro, si bien los promedios de **AR alto** y de los dos sitios del **Turbal** están por debajo del valor medio de 7.

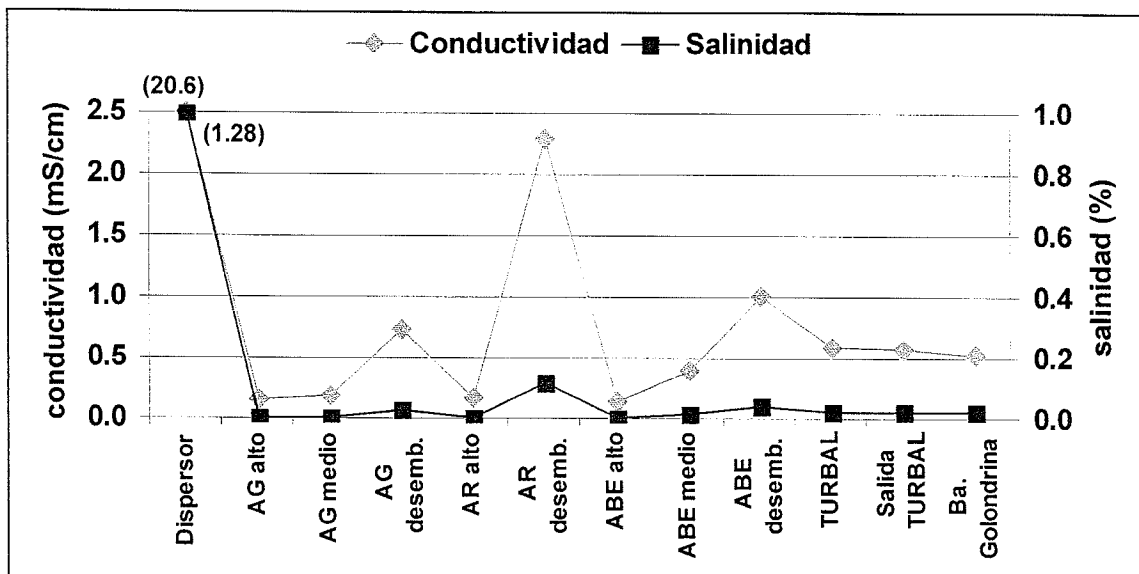


1.4.1.3 Salinidad/Conductividad:

Valores cercanos a 0 (cero) de salinidad indican agua de origen terrestre (dulce), mientras que la conductividad indica la presencia de iones disueltos.

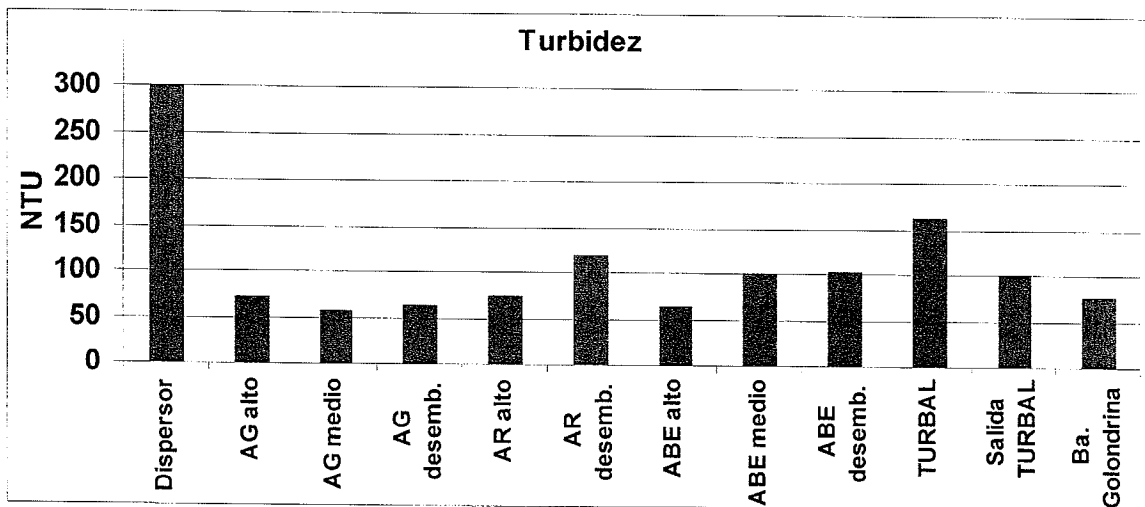
En base a los valores de salinidad, la estación **Dispensor** es la única que presenta un grado de mezcla con agua de mar, dado que las muestras se toman sobre la línea de costa ya que el dispensor esta sumergido y solo con mareas bajas extraordinarias queda expuesto. Las restantes estaciones (incluidas las que descargan sobre la línea de costa) presentaron valores cercanos a 0 (cero), lo cual denota aportes mayoritarios de agua dulce.

Con relación a la conductividad, las estaciones **AR, AG y ABE desemb.**, presentaron un valor promedio de 1.34 mS/cm, mientras que en el segundo grupo las estaciones **Turbal MG, Turbal MG Salida y Ba. Golondrina** presentaron un promedio de 0,55 mS/cm y por último para el **Dispensor** se detectó un valor promedio de 20.6 mS/cm, indicando la presencia de iones disueltos en solución.



## 1.4.1.4 Turbidez:

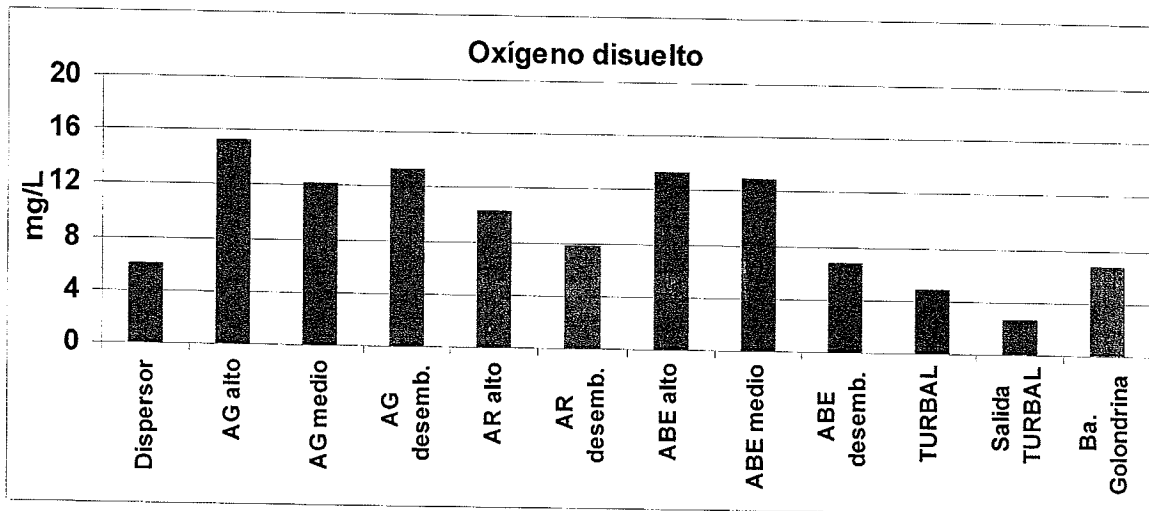
La turbidez es una medida indirecta para conocer la capacidad que tiene la luz de penetrar en el agua. Es una variable física influenciada por múltiples factores y puede o no estar relacionada con sustancias tóxicas, aunque sí con sustancias en suspensión no disueltas. El valor promedio más alto se presentó en el **Dispensor** (301 NTU), presentando las restantes estaciones muestreadas valores promedio entre 50 y 150 NTU, siendo los más altos la desembocadura del **AR** y el **Turbal MG**. La USEPA (Agencia de Protección Ambiental de EEUU) establece un valor de referencia de 5 NTU para el agua potable.



## 1.4.1.5 Oxígeno Disuelto:

El análisis de oxígeno disuelto mide la cantidad de oxígeno gaseoso disuelto ( $O_2$ ) en una solución acuosa y su valor depende de numerosos factores. El principal factor que contribuye a los cambios en los niveles de oxígeno disuelto es el crecimiento de residuos orgánicos (que generalmente produce un decrecimiento), movimientos naturales de la masa de agua como olas y corrientes (incremento) y otros factores como la salinidad y la temperatura.

Se determinaron valores cercanos a la saturación (máxima capacidad de disolución de oxígeno en el agua) en la mayoría de las estaciones estudiadas, salvo en el **Dispensor**, **AR desemb.**, **ABE desemb.**, **Turbal MG** y **Salida y Ba. Golondrina**. Esto indicaría una demanda de oxígeno proveniente de microorganismos que requieren de este compuesto para su metabolismo y producen en consecuencia una depleción en los niveles.



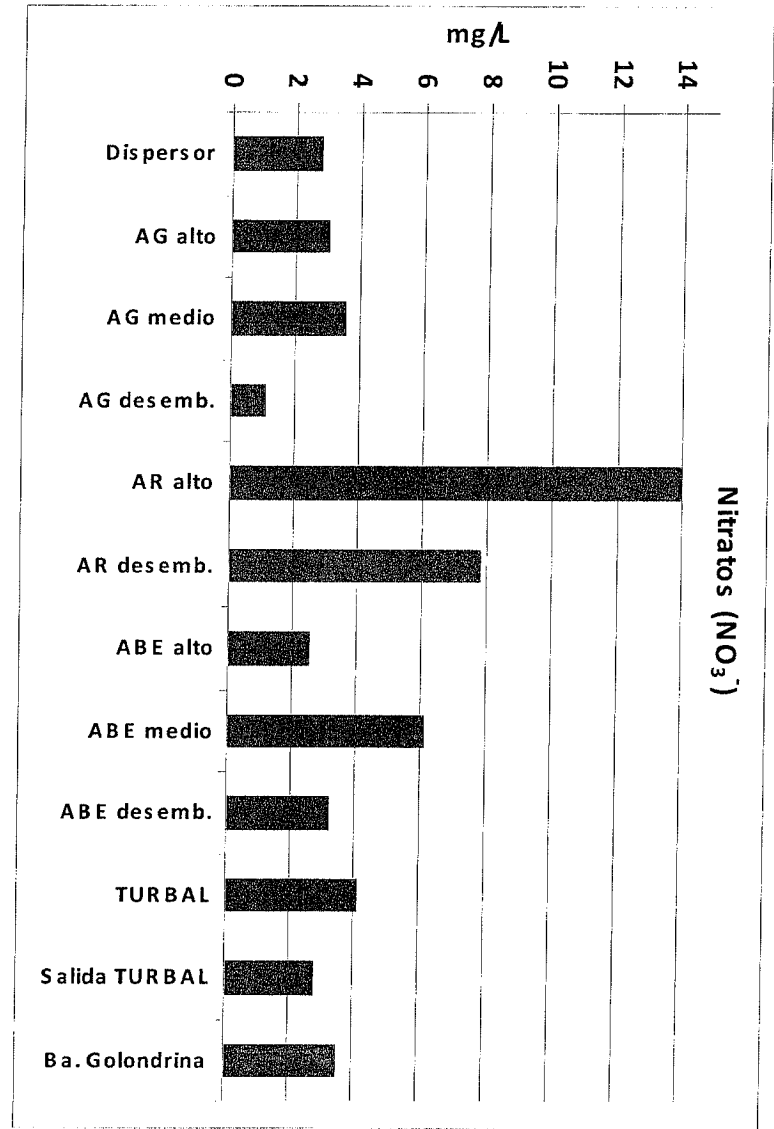
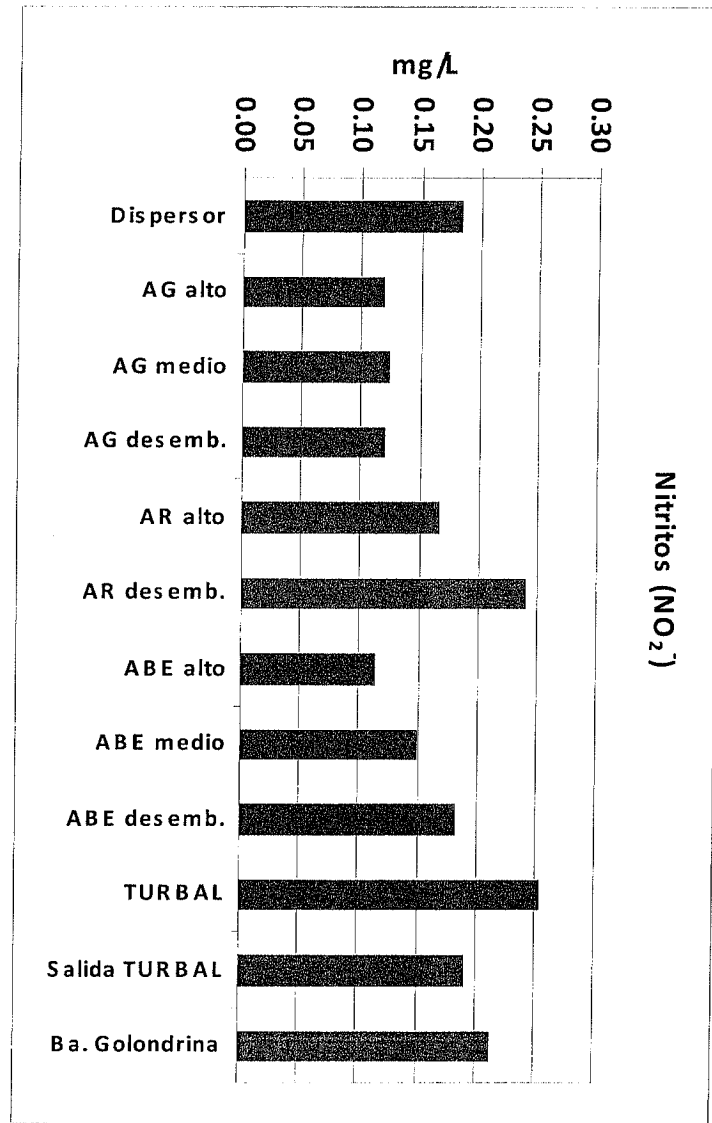
## 1.4.2 Parámetros Químicos

