



MUNICIPALIDAD DE TRELEW

**PLAN DE MANEJO Y GESTION INTEGRAL
DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES
DE LA CIUDAD DE TRELEW**

INFORME FINAL
Factibilidad Técnico Económica,
Anteproyectos de Obras
Y Plan Director

Tomo VIII:
Resumen Ejecutivo y Plan Director

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco



FACULTAD DE INGENIERIA
Departamento de Ingeniería Civil Hidráulica

Trelew, Pcia. del Chubut, Mayo de 2006



F1 - UNPSJB

**PLAN DE MANEJO Y GESTION INTEGRAL DEL SISTEMA
DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA CIUDAD DE
TRELEW**

**Informe Final de
FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA,
ANTEPROYECTO Y PLAN DIRECTOR**

I N D I C E D E T O M O S

**En Informe Final de Factibilidad, Anteproyecto
y Plan Director (Junio 2006):**

- Tomo I: El Proyecto. Estudios
- Tomo II: Anexo: Estudios Básicos Complementarios
- Tomo III: Acciones No Estructurales
- Tomo IVa: Acciones Estructurales, Parte I
- Tomo IVb: Acciones Estructurales, Parte II
- Tomo IVc: Acciones Estructurales. Planos Parte I
- Tomo IVd: Acciones Estructurales. Planos Parte II
- Tomo V: Factibilidad: Costos. Análisis de Precios
- Tomo VI Informe de Impacto Ambiental
- Tomo VII: Bases para Especificaciones Técnicas de Acciones Estructurales.
- Tomo VIII: Resumen Ejecutivo y Plan Director

**En Informe Parcial de Etapa II (3a), Estudios Básicos
Generales (Diciembre 2005)**

- Tomo I: Estudios Básicos Generales (Memoria)
- Tomo II: Anexo I: Recopilación de Información y Antecedentes (compilación: legales, administrativos)
- Tomo III: Anexo I: Recopilación de Información y Antecedentes (compilación: técnicos, administrativos, periodísticos)

**En Informe Parcial de Etapa I, Análisis y Preselección de
Alternativas (Noviembre 2005)**

- Tomo I: Memoria Técnica
- Tomo II: Perfiles de Proyecto
- Tomo III. Anexo



TOMO VIII

I N D I C E

PLAN DE MANEJO Y GESTION INTEGRAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA CIUDAD DE TRELEW

Resumen Ejecutivo

PLAN DIRECTOR DE ACCIONES ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES

Acciones No Estructurales

Gestion Inicial

1. Reparación de troncales y colectoras cloacales
2. Desconexión de colectoras pluviales que vuelcan al sistema colector cloacal
3. Desconexión de efluentes de la planta de Servicoop
4. Desconexión de efluentes de la Base Alte. Zar
5. Programa de ahorro de agua potable, mejoramiento permanente y seguimiento sobre la calidad y eficiencia de la red colectora de efluente cloacal
6. Plan de gestión del riesgo hidrico-ambiental y contingencias ante hechos extraordinarios
7. Gestiones para afectación y uso de la planta de tratamiento de efluentes industriales de barros activados del PIT (Corfo Chubut)
8. Gestiones sobre el dominio de tierras aledañas a los sitios involucrados en los distintos componentes
9. Implementación de planes de mejoras en el manejo de pluviales urbanos
10. CEDIEA (Centro de Documentación, Información y Educación Ambiental)
 - 10.A. CEDIEA: Sub-programa de infraestructura
 - 10.B. CEDIEA: Sub-programa Plan de educación ambiental
 - 10.C. CEDIEA: Programa planificado de monitoreo ambiental de las variables hidrológicas, biota, etc
11. Plan de gestión de residuos sólidos, que incluya el análisis de calidad del residuo y su comercialización como abono
12. Plan de ordenamiento territorial (delimitación de áreas de ribera, actividades rurales restringidas, servidumbres, urbanizaciones, regulación de uso del suelo, etc.)