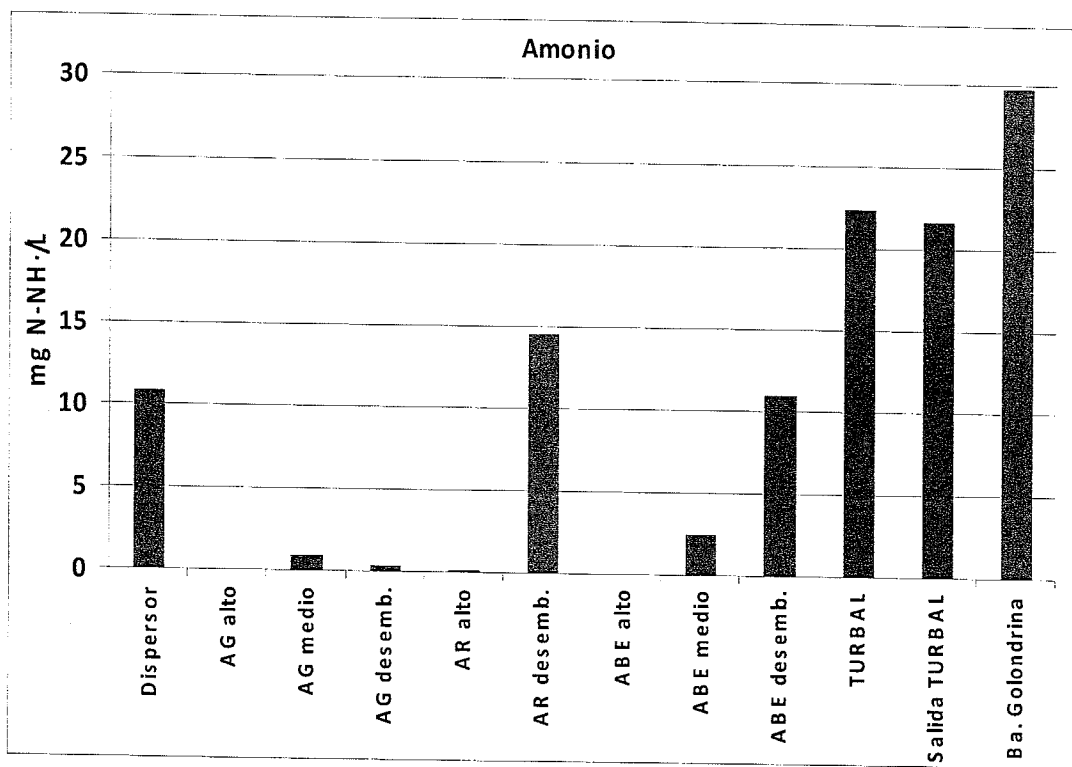
### 1.4.2.1 Compuestos de Nitrógeno

Los compuestos de Nitrógeno pueden presentarse en las formas de Nitrito, Nitrato y Amonio dependiendo del estado de oxidación del sistema y por lo tanto pueden coexistir y sus concentraciones variar. La presencia de estos compuestos en cualquiera de sus formas y a partir de ciertos niveles indica aportes externos al sistema.

En el presente estudio se han analizado las tres formas de nitrógeno encontrando altos valores significativos de **Nitratos** en **AR alto y desemb. y ABE medio**, mientras que los **Nitritos** mostraron valores importantes en **B. Golondrina, AR desemb. y Turbal MG**.

Finalmente valores mayores de Amonio se registraron en **Ba. Golondrina, Turbal MG y Salida**, mientras que en **AR desemb, ABE desemb y Dispensor** presentaron valores medios.



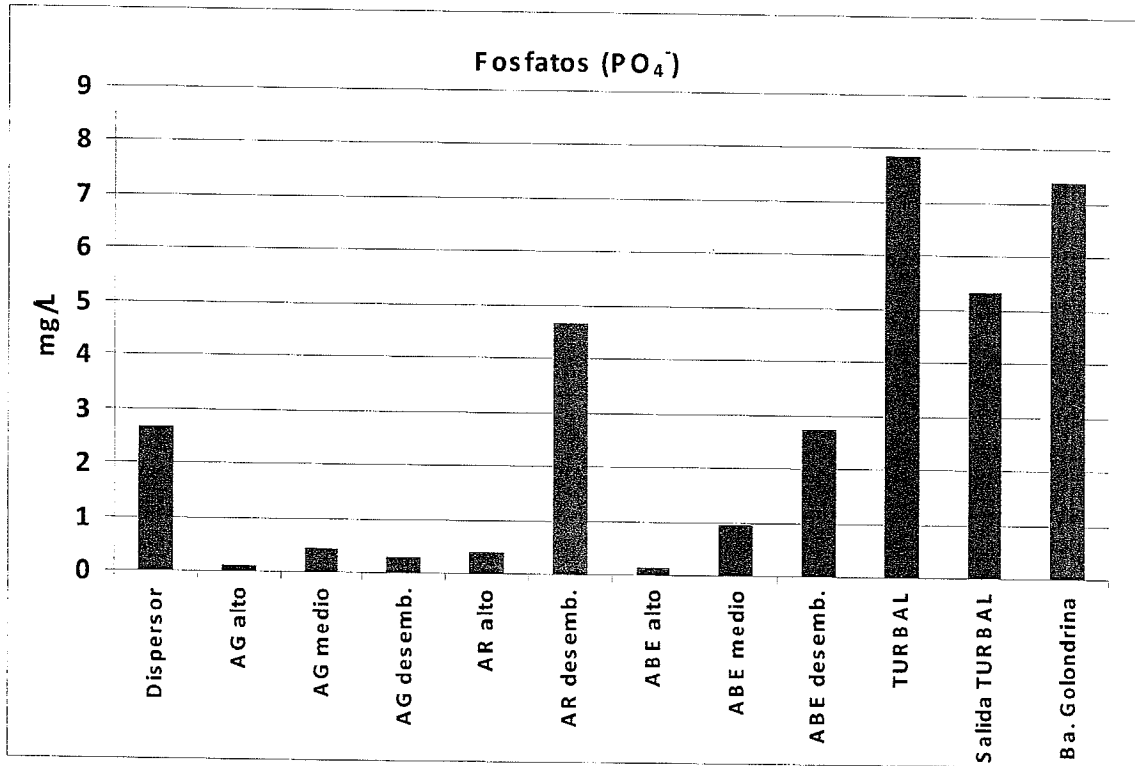


#### 1.4.2.2 Otros compuestos

##### 1.4.2.2.1 Fosfatos:

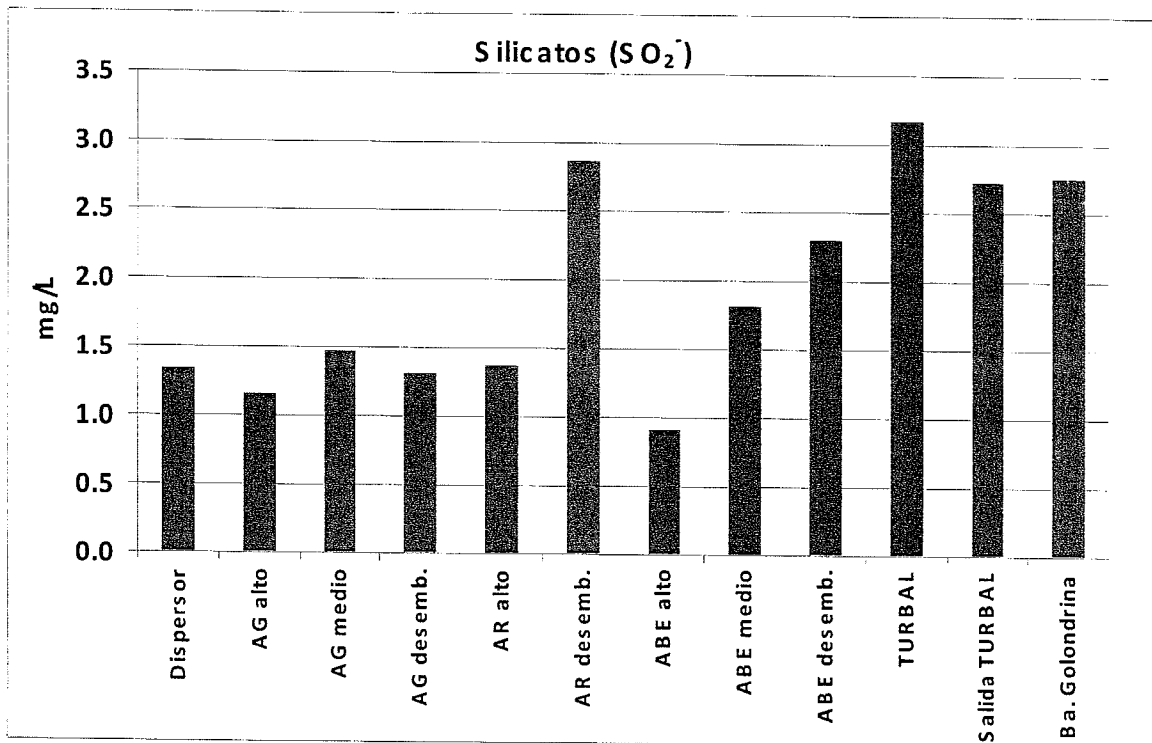
El Fósforo también es un compuesto de origen urbano y su presencia está asociada a detergentes, fertilizantes, etc. El exceso en los cuerpos de agua puede producir cambios en la composición de las comunidades acuáticas y favorecer la degradación de los sistemas.

Los mayores valores correspondieron a las estaciones Turbal MG y Turbal MG Salida, Ba. Golondrina, AR desemb. y Dispensor, seguidos por las estaciones ABE medio y desemb.



1.4.2.2.2 Silicatos:

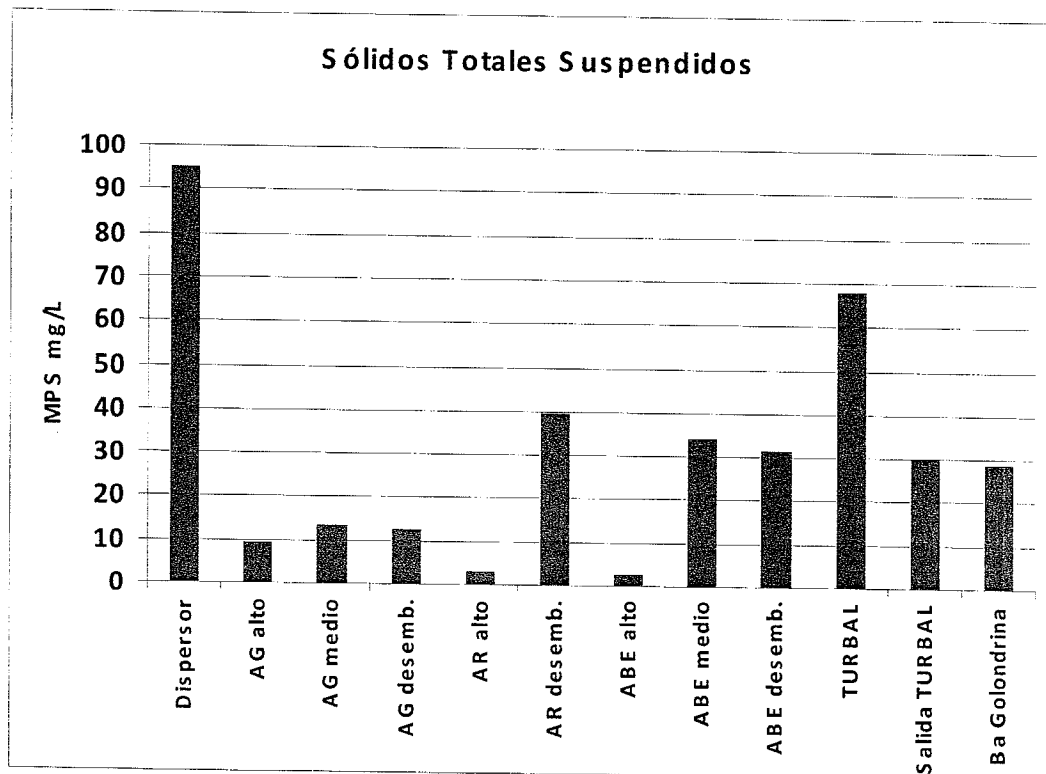
Los silicatos están directamente relacionados al aporte de agua dulce y son de origen natural. Los valores promedios oscilaron entre 0,91-3,18 mg/L.



#### 1.4.2.2.3 Sólidos Totales Suspendidos

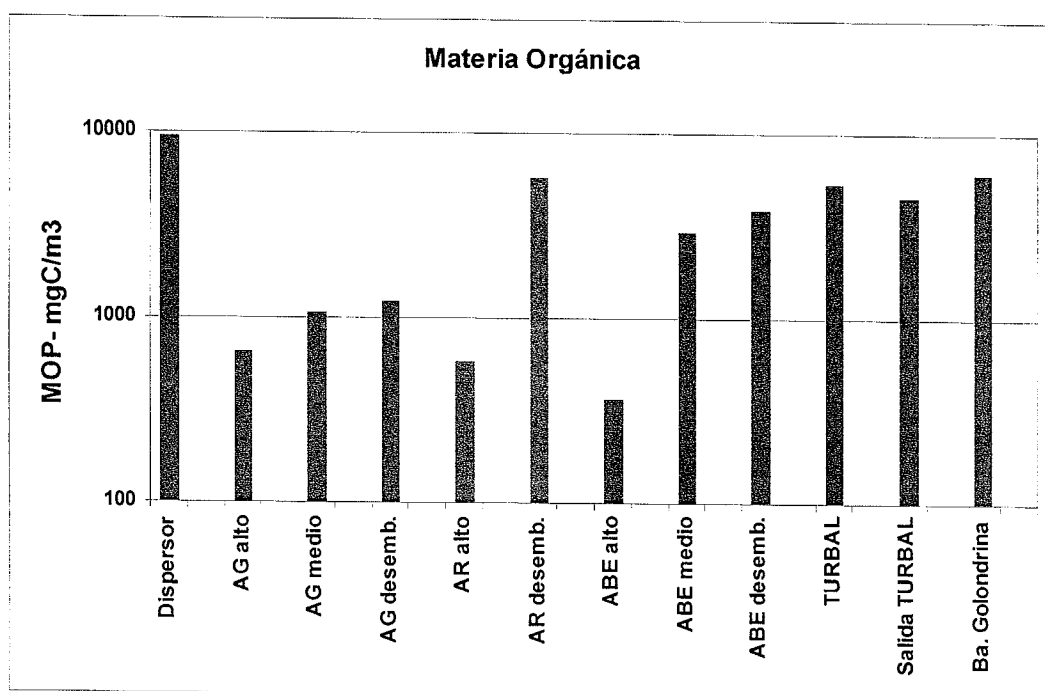
Los valores mas elevados de este parámetro se registraron en las estaciones con mayores niveles de intervención o aquellas que colectan descargas urbanas.

Así los valores de este parámetro en las estaciones **AR desemb.**; **ABE medio y desemb.**, **Turbal MG** y **Ba. Golondrina** podrían describirlos como *efluentes pluviales urbanos*, mientras que el **Dispensor** presenta valores equivalentes a *descargas domésticas no tratadas* (EPA 2001, Tabla 4).



#### 1.4.2.2.4 Material Orgánico Particulado

La presencia de materia orgánica en las estaciones **Turbal**, **Ba. Golondrina**, **Dispensor**, **ABE medio y desemb.** y **AR desemb.**, indica el aporte externo de materia orgánica en las zonas de descarga finales de los efluentes estudiados.



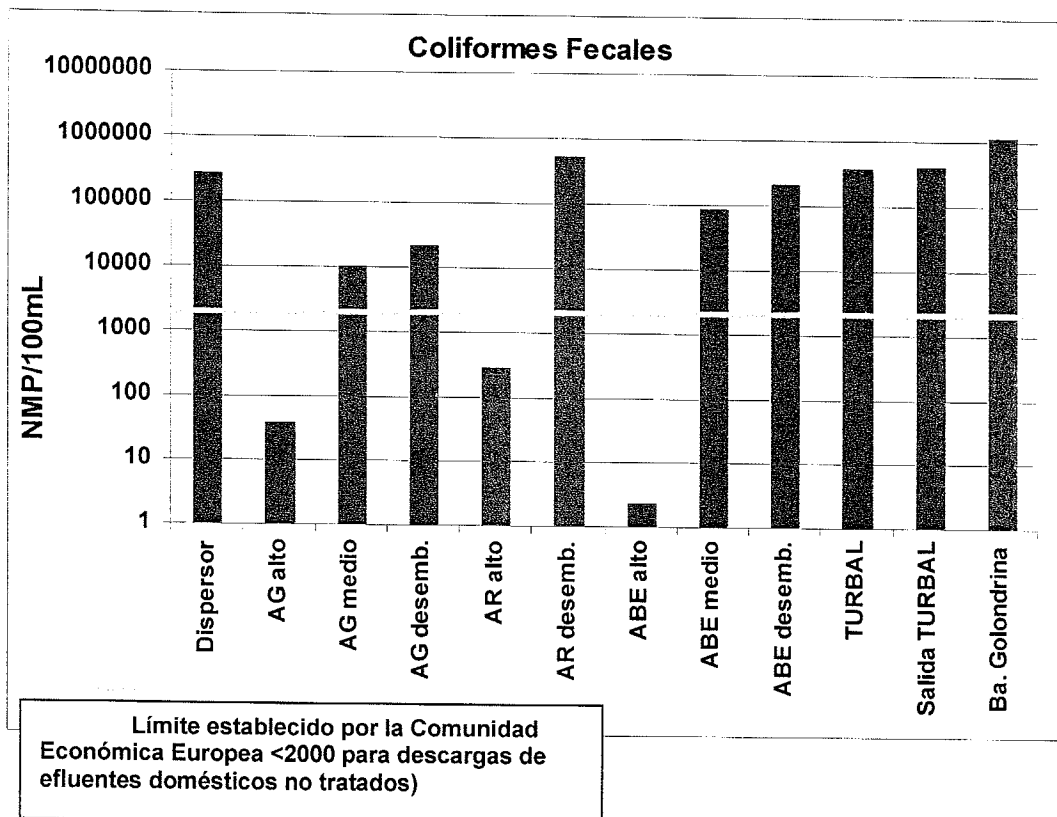
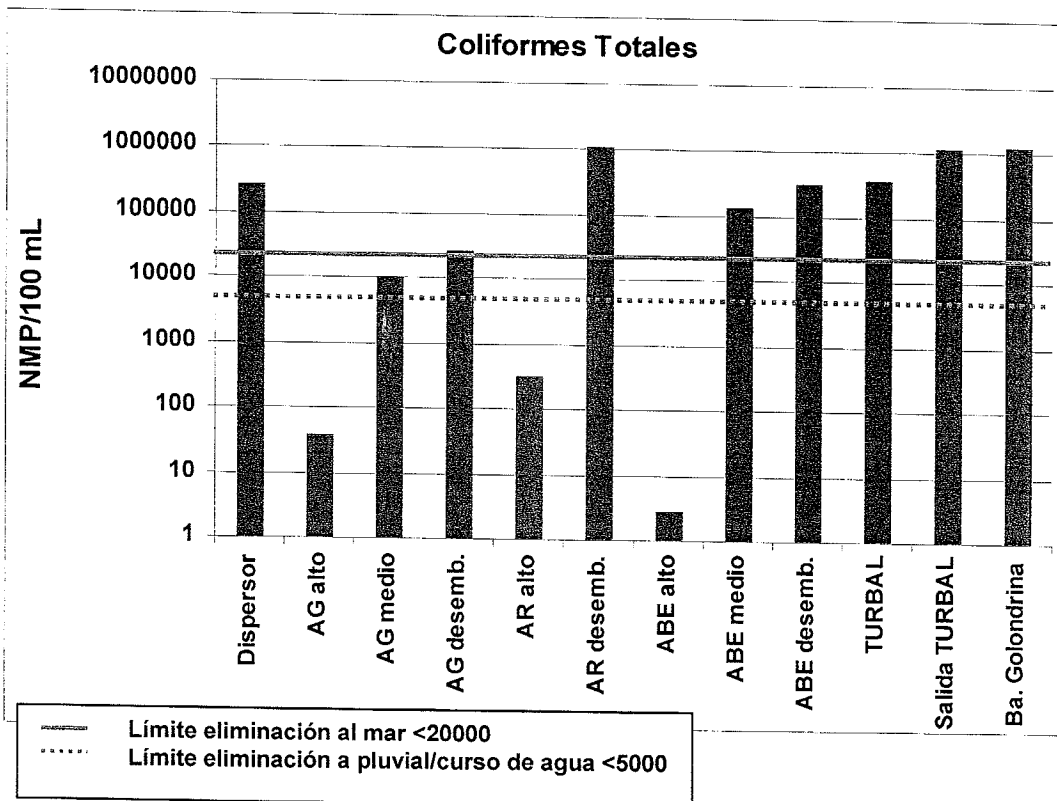
### Bacteriología

La presencia de bacterias coliformes y en especial colifecales es un claro indicador de contaminación urbana, particularmente del aporte de materia fecal humana o de animales. Por sí mismos, los coliformes no constituyen una amenaza para la salud pero su determinación se utiliza para indicar la presencia de otros patógenos posiblemente nocivos (virus, bacterias, parásitos gastrointestinales, entre otros). Estos patógenos podrían representar un riesgo de salud muy importante para bebés, niños y personas con sistemas inmunológicos gravemente comprometidos. Debido a que estas bacterias no se multiplican en las aguas naturales sino que mueren a las pocas horas, su concentración en el agua puede disminuir por dilución y por distanciamiento de la fuente donde se generan, pero por lo mismo, su presencia demuestra una contaminación "reciente" con excrementos humanos y/o animales.