Acciones Estructurales (Obras)

1. Derivación, bombeo e impulsión de efluentes cloacales de zona Noroeste de Trelew
2. Readecuación planta de tratamiento de barros activados (Corfo PIT)
3. Reservorio de efluentes para reuso (Planta de tratamiento PIT)
4. Sistematización de áreas de forestación o parqueización en zona Norte (reuso)
5. Estación de bombeo y ducto de impulsión a reservorio N°1
6. (obra eventual) Lagunas temporales de evaporación de efluentes depurados
7. Planta de tratamiento en estanques
8. CRER, Contorno de reservas en rehabilitación. Sector norte
9. CRER, Contorno de reservas en rehabilitación. Sector sur
10. CRER, Obras complementarias de protección y control aluvional
11. (obra eventual) Sistematización de áreas de forestación o parqueización en zona de reservas en rehabilitación.
12. Planta de tratamiento en humedal
13. Planta de bombeo, derivación y descarga de agua excedente tratada al río Chubut

Resumen del Plan Director de Acciones Estructurales y No Estructurales





PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES DE LA CIUDAD DE TRELEW (GEC)

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe Final, se realiza en el marco del Convenio entre la Facultad de Ingeniería ("LA FACULTAD") de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco ("LA UNIVERSIDAD") y la Municipalidad de Trelew ("LA MUNICIPALIDAD"), suscripto el 23 de Junio de 2005, con el objeto de realizar un "*plan de manejo y gestión integral del sistema de tratamiento de efluentes de la ciudad de Trelew*", con Acta de Inicio el día 4 de Julio del presente año, y corresponde al referido en el Anexo II de los Términos de Referencia del Convenio, como *Informe Parcial de Etapa I (Informe Nro. 2)*.

Integran y forman parte del presente Informe Final, los Informes Parciales precedentes: Informe de Etapa I, "Análisis Preliminar de Alternativas" e Informe del Etapa II (Informe Parcial 3a), "Estudios Básicos generales".

Entre Trelew y Rawson, al nordeste del Río Chubut, el valle inferior presenta un paisaje geomorfológico muy particular, conformado por una sucesión de bajos o depresiones naturales, con suaves pendientes que siguen la tendencia estructural hacia el mar. En épocas de grandes lluvias, estos bajos naturales recrecen en lagunas por los aportes de cañadones que drenan desde la terraza intermedia y el valle, o bien por crecientes y desbordes del Río Chubut.

Algunas son lagunas naturales temporarias, con aguas solo en períodos de grandes lluvias, otras son permanentes. Hasta la regulación del Río Chubut obrada por el Dique Florentino Ameghino, el bajo de El Salitral (Laguna VI) tenía aguas permanentes producto de las crecidas anuales y desbordes del Río Chubut (en cercanías de la zona de Ruta N° 7 y antena de Canal 7).

Las principales, se las conoce como Laguna I en Trelew (C. Chiquichano); luego Laguna II (o de "la Base"); III, o del "caño"; Lagunas IV (Negra o de los Dos Ejidos) y V (Basural), hoy unificadas. Finalmente hacia el Este, en el ejido de Rawson, Laguna VI o bajo El Salitral.

En grandes lluvias, constituyen en conjunto un enorme reservorio amortiguador y regulador de crecidas. En los períodos en que sus niveles son bajos, las lagunas son un importante cuerpo receptor de las aguas freáticas del tramo final del valle inferior, que drena gran parte de su napa hacia estos bajos.

La ciudad de Trelew, produce aproximadamente 21.000 m³ diarios de efluentes cloacales, que se descargan en la denominada Laguna III (del Caño),





y de allí, drenan a las Lagunas IV (Negra) y V (Basural). A estos efluentes cloacales se suman en el orden de 1.500 m^3 diarios de efluentes provenientes de la planta potabilizadora de SERVICOOOP y de la Base Almirante Zar. El total de efluentes estimado para el año 2.005, es de $8.180.000 \text{ m}^3$.

A su vez, el sistema pluvial de Trelew, a través del canal que drena la zona Norte, descarga a estas lagunas los escurrimientos pluviales urbanos del área Centro-Norte de la ciudad. Para un año de lluvias normales, este volumen de aportes puede estimarse en el orden de $1.000.000 \text{ m}^3/\text{año}$, y en años de precipitaciones extremas -como el caso de 1.998-, el escurrimiento estimado alcanza a $3.000.000 \text{ m}^3$ en el año.