Aún cuando sus valores presentan oscilaciones importantes en lapsos de tiempo cortos, sus límites permisibles están claramente normados por estándares internacionales para la calidad de agua. La presencia de bacterias sin duda está asociada a la de otros aportes estudiados presentados en este Informe, como nutrientes, STS y a los cambios en las propiedades físicas del agua como oxígeno disuelto y turbidez.

La denominación NMP/100 ml representa el número de bacterias capaces de formar una colonia contenidas en un volumen de 100 ml de muestra, siendo el parámetro por el cual se caracteriza bacteriológicamente la calidad del agua.

Los resultados hallados indican que las estaciones **AR**, **ABE** y **AG altas** son los únicos sitios que presentan valores dentro de los parámetros permitidos de eliminación según las normas internacionales que se presentan en la Tabla 3 y en la legislación Provincial vigente (Ley Provincial N° 55), como se indica en las correspondientes figuras. Las restantes estaciones superan en todos los casos los valores normados.



#### 1.4.4 Aplicación del Índice de Calidad de Aguas (ICA)

Los valores obtenidos se presentan en la Tabla 2. Se adjunta a la misma la indicación del estado de calidad sugerido por el mismo índice.

Escala de Clasificación del ICA	
Excedente	91-100
Buena	71-90
Media	51-70
Mala	26-50
Muy Mala	0-25

Tabla 2: Valores calculados del Índice de Calidad de Agua (ICA) para cada estación de muestreo. Cada valor se calculó en base a 8 parámetros analizados.

Estaciones		ICA	Calidad establecida
Dispensor	emisario	48	mala
Arroyo Grande	alto	78	buena
	medio	67	media
	desembocadura	70	media
Arroyo Rodríguez	alto	63	media
	desembocadura	48	mala
Arroyo Buena Esperanza	alto	86	buena
	medio	60	media
	desembocadura	49	mala
Turbal Monte Gallinero	turbal	39	mala
	Salida turbal	41	mala
Bahía Golondrina	Pedraplén	49	mala

**Tabla 3:** Valores típicos para descargas de efluentes domésticos no tratados (Metcalf & Eddy, 1991) y requerimientos europeos para las descargas de desechos urbanos (Directive 91/27/EEC).

	$\text{NH}_4^+$ (mg/L)	$\text{PO}_4^{3-}$ (mg/L)	$\text{SiO}_3^{2-}$ ( $\mu\text{M}$ )	Coliformes Totales (NMP/100ml)	Coliformes Fecales (NMP/100ml)
Metcalf & Eddy	12,01	3,03	s/d	1.000.000- 10.000.000	-
Comunidad Económica Europea (EEC)	-	-	-	10.000	2.000

**Tabla 4:** Comparación de niveles de contaminantes típicos provenientes de diferentes tipos de procedencia (US-EPA, 2001).

Fuente (procedencia) de efluente	STS (mg/L)	N Total (mg/L)	P Total (mg/L)	Coliformes fecales (NMP/100mL)
Descargas domésticas no tratadas	100-350	20-85	4-15	10.000.000- 1.000.000.000
Descargas con tratamiento secundario	<5-30	15-25	<1-5	<200
Descarga urbana de agua de tormenta (pluvial urbano)	67-101	0,4-1,0	0,7-1,7	1.000 – 10.000.000
Descarga combinada (cloacal + desbordes)	150-400	3-24	1-10	100.000-10.000.000

Fuente: U.S. Environmental Protection Agency (2001). Report to Congress: Implementation and Enforcement of the CSO Control Policy. EPA 833-R-01-003, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC...

## 2. RELEVAMIENTO DEL ESTADO DEL SISTEMA CLOACAL

Este capítulo del informe busca mostrar el estado de Sistema cloacal de la Ciudad de Ushuaia desde el punto de vista de su operación y mantenimiento para una visión clara de la gravedad de lo que acontece en lo que respecta a su funcionamiento.

Para realizar la tarea antes descrita se efectuaron dos salidas de campo, los días 10 de Febrero y 1 de Marzo de 2001 con el objeto de fotografiar distintos puntos significativos y constatar la situación del sistema antes mencionado en diversos puntos de la ciudad.

### 2.1 Situación Operativa del sistema cloacal

Desde el punto de vista operativo se han relevado las estaciones elevadoras, algunas plantas de tratamiento de efluentes cloacales y puntos de descarga significativos de efluentes cloacales a las bahías de la ciudad, arroyos y turbales para determinar si las estaciones elevadoras y plantas de tratamiento se encontraban en funcionamiento y si los puntos de descarga de efluentes se encontraban aun volcando.

#### 2.1.1 Estaciones Elevadoras

Se visitaron diecinueve (19) sitios en los que existen, existieron o debieran existir estaciones elevadoras de líquidos cloacales constatándose el estado en que se encuentran dichos lugares y documentándose los mismos.

##### 2.1.1.1 Construidas

Se relevaron catorce (14) sitios de estaciones elevadoras de líquidos cloacales que, según documentación reunida, fueron construidas en la ciudad de Ushuaia a lo largo de los años, constatándose que solo una (1) se encuentra en funcionamiento a la fecha de nuestra visita (la estación elevadora Bahía Golondrina).

##### 2.1.1.2 En construcción

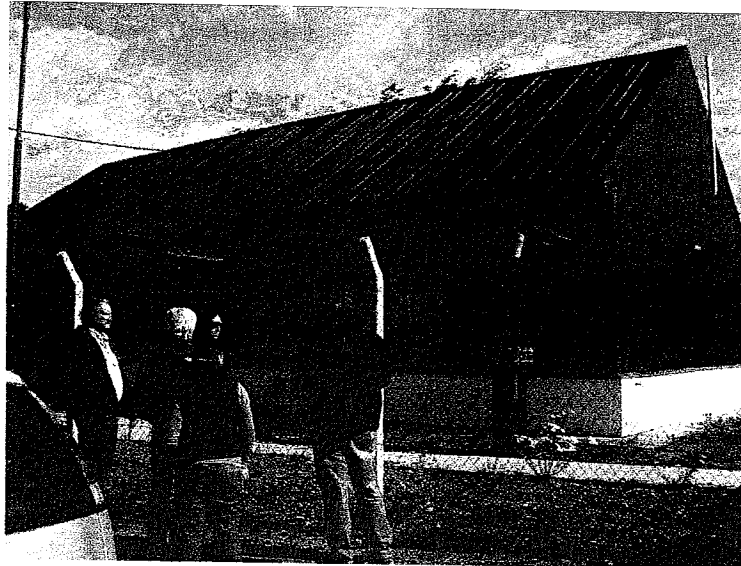
Dos (2) estaciones elevadora se encuentran en obra: las estaciones de Costa de los Yamanas y la secundaria a esta, que se encuentra cerca de la desembocadura del Río Pipo, ambas se hallan en construcción por parte del Instituto Provincial de Vivienda, pero a la fecha no se hallan en servicio porque la obra no está concluida (aparentemente por inconvenientes con la provisión de gas natural).

Por lo tanto existen dos (2) estaciones elevadoras que se encuentran en construcción y próximas a finalizarse.

- Estación elevadora Costa de los Yamanas

Sirve a la Urbanización Río Pipo, prácticamente completa, más barrios anexos, y lo proveniente de la Estación de Bombeo Secundaria URP. La impulsión termina en una

cámara en donde se junta con los efluentes provenientes del Barrio Islas Malvinas y desde ese lugar continúa por gravedad. Las instalaciones son nuevas y no se han habilitado por no haberse resuelto aún la provisión de gas para calefacción de las instalaciones. El líquido es evacuado en su totalidad por el by-pass. Dicha derivación se produce en una cámara a la entrada de la Estación, y descarga en el pluvial máximo que pasa frente a la Estación, de allí los efluentes son descargados en el canal Beagle.



- Estación Elevadora Secundaria a Costa de los Yamanas

Sirve a la zona de entrada a la Urbanización Río Pipo, y barrios que se encuentran sobre la margen oeste del Río Pipo, a través de una colectora costera que comienza a la altura del puente en el Río Pipo en la calle De la Estancia. La impulsión termina en la Estación Elevadora Costa de los Yamanas. Las instalaciones son nuevas, y no se han habilitado por no estar habilitada la Estación Elevadora Costa de los Yamanas

Hoy, la descarga de los efluentes se realiza en una cámara que se encuentra aguas arriba de la Estación de esta misma estación (100m aprox.), en la costa del Río Pipo.

9  
+



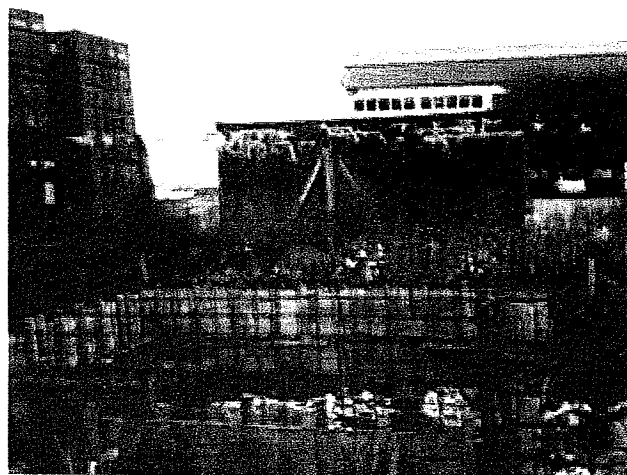
### 2.1.1.3 Proyectadas y aun no construidas

#### Barrio Canal de Beagle:

Aproximadamente a fines de los '90 se proyecto la construcción de una estación elevadora que nunca se efectuó para lo que los líquidos cloacales de ese barrio y algunos linderos, que actualmente se encuentran desbordando al mar en esa zona.

#### Zona Industrial:

En los '90 se proyecto y contrato la construcción de una estación elevadora (además de otras obras de saneamiento) que colectaba los efluentes cloacales de la zona industrial y los enviaba a la colectora de ese sector que finalizaba en una planta de tratamiento a construir en la misma obra. Por problemas legales la mencionada contratación no culmino y la estación elevadora solo fue construida en parte y abandonada.



### Barrio Bahía Cauquén

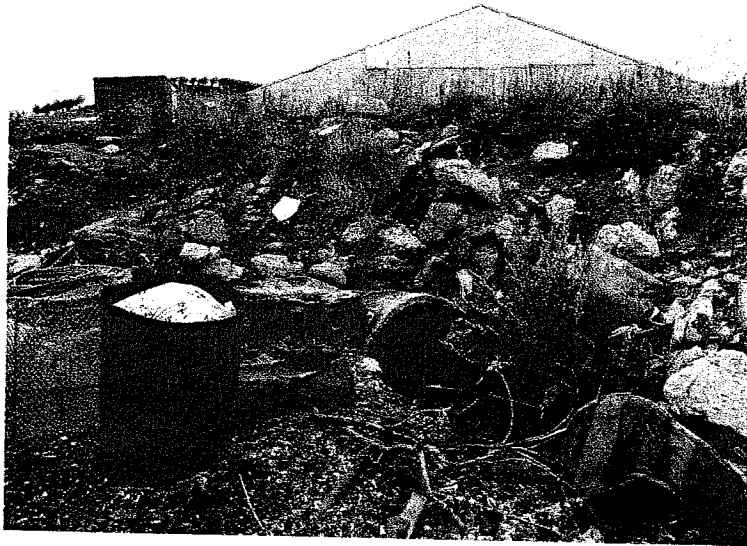
Teniendo en cuenta que ese barrio se encuentra emplazado a orillas del mar y lejos de los colectores existentes, en su momento se evaluó la construcción de una estación elevadora que impulsara al sistema que se encuentra sobre la avenida Irigoyen, finalmente solamente se construyó una pequeña planta de tratamiento de efluentes cloacales.

#### **2.1.2 Puntos de descarga cloacal al Canal Beagle**

Existen numerosos puntos en los que se producen descargas de líquidos cloacales crudos a la costa del Canal de Beagle. El origen de los líquidos tienen proveniencia diversa, a saber: colectores cloacales desbordando a cielo abierto, desborde de estaciones elevadoras al mar, el Dispensario marítimo, plantas de Tratamiento de efluentes cloacales que no funcionan, y ríos que desembocan al mar que aguas arriba colectan líquidos cloacales.

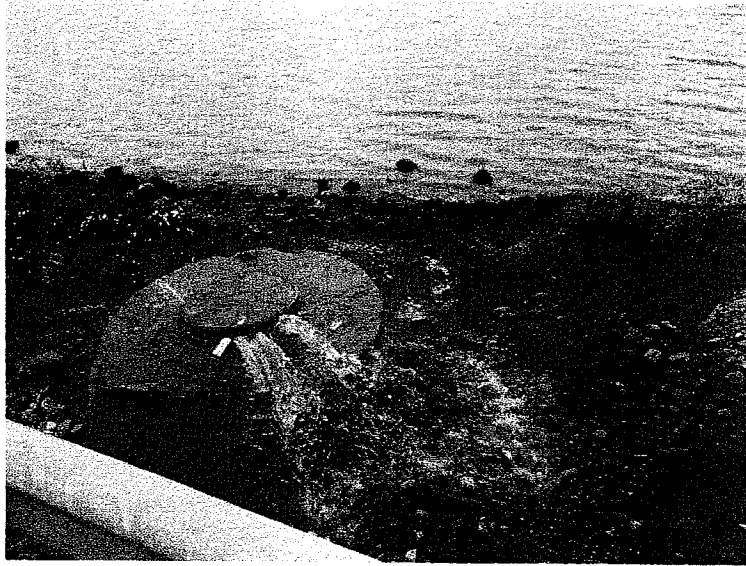
##### **2.1.2.1 Colectores cloacales desbordando a cielo abierto**

- Colector Cloacal zona industrial



Esta cañería colecta efluentes cloacales a lo largo de la zona industrial y los descarga a la bahía de Ushuaia en un punto bajo que presenta la ruta, a través de una cañería de gran diámetro que se encuentra parcialmente colmatada. Cabría aclarar que no colecta necesariamente todos los líquidos cloacales de la zona puesto que puede verse a simple vista que hay conductos menores desbordando en las proximidades, aunque este es el de mayor diámetro (mas de 600 mm).

- Colectora cloacal de las 640 Viviendas



Este colector desemboca actualmente en el Arroyo Grande a la altura del puente sobre la Av. Perito Moreno, por razones que se ignoran (probable obstrucción de algún tramo) se encuentra desbordando a unos 1000 mts. del 1º ingreso a las 640 viviendas por la av. Perito Moreno

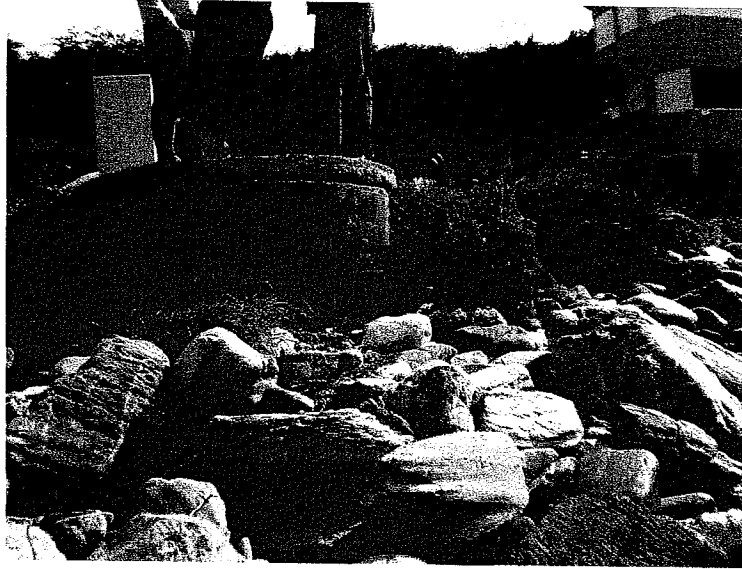
- Colector cloacal Barrio Canal de Beagle



Este desborde envía a la bahía de Ushuaia lo líquidos colectados en el Barrio Canal de Beagle y sería eliminado por la construcción de una estación elevadora que envíe los líquidos a la avenida Perito Moreno.

### 2.1.2.2 Desborde de Estaciones Elevadoras al mar

- Estación Elevadora Barrio Bahía Tolkeyén



Estación elevadora ejecutada durante la década del 2000, en apariencia se encuentra completa pero no posee medidor de energía. Se estima que por falta de energía no está funcionando. Esta desbordando hacia la bahía frente al barrio Tolkeyén.

- Estación elevadora Misión Baja

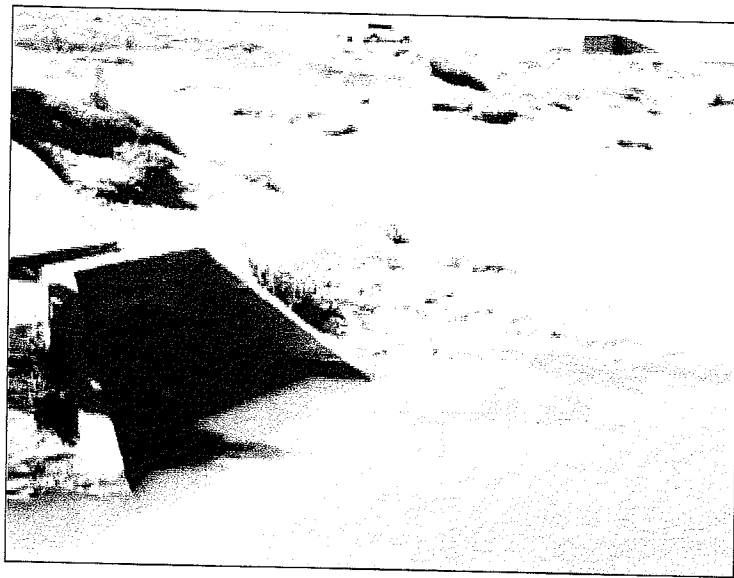


Construida durante la década del 2000, presenta un estado de abandono con falta de parte del cerco y sin energía. Esta desbordando hacia la Bahía Encerrada

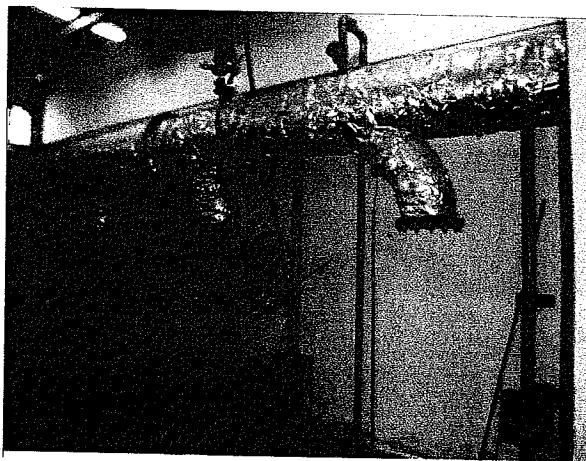
- Estación Elevadora Bahía Golondrina

Es la única de todas las estaciones elevadoras visitadas que se encontraba en funcionamiento, aunque parcial, ya que solo una bomba se encuentra en servicio, estando las otras dos para ser reparadas. Dado el escaso caudal de bombeo hacia el dispersor marítimo, el resto de los líquidos que recibe, de un sector importante de la ciudad, son desviados hacia la Bahía Golondrina. En el lugar se encuentra un desarenador que esta fuera de servicio (aparentemente no funciona adecuadamente nunca) que permite disminuir los sólidos de las aguas servidas y por lo tanto facilitar la tarea del dispersor. Se constato la presencia de una persona dedicada al mantenimiento de la estación y quien manifestó que las rejas se operaban en forma manual ya que el sistema mecánico no funcionaba.

Zona de descarga a la Bahía Golondrina:



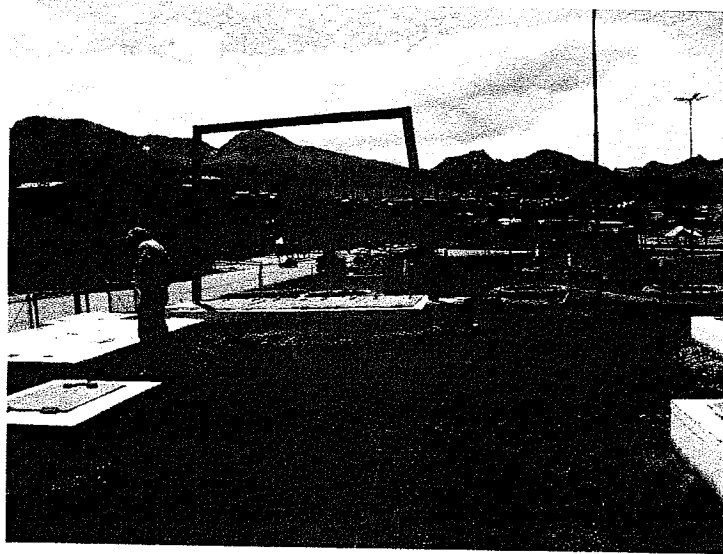
Interior del Edificio de la sala de bombas:



- Estación Elevadora 12 de Octubre

Al momento de la visita se encontraba cerrada, pero se observó que la misma posee medidor de energía aunque en apariencia no hay ninguna bomba en servicio. El aspecto exterior es cuidado, pero la cañería que se observa al final de la calle 12 de Octubre se encuentra desbordando por lo que se entiende que no se encontraba funcionando al momento de la visita.

En funcionamiento esta estación recibe los efluentes cloacales del casco céntrico de la ciudad de Yaganes hacia el oeste. Es una de las dos estaciones elevadoras de la ciudad.



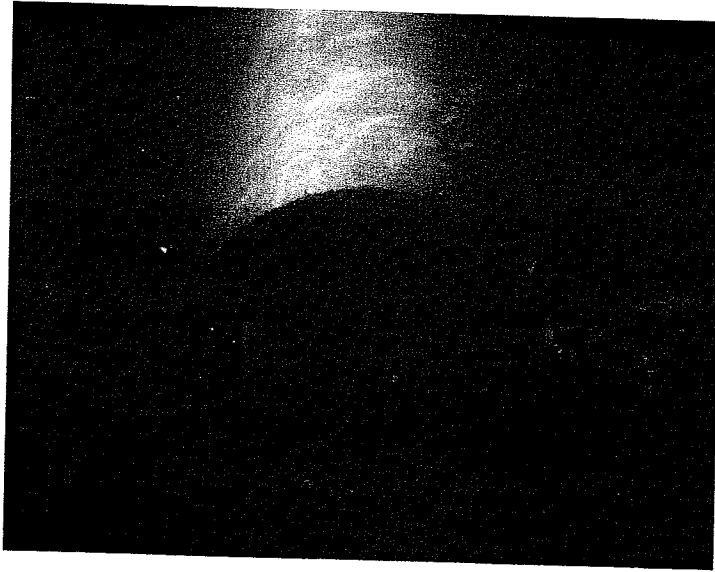
### 2.1.2.3 Dispensor marítimo

El dispensor marítimo es el sistema de tratamiento que se diseñó en los años '80 para el tratamiento de los efluentes cloacales de la ciudad. Fue construido en esa misma década y luego salió de servicio en apariencia por haber sido dañado por las corrientes marinas.