Esta alteración antrópica del sistema de lagunas y su firme tendencia incremental, impacta particularmente en el hidro-ambiente natural generando nuevas áreas de inundación permanentes, mayor frecuencia de inundaciones en zonas bajas circundantes al perilago, y la afectación severa de suelos y biótica.

Los estudios realizados, confirman un paisaje severamente antropizado, en un ambiente fuertemente degradado en torno al sistema de lagunas. Este impacto de la actividad humana sobre el sistema natural tiene dos causales principales, el caudal de volcado de efluentes cloacales y la alteración hidrológica por la creciente impermeabilización de suelos y de drenajes. Confirman asimismo para el sistema lagunar, una capacidad limitada de receptor efluentes, constituyendo la causa crítica del problema.

Los impactos más relevantes resultan de la mayor inundación y salinización de tierras. De proseguir esta tendencia, es de esperar un escenario futuro con mayor impacto ambiental negativo, lesión al interés común, y perjuicio de ese impacto a los habitantes del lugar sometido a los efectos del ambiente degradado y a su calidad de vida.

Independientemente de las mejoras que se formulen en la red colectora o en la depuración de los efluentes, el problema radica en lograr respuestas técnicas adecuadas a la disposición final del efluente tratado. Esta limitación obliga a procurar otras posibilidades de tratamiento y disposición final de los vertidos urbanos depurados, como el reuso, y la derivación de las aguas tratadas a otros cuerpos receptores.

El complejo escenario ambiental que se expone, llevó a considerar a la disposición final como una de las raíces más relevantes del problema a resolver, y proponer dónde se dispone la masa hídrica resultante.

Este proyecto, desde una visión técnica del problema, analiza distintas alternativas y desarrolla una solución que minimiza el impacto ambiental, y remedia zonas degradadas. Tal como surge de lo expuesto en la Secc. IV (Informe Ambiental) de este Informe, este propósito se satisface integralmente en el marco legal y de normas jurídicas vigentes, así como de las reglas del arte en el manejo de proyectos ambientales de tratamiento de efluentes cloacales urbanos.





En una primera etapa, se desarrollaron estudios de alternativas, a nivel de *perfiles de proyecto*, analizándose un total de veintiséis combinaciones diferentes de mejoras en la red colectora, en el sistema de tratamiento, la localización del sistema de tratamiento y la disposición final del efluente tratado. (Informe de Etapa I; Análisis Preliminar de Alternativas).

El proyecto, en el área lagunar, dedica una importante parte de los estudios y proyectos a reducir la vulnerabilidad del medio y el riesgo hidrológico a la amenaza de inundaciones y crecidas, y de los efectos de degradación por sobreelevación de niveles de agua con alto tenor salino.

Las consideraciones expuestas, y las dificultades para encontrar con éxito soluciones al problema de la disposición final, llevan a considerar importante en esta introducción descriptiva responder interrogantes fundamentales del problema, referidos a los *aspectos más relevantes de la solución propuesta en relación a los riesgos de los efluentes cloacales* (Informe de Análisis y Preselección de Alternativas):

- ¿Cuales son los riesgos a la salud humana derivados de la presencia de agentes patógenos en las aguas cloacales?
- ¿Cuales son los riesgos derivados del contenido de sustancias químicas en el agua cloacal?
- ¿En relación a riesgos derivados de la inadecuada disposición-tratamiento de lodos originados en el efluente cloacal?
- ¿Cuales son los riesgos de los efluentes cloacales para la conservación de la biodiversidad?
- ¿Cuáles son los riesgos ambientales derivados de la falta de adecuación tecnológica de alternativas de gestión de efluentes?,
- ¿Cuáles en relación a la percepción del riesgo constituido por la presencia-vecindad de aguas cloacales?