En el año 2000 fue reconstruido completamente y puesto en servicio nuevamente con dos conductos de PRVF de diámetro 600 mm (Concejo Deliberante, 2011) de una longitud de 30 m cada uno.

En la actualidad el citado dispensor se encuentra fuera de servicio dado que, según un informe recientemente realizado (Concejo Deliberante, 2011), un tramo de 7 metros de una de sus cañerías ha sido extraída en el sector inicial. Si bien la otra cañería se encuentra íntegra, por diferencia de presiones el líquido cloacal se dirige hacia el extremo más corto con lo cual si bien la mitad del dispensor estaría utilizable no se encuentra funcionando.

En función de lo expuesto los líquidos cloacales que están llegando hasta las inmediaciones del dispensor no son tratados y se vuelcan directamente en la costa de Bahía Golondrina en las cercanías de la cabecera de la pista de aterrizaje.



#### 2.1.2.4 Plantas de tratamiento de líquidos cloacales funcionando incorrectamente

- Barrio Bahía Cauquén



El Barrio Bahía Cauquén posee una pequeña planta de tratamiento para sus habitantes, esta fue construida hace unos años por el urbanizador y puesta en servicio oportunamente, en la actualidad y a partir del aspecto de los líquidos que salen del desborde (turbios y grisáceos) no estaría funcionando de acuerdo a lo que establecen las normas.

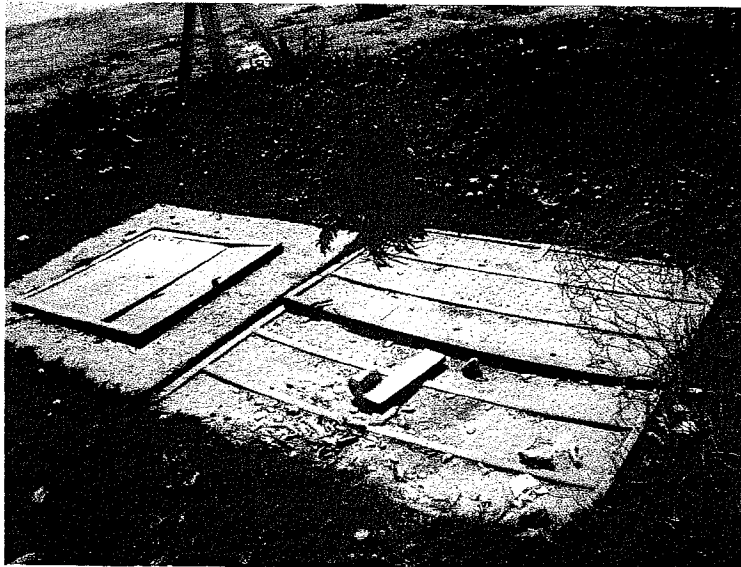
- Hospital Regional:

A principios de la década del 2000 se puso en funcionamiento una planta de tratamiento de efluentes cloacales para el Hospital de la ciudad de Ushuaia, que aparentemente no se encontraría funcionando de acuerdo a lo expresado por personal del Municipio. Dado que su punto de descarga sería al colector cloacal en las inmediaciones de las calles 12 de Octubre y Maipú y al no funcionar la estación elevadora 12 de Octubre se estaría produciendo su desborde a la Bahía Encerrada.

### 2.1.3 Desborde de Estaciones elevadoras a turbales

- Estación Elevadora 23 Dúplex IPV

No se encuentra en funcionamiento la estación elevadora que fuera construida en la década del 2000 para servir a 23 viviendas construidas por el Instituto de Vivienda., por lo cual los líquidos están saliendo por el desborde de la misma al turbal que se encuentra en las inmediaciones. Han desaparecido hasta el cerco del predio por lo que se entiende que hace largo tiempo que se encuentra en estado de abandono.



- Estación Elevadora La Bombonerita



Esta pequeña estación construida en la década del 2000 se encuentra completa, inclusive con energía, pero no esta funcionando por lo que desborda en el turbal frente de la misma. Sirve a un pequeño sector del barrio Los Fuegosinos.

- Estación Elevadora La Pampa



Esta Estación elevadora funciona en forma intermitente de acuerdo a lo informado por el vecino en cuyo patio posterior se encuentra la descarga. Al momento de la visita no

4

funcionaba por lo cual gran cantidad de líquido desbordaba hacia el turbal que se encuentra entre las calles Kuanip e Irigoyen.

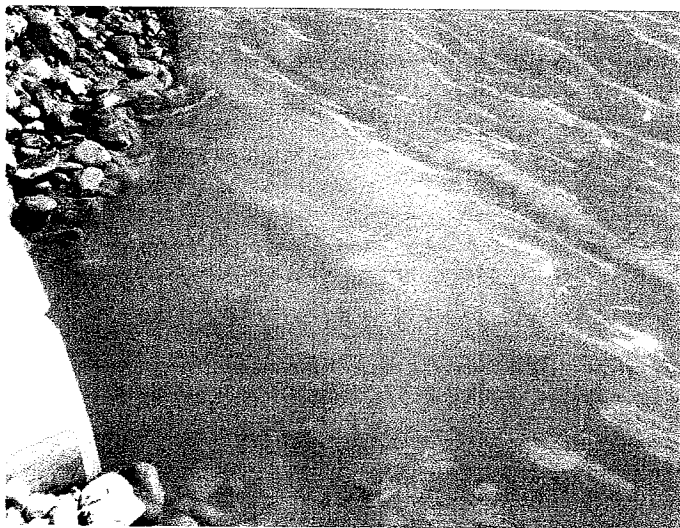
#### 2.1.4 Descargas cloacales a ríos que desembocan en el Canal de Beagle

Sobre el río Pipo:

- Desborde de Estación Elevadora Río Pipo



- Desborde de Estación Elevadora Prefectura



- Desborde de Estación Elevadora el Recodo

No se encontró el desborde, solo el pilar de energía. De acuerdo a lo informado por personal del IPV las bombas de la misma fueron trasladadas a la estación elevadora secundaria a la de Costa de los Yamanas. El sistema habría sido desviado y conectado a la colectora que corre paralela al Río Pipo

- Desborde de Estación Elevadora La Pampa

Al momento de visitarse el lugar se encontraba desbordando hacia el turbal vecino.



Humedal formado por la descarga de líquidos cloacales y pluviales en turbal:



Sobre el Arroyo Buena Esperanza:

- Barrio Solier



A pocos metros del puente sobre el Arroyo Buena Esperanza en la calle 12 de Octubre se encuentra un desborde del colector cloacal del Barrio Solier.

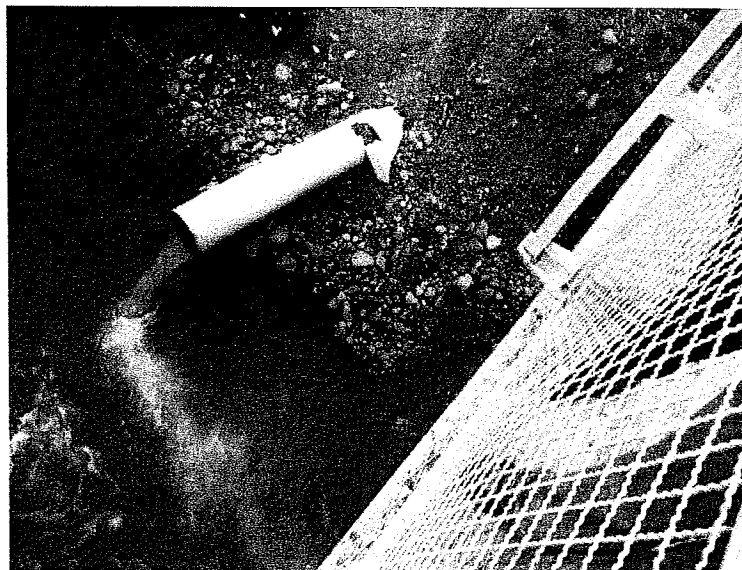
Sobre el Arroyo Grande:

- Viviendas construidas a la vera del arroyo en la zona de Andorra
- Descargas de los colectores cloacales de la zona industrial en ambas márgenes

Margen Noroeste



Margen Noreste



f

- Descarga del Matadero Municipal

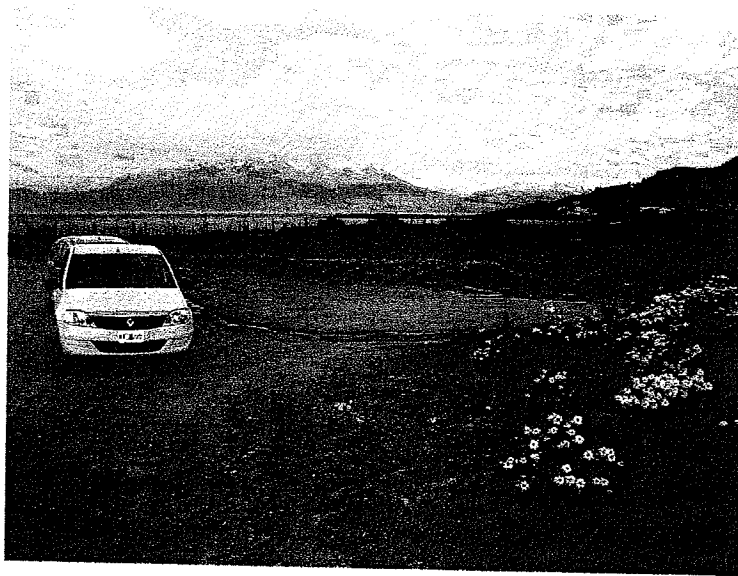


Al momento de la visita el matadero municipal se encontraba descargando efluentes no tratados al Arroyo Grande.

#### 2.1.5 Descargas cloacales a la calle

En algunas calles del sector oeste de la ciudad es visible a simple vista el desborde de colectores cloacales.

- Desborde cloacal al oeste de la Estación Elevadora Costa de los Yamanas



- Desborde cloacal frente a la Estación Elevadora Costa de los Yamanas

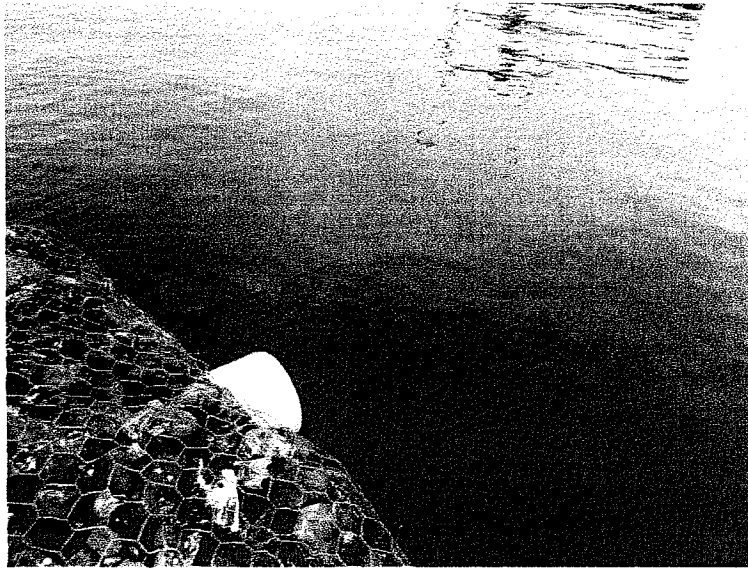


8  
F

### 2.1.6 Colectores Pluviales funcionando como pluvio-cloacales

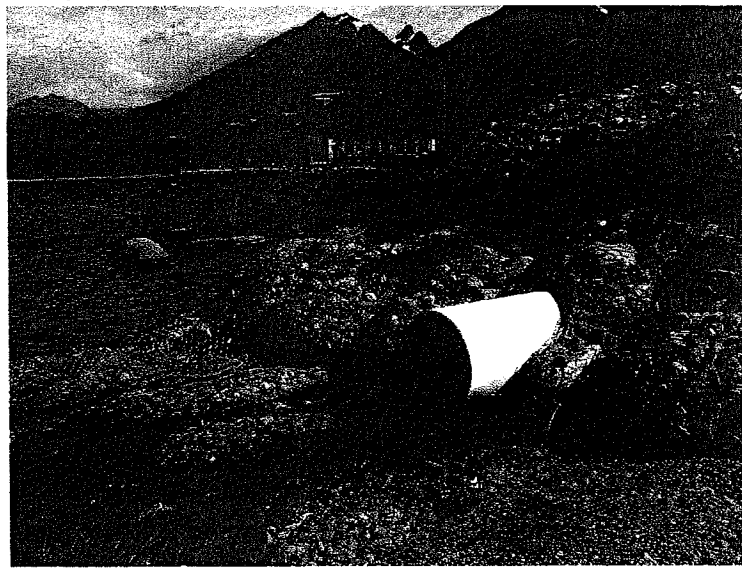
- Sistema de calle Piedrabuena

Recorriendo la calle Piedrabuena se encuentra un gran colector pluvial que por el líquido vertido en su descarga en la Bahía de Ushuaia se encuentra mezclado con efluentes cloacales.