El conjunto de soluciones que se presenta en este proyecto, reduce sustancialmente los riesgos por el impacto ambiental de los efluentes cloacales de la ciudad:

- Mejora la calidad del efluente en la red cloacal urbana, reduciendo volúmenes e infiltración de aguas freáticas salinas, suprimiendo ingresos de drenajes pluviales;
- Separa los efluentes pluviales del canal de Zona Norte, y escorrentías de lluvias, canalizando y conduciendo estos drenajes hacia las Lagunas II y V, de donde derivan pendiente abajo hacia el bajo de El Salitral.
- Construye plantas de tratamiento donde concentra y depura la totalidad del efluente cloacal;
- Deriva y depura en la Planta de Tratamiento del Parque Industrial de Trelew casi la mitad del efluente cloacal urbano actual, de menor tenor salino, y los destina al riego de hasta 250 has de forestaciones y parquizaciones en zona de meseta, sin perjuicio de su aplicación futura a





-
- otros reusos agropecuarios e industriales (Sistema de Tratamiento Noroeste);
- Suprime el actual vertido directo de efluentes cloacales crudos a la Laguna III;
 - Construye una planta de tratamiento en estanques de estabilización donde se depuraran los efluentes cloacales restantes (Sistema de Tratamiento Este), que por su elevado tenor salino no resultan actualmente aptos para el reuso en riego;
 - Procura un nuevo equilibrio hidroambiental del sistema de lagunas para lo cual reduce sustancialmente los efluentes tratados que deriva hacia las lagunas III y IV, aísla estos efluentes tratados del resto de las aguas pluviales, reduce sustancialmente la masa hídrica del sistema y consecuentemente la superficie actualmente inundada;
 - En relación al punto anterior, determina un Nivel Máximo Normal en el área de Lagunas III y IV, de cota 4,80 (IGM), aproximadamente 1,60 m debajo del nivel máximo alcanzado en el invierno del año 2003, recomendando no superar dicho nivel. Reduce la superficie inundable de ambos cuerpos de agua de 685 hectáreas en 2003 a al máximo de 410 Has, Superficie Máxima Normal admitida como lagunas de evaporación.
 - Remedia progresivamente las áreas degradadas en torno a las actuales lagunas, manteniendo niveles compatibles con el equilibrio ecológico y particularmente su avifauna, contando para ello con las obras del corredor de terraplenes y caminos de acceso con funcionalidad múltiple del “Contorno de Reservas en Rehabilitación” (CRER), acompañada de acciones no estructurales como el “Centro de Documentación, Información y Educación Ambiental” (CEDIEA), entre otras importantes acciones que refuerzan y complementan esta fortaleza del plan.
 - Prevé el posible riego adicional y eventual en forestaciones en zona Este (Meseta y o Valle), con aguas de efluentes tratados, del orden de 50 hectáreas., y promueve programas de acciones tendientes a mejorar la calidad y oferta de líquidos tratados para reuso.
 - Para la tasa de crecimiento actual de Trelew y de cumplirse los propósitos y metas del Plan, no se prevé en los próximos años la existencia de líquidos *excedentes tratados* respecto a la capacidad de disposición final en reuso o en evaporación en lagunas.
 - Para prevenir excedentes y reducir el riesgo hidrológico de crecidas en zonas vulnerables derivados de este excedente, propone la derivación al mar a través de su bombeo, conducción y descarga en cercanías de la desembocadura del Río Chubut, en el punto de actual descarga de la planta depuradora de la ciudad de Rawson.
 - Construye una tercera planta de tratamiento para mejorar la calidad de los volúmenes excedentes, donde los líquidos depurados en estanques son refinados en humedales, asegurando una calidad final de líquidos compatibles con el cuerpo receptor.





El monto total de inversiones para el plan director completo en los 25 años se estimó en \$ 26.952.000, de los cuales, \$ 455.000 corresponden a acciones no estructurales directas y \$ 18.790.000 al conjunto de obras iniciales, sin las obras eventuales. Entre los beneficios económicos directos de las inversiones a realizar se destaca el valor económico de las forestaciones que se realicen.





PLAN DIRECTOR DE ACCIONES ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES

Este proyecto de “*plan de manejo y gestión integral del sistema de tratamiento de efluentes de la ciudad de Trelew*”, basado en los estudios básicos, análisis preliminar de alternativas, factibilidad y anteproyectos, se ha estructurado y ordenado en la forma de un “Plan de Acciones Estructurales y de Acciones No Estructurales”.

Se presentan a continuación fichas técnicas que resumen las trece Acciones No Estructurales, y trece Obras del Plan, y que se detallan en los Tomos III y IV respectivamente.





ACCIONES NO ESTRUCTURALES





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

GESTION INICIAL

Denominación de la acción: GESTION INICIAL

Presupuesto: Sin Presupuesto

Plazo de ejecución: 3 meses.