- Pluvial Urbanización Río Pipo

La Urbanización al Oeste del Río Pipo tiene un gran colector pluvial que en este momento está funcionando como pluvio-cloacal a no estar terminadas las obras de captación y elevación hacia la Estación Bahía Golondrina.



### 2.1.7 Descargas a la Bahía Encerrada:

La Bahía encerrada recibe numerosas descargas pluviales, cloacales y pluvio-cloacales, algunas de ellas se muestran a continuación.

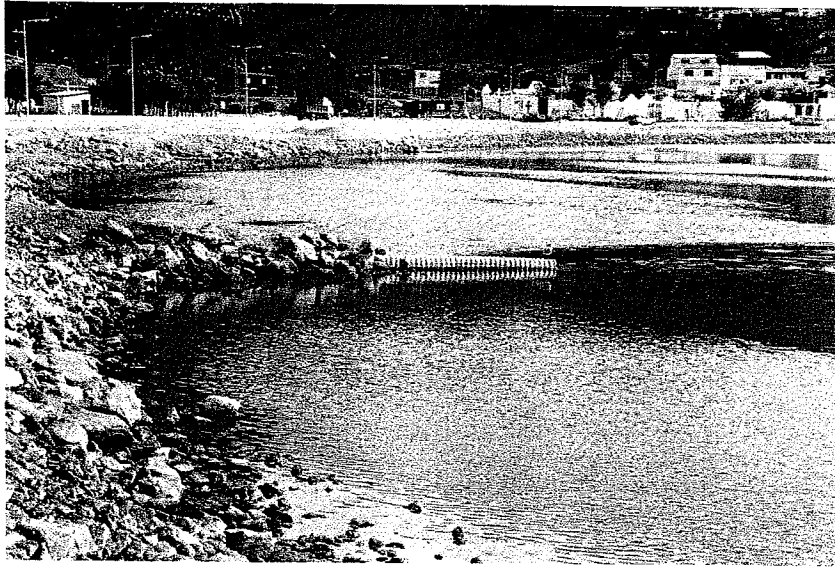
- Descarga de los Arroyo Buena Esperanza y Chorrillo Alegre:



- Descarga en dirección a calle 12 de Octubre



- Descarga en dirección a calle Pluschow



- Descarga en dirección a la calle Sobral



- Descarga en dirección a la calle Guaraní



- Descarga en dirección a la calle Onas

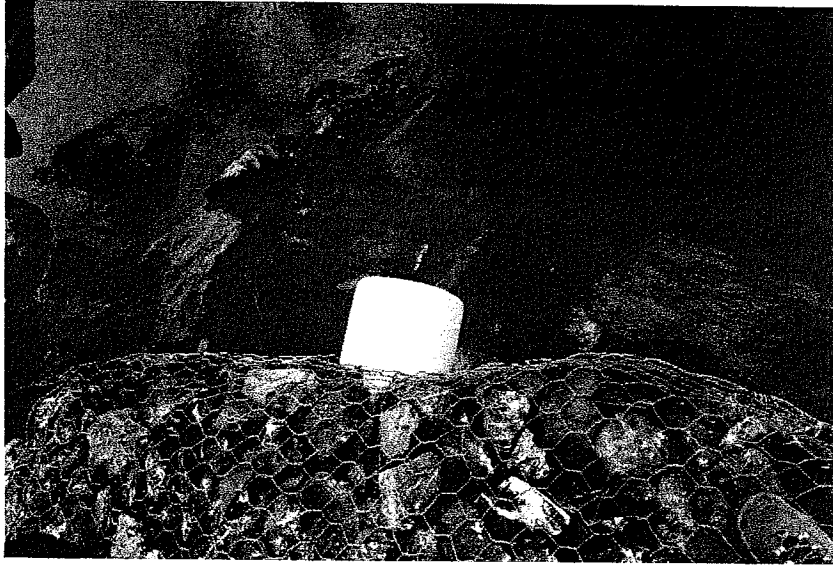


### 2.1.8 Descargas a la Bahía de Ushuaia:

El casco viejo de la ciudad presenta un colector costanero que, cuando no funciona la Estación Elevadora 12 de Octubre, rebalsa en los desbordes de las cámaras interceptoras a la altura de cada una de las transversales de la Av. Maipú.

Al momento de la visita la mayoría de estos desbordes estaba desaguando a la Bahía de Ushuaia.

- Descarga en dirección a la calle J.M. de Rosas



- Descarga en dirección a la calle Sarmiento



- Descarga en dirección a la calle Belgrano



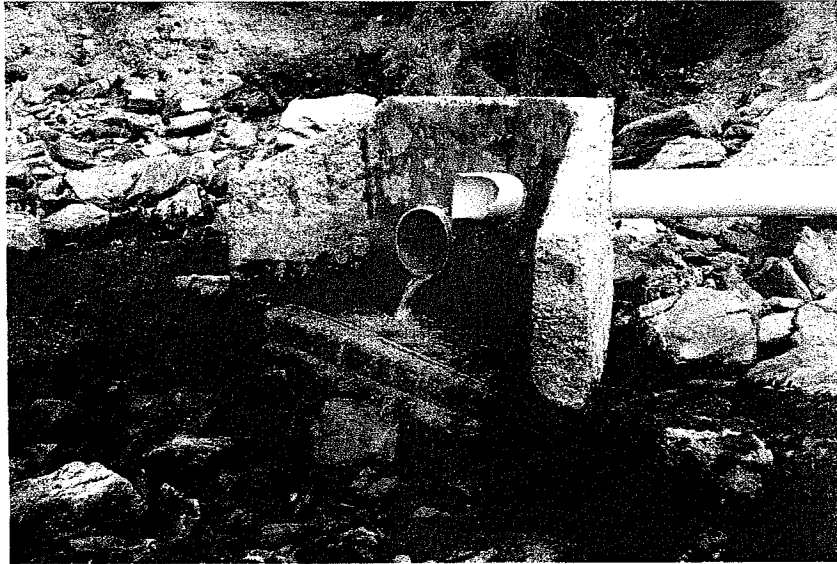
- Descarga en dirección a la calle Piedrabuena



f



- Descarga en dirección a la calle Gob. Roca



- Descarga en dirección a la calle Gob. Godoy



- Descarga en dirección a la calle Rivadavia



- Descarga en dirección a la calle Antártida Argentina



- Descarga en dirección a la calle Yaganes



## 2.2 Situación legal

Por Ley Territorial N ° 158 y su modificatoria Ley Provincial N° 188, el Organismo responsable del saneamiento y el agua potable es la Dirección Provincial de Obras y Servicios Sanitarios. En el año 1989 mediante el Decreto Provincial N ° 4797/89 la Provincia delegó en los Municipios de Ushuaia y Río Grande parte de sus competencias.

En el caso de la ciudad de Río Grande entregó a ese Municipio la prestación total del servicio, es decir agua y cloaca, mientras que en la ciudad de Ushuaia delegó la atención del sistema cloacal atento a que la Municipalidad de Ushuaia ya brindaba en servicio.

A la fecha, en la localidad de Tolhuin, la D.P.O.S.S. presta ambos servicios, aunque sin cobrar la cloaca.

En San Sebastián el servicio de producción y distribución de agua potable es prestado mediante un convenio entre la D.P.O.S.S. y la Gendarmería Nacional.

Es así que, históricamente la Municipalidad de Ushuaia ha prestado el servicio cloacal pero sin que el mismo sea cobrado explícitamente a los usuarios de esta ciudad. La D.P.O.S.S. no ha realizado esta tarea en la ciudad y no posee equipamiento para efectuarla.

En recientes fallos judiciales la Municipalidad de Ushuaia y la D.P.O.S.S. han sido condenadas solidariamente a pagar daños ocasionados por el servicio de cloacas.

Resulta evidente que existe un problema de jurisdicción de larguísima data entre el municipio capitalino y la D.P.O.S.S., no resuelto, que atenta directamente contra la prestación del servicio que año a año se observa mas deficiente (como nadie lo cobra, ninguno quiere ser el responsable).

### 3. ACTIVIDAD TURISTICA EN LA BAHIA DE USHUAIA

#### 3.1 Generalidades

Según los resultados estadísticos ofrecidos por la Secretaría de Turismo de la Municipalidad, el total de visitantes que ingresaron a nuestra ciudad en el año 2010 ha sido de 274.201 turistas

Si bien el principal acceso de los visitantes de la ciudad de Ushuaia es vía aérea, el 38,2% ingresan vía marítima, lo cual significa que la costa de la ciudad es la primera y última imagen que reciben de la provincia, y en algunos casos hasta la única imagen que reciben de la República Argentina.

Según el informe, 191.324 turistas llegaron vía terrestre y aérea hospedándose en establecimientos hoteleros, y 82.877 ingresaron por vía marítima. En Ushuaia, los cruceros permanecen entre 4 y 12 horas, mientras el buque carga provisiones y combustible.

El 97% del tránsito mundial de pasajeros que visitaron el Continente blanco, pasó por el Puerto local, reafirmando año tras año su condición de "puerta de entrada más activa a la Antártida y la Capital Sudamericana de Cruceros Turísticos". Desde el inicio de la actividad, la tendencia creciente del turismo antártico a nivel mundial va acompañada en paralelo del crecimiento de pasajeros que utiliza el Puerto de Ushuaia. La capacidad máxima de los cruceros varía entre 49 y 3100 pasajeros.

#### 3.2 Principales atractivos turísticos

Si bien los atractivos turísticos del destino son muchos, se deberá tener en cuenta que TODOS los turistas que visitan nuestra ciudad realizan casi en su totalidad o en parte un recorrido por la costa de Ushuaia en especial en la zona céntrica.

Los principales atractivos que se encuentran en este sector de la costa son:

- BASE NAVAL ALMIRANTE BERISSO.
- MUSEO DEL FIN DEL MUNDO
- CASA FLIA RAMOS
- EDIFICIO DE LA ANTIGUA LEGISLATURA PROVINCIAL
- PARROQUIA DE USHUAIA
- CASA BEBAN
- MUSEO DE LA CIUDAD
- SAINT CRISTOPHER
- RESERVA URBANA BAHÍA ENCERRADA
- SOLAR MISION ANGLICANA

#### 3.3 Valoración del paisaje

El factor paisaje está enmarcado por dos elementos fundamentales: el concepto de paisaje como elemento aglutinador de las características del medio físico y la capacidad del paisaje para absorber las actuaciones que produce un determinado proyecto o acciones del hombre. El paisaje visual comprende la superficie observable al situarse dentro del propio territorio. La principal dificultad en el tratamiento del paisaje se refiere a que en cierto sentido es un

componente subjetivo. El paisaje es una expresión externa de un sistema, es la realidad o lo que se percibe.