Objeto: Establecer la estructura orgánico funcional, y normativas técnico administrativas del ámbito de gestión del Plan de Manejo y Gestión Integral de Efluentes Cloacales de la Ciudad de Trelew (GEC)

Descripción:

El Plan Director agrupa trece acciones no estructurales y trece obras, que por su magnitud, complejidad, y extensión en el tiempo, corresponden ser planificadas, ordenadas, ejecutadas, controladas y monitoreadas bajo un esquema de gestión coordinado y unificado, con una normativa y estructura orgánico-funcional ad-hoc.

De la jerarquía y estructura del GEC dependerá en gran parte la capacidad, eficiencia y eficacia de gestión, siendo apropiado considerar la constitución de un ente

estatal municipal descentralizado y autárquico, o en su defecto, como una coordinación dentro de la estructura orgánico-funcional centralizada, con capacidad, autonomía y descentralización administrativa suficientes para garantizar la unidad de gestión del proyecto.

En cualquiera de las dos opciones recomendadas, el GEC debe contar con una normativa específica de constitución, estructura orgánico funcional con asignación de misiones y funciones, marco legal y administrativo, y presupuesto.

Se considerará y mejorará el programa de cada acción no estructural para articular con otros programas municipales e instituciones. Al finalizar la etapa de gestión inicial, todos los programas deberán quedar conformados con sus respectivos objetivos, objetivos específicos, metas, actividades y cronogramas.

Se ha previsto un plazo de tres meses para esta gestión inicial e instrumentación del GEC.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

1. REPARACIÓN DE TRONCALES Y COLECTORAS CLOACALES

Denominación de la acción: REPARACIÓN DE TRONCALES Y COLECTORAS CLOACALES

Presupuesto: Sin Presupuesto

Plazo de ejecución: 21 meses.

Objeto: Eliminar filtraciones de la capa freática en la red colectora de efluentes cloacales, para alcanzar la condición de proyecto de mejoras integrales de colección (MIC).

Descripción:

Se deberá garantizar el seguimiento y control para la concreción de las acciones necesarias para la reparación de troncales y colectoras cloacales, y los trabajos de recuperación de cañerías troncales de cloacas mediante la reconstitución de su estructura y de su capacidad de transporte.

La condición MIC, en relación al propósito de este proyecto, se define como un escenario óptimo a alcanzar en la red cloacal mediante mejoras y obras de envainado o de reparación de cañerías, con el objeto de mejorar la eficiencia de las colectoras y reducir significativamente el ingreso de aguas no cloacales por infiltración de napas o drenajes subsuperficiales. Demanda desconectar todos los ingresos de drenajes y pluviales que actualmente ingresan a la red cloacal. La meta de la condición MIC es lograr una reducción global del 26% respecto de la demanda cloacal actual proyectada al año 25 de proyecto

Requiere también, acciones estructurales y no estructurales de estímulo al ahorro en el consumo de agua potable y de reducción de derroches, mediante micromedición, campañas educativas, normativas y otras acciones.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

2. DESCONEXIÓN DE COLECTORAS PLUVIALES QUE VUELCAN AL SISTEMA COLECTOR CLOACAL

Denominación de la acción: DESCONEXIÓN DE COLECTORAS PLUVIALES QUE VUELCAN AL SISTEMA COLECTOR CLOACAL

Presupuesto: Sin Presupuesto

Plazo de ejecución: 21 meses.

Objeto: Eliminación de todos los ingresos de sumideros pluviales que vuelcan a la red cloacal

Descripción:

Ante un evento pluvial de cierta magnitud, la red actual de la ciudad de Trelew utiliza sumideros que conectados al sistema cloacal en algunos sectores y a pluviales por gravedad y por bombeo en otros, tratan de resolver el problema en forma precaria y parcial.

El Plan Rector Pluvial mejora el drenaje de la ciudad en tormentas de mediana intensidad, duración y recurrencia.

Esta utilización de conexiones al sistema cloacal ocasiona múltiples inconvenientes en el mismo al colmatarse rápidamente la capacidad de transporte de las colectoras y ser superadas en su capacidad las Estaciones de Bombeo de Cambrin y Carrasco, lo que provoca innumerables desbordes de los líquidos cloacales en las zonas bajas de la ciudad.

Los