El componente paisaje comprende tres elementos importantes:

- **Visibilidad:** que se relaciona con el área o territorio que puede apreciarse desde un punto determinado.
- **Calidad Paisajística:** se refiere a tres elementos de percepción como son: la calidad visual del entorno inmediato, las características intrínsecas del punto y la calidad del fondo escénico.
- **Fragilidad Del Paisaje:** es la capacidad de absorción de los cambios que se produzcan en el mismo.

### 3.4 El impacto visual

Es considerado el más relevante sobre el paisaje. Este se refiere a cualquier acción directa o indirecta sobre el territorio que modifique el paisaje.

Con relación al paisaje se deberían estudiar los cambios, las ocultaciones, las eliminaciones y las aportaciones de componentes al paisaje.

### 3.5 Otros impactos

Entendiendo que nuestro principal producto turístico es el paisaje y la percepción del mismo por lo que se debería tener en cuenta las acciones que en él se realicen y que en este caso, en especial, las sensaciones que se perciben no son solo las visuales, sino también las olfativas (temporada estival).

En el Anexo Cartográfico II puede observarse una muestra de la vista que se ofrece al turista que recorre nuestra costa en la zona céntrica y aledaña a la Bahía Encerrad.

#### **4. RECOMENDACIONES**

Este capítulo realiza una serie de recomendaciones de corto, mediano y largo plazo con el objeto de mejorar el sistema de desagües cloacales de la ciudad de Ushuaia y por lo tanto minimizar su impacto sobre los distintos componentes del lugar.

##### **4.1 Corto Plazo**

Se trata de las acciones que se recomiendan efectuar dentro del año.

##### **4.1.1 Acciones de monitoreo**

- Identificar descargas sobre la línea de costa de particulares e industrias a fin de que regularicen sus conexiones a las redes existentes o instalen sus propias plantas de tratamiento.
- Continuar con el monitoreo de efluentes a fin de estimar con mejor precisión el perfil de los sitios.
- Realizar un estudio de las descargas pluviales más afectadas en todo su recorrido para identificar puntualmente los sitios de incorporación de residuos cloacales; por ejemplo la descarga en calle Piedrabuena y Maipú.

##### **4.1.2 Acciones para beneficiar la actividad turística**

- Elaborar un Informe de impacto e integración paisajística sobre la costa a efectos de lograr su integración mimetizando las acciones u obras que en dicha zona se realicen.

##### **4.1.3 Acciones de proyecto, construcción, operación y mantenimiento**

###### **4.1.3.1 Proyecto**

- Realizar el Plan Director de Desagües Cloacales de la ciudad de Ushuaia

###### **4.1.3.2 Construcción**

###### Estaciones Elevadoras

- Concluir y poner en servicio las estaciones elevadoras Costa de los Yamanas y la secundaria a esta.
- Construir las estaciones elevadoras en la Zona Industrial, Barrio Bahía Cauquén

#### **4.1.3.3 Operación y mantenimiento**

##### Estaciones Elevadoras

- Poner reparar y poner en funcionamiento las estaciones elevadoras: 12 de Octubre, Misión Baja, Polideportivo, La bombonerita, 23 duplex IPV
- Desactivar definitivamente las estaciones elevadoras de Barrio Prefectura, El Recodo y Club de Campo

##### Colectores cloacales

- Construir tramos de cloaca para eliminar estaciones elevadoras:
  - Efectuar un colector cloacal entre la Estación elevadora La Pampa y la Estación Elevadora Río Pipo, para eliminar la primera.
  - Realizar un colector cloacal bordeando el río Pipo entre la estación Elevadora Río Pipo y el Puente sobre la calle De la Estancia.

##### Dispensar marítimo

- Reparar el tramo que se encuentra roto y ponerlo en servicio.

#### **4.2 Mediano Plazo**

En un Plazo de dos a tres años sería conveniente realizar las acciones en diversos ámbitos: de monitoreo, económicos financieros, turístico, etc.

##### **4.2.1 Acciones Económico Financieras**

- Iniciar el cobro del servicio de colecta de efluentes cloacales para que pueda realizarse una prestación correcta.

##### **4.2.2 Acciones de Monitoreo**

- Aumentar el número de sitios de muestreo en las principales cuencas no estudiadas hasta el momento a fin de monitorear e identificar otros puntos de descarga de efluentes, por ejemplo, el estudio del cauce del Río Pipo.
- Incluir en la evaluación de la calidad de los efluentes otros parámetros de importancia, incorporando por ejemplo, la determinación de contaminantes emergentes.
- Formalizar un registro de los productos que utilizan las industrias, de manera de obtener un perfil del tipo de desechos que son vertidos en los residuos líquidos.
- Incluir el estudio de sedimentos de los sitios relevados.
- Incluir el estudio de batimetría de la zona costera.
- Incluir el estudio de corrientes de marea en la zona costera.

**4.3 Largo Plazo:**

- Mantener un sistema de vigilancia y monitoreo de la calidad ambiental de los cursos de aguas en el sector urbano de la ciudad y de sus costas donde los mismos desembocan.
- Construir un sistema de tratamiento de efluentes cloacales que permita el adecuado tratamiento de las aguas servidas (los que serán definidos por la realización del Plan Director de Desagües Cloacales) el que podrá ser: emisarios submarinos u otros tipos de tratamiento a definir.
- Alcanzar la Naturalización del área para lograr la Satisfacción paisajística y otorgarle el Valor estético del paisaje y así optimizar el Valor económico del mismo

## CONCLUSION

### Constataciones

Desde la visión Ecotoxicológica:

A lo largo de este período de estudio (octubre 2009 al presente) que llevamos realizando los muestreos bimestrales, se ha podido observar la variación natural de los cursos de agua que atraviesan la ciudad, lo cual ha indicado la tendencia que presentan en los parámetros analizados.

Teniendo en cuenta los valores del Índice de Calidad Ambiental (ICA) obtenidos y su clasificación, los sectores más comprometidos de la ciudad son Dispensor, AR y ABE desembocadura, Turbal y Salida Turbal MG y Bahía Golondrina, los cuales se encuentran más impactados por la actividad antrópica. Si bien el sitio de estudio que comprende el pedraplén de Bahía Golondrina es un sector de la ciudad urbanizado recientemente, el impacto que presenta es relevante, comparado con otros sitios poblados con anterioridad.

Por su parte, el gran caudal que presenta el Arroyo Grande (caudal medio estimado de 3,70 m<sup>3</sup>/seg.) favorece la dilución de los compuestos presentes, motivo por lo cual este lugar de estudio presenta un Índice de Calidad Ambiental MEDIO. Sin embargo, se encuentra fuertemente impactado no solo por las viviendas aledañas, sino también por los aportes del sector industrial, descargados en la rivera del mismo.

El Arroyo Buena Esperanza (caudal medio estimado de 0,35 m<sup>3</sup>/seg.) se ve afectado en sus tramos medio y final por el aporte de residuos domiciliarios provocando un deterioro importante en la calidad de sus aguas.

Tanto el AG alto como el ABE alto, presentan un Índice de Calidad Ambiental establecido como BUENO, por lo cual es de vital importancia que se mantengan las condiciones naturales de ambos sectores.

Desde el aspecto de la operación y mantenimiento:

En las visitas de campo efectuadas los días 10 de Febrero y 1 de Marzo de 2011 se constato que la mayoría de las estaciones elevadoras de líquidos cloacales se encuentran fuera de servicio. Por otra parte, existen numerosos puntos a lo largo de la costa de la ciudad de Ushuaia donde se esta volcando liquido cloacal sin tratamiento. Esta situación se repite en tramos urbanos de los Arroyos Buena Esperanza y Grande. Además, los dos turbales más importantes de la ciudad están recibiendo descargas de efluentes contaminados.

Desde la visión turística:

Los turistas que circulan por la costa de la ciudad reciben en primer plano la vista de las descargas de efluentes sin tratar.

### Recomendaciones:

A fin de subsanar los problemas expuestos se recomienda:

- Ampliar las tareas de monitoreo de las aguas costeras de la ciudad.

- Poner en servicio las estaciones elevadoras que no funcionan, terminar las inconclusas y construir las proyectadas.
- Reparar el Dispensor Marítimo
- Realizar el Plan Director de efluentes Cloacales para la ciudad de Ushuaia
- Construir colectores cloacales que permitan eliminar estaciones elevadoras necesarias.
- Poner en servicio las plantas de tratamiento existentes
- Construir un o varios sistema de tratamiento de efluentes cloacales para toda la ciudad (Plantas de tratamiento y/o Dispensores marítimos)
- Definir la jurisdicción que tiene la competencia para la prestación y comenzar a cobrar el servicio para garantizar su calidad.

## REFERENCIAS

- Concejo Deliberante de Ushuaia (2010). Nota N° 20/11. Informe Técnico. 1 de Marzo de 2010.
- Diodato, S. (2011). Relevamiento fotográfico realizado el 10/02/11
- D'Augero Alicia (2003). Situación actual del Sistema Cloacal – Ushuaia- 18 de Julio de 2003.
- Domínguez, S. (2011). Relevamiento fotográfico realizado el 1/03/11
- Dolder, H. (2011). Relevamiento fotográfico realizado el 10/02/11
- D.P.O.S.S. Archivo de la Dirección de Ingeniería. Consultado el 10/02/11.
- Municipalidad de Ushuaia (2010).SINTESIS- 2010 Secretaría de Turismo.
- Lopez-Moreno, J. (2011).Relevamiento fotográfico realizado el 1/03/11
- Obreque, M. (2011).Relevamiento fotográfico realizado el 10/02/11

**ANEXO CARTOGRAFICO I : Estaciones Elevadoras, Desbordes, Volcamientos y Plantas de Tratamiento**


curso de agua

**Equipo de relevamiento - Estaciones Elevadoras:** Mgs. Mónica Obreque; Lic. Soledad Diodato; Lic. Yamila Nohra; Ing. Herman Dolder; Arq. Federico Gamemara; Argrim. Mario Ebarlin; Lic. Máximo Lobo.

**Fecha del relevamiento:** 10 de Febrero de 2011.


**Equipo de relevamiento - Volcamientos y Desbordes:** Mgs. Mónica Obreque; Dr. Laura Comoglio; Lic. Yamila Nohra; Arq. Jorge Lopez Moreno; Lic. Máximo Lobo.

**Fecha del relevamiento:** 1° de Marzo de 2011.

 MUNICIPALIDAD DE USHUAIA SECRETARÍA DE DESARROLLO Y GESTIÓN URBANA Subsecretaría de Gestión Urbana	<b>Solicitud:</b> Comisión de Manejo Costero	<b>Dirección:</b> Gestión Ambiental	<b>Visado:</b> Geol. W. Dalpiaz
	<b>Cartografía:</b> Lic. Máximo Lobo	<b>Fecha:</b> 15/03/2011	<b>Escala:</b> 1:9.000
<b>Anexo I: Estaciones elevadoras, desvodes, volcamientos y plantas.</b>			

**ANEXO CARTOGRAFICO II : Turismo y Contaminación Cloacal en la Zona Centro**



 <b>MUNICIPALIDAD DE USHUAIA</b> <b>SECRETARÍA DE DESARROLLO Y GESTIÓN URBANA</b> <b>Subsecretaría de Gestión Urbana</b>	<b>Solicitud:</b> Comisión de Manejo Costero	<b>Dirección:</b> Gestión Ambiental	<b>Visado:</b> Geol. W. Dalpiaz
	<b>Composición:</b> Lic. Máximo Lobo	<b>Fecha:</b> 17/03/2011	<b>Escala:</b> Sin Escala
<b>Anexo II: Turismo y Contaminación Cloacal en la Zona Centro</b>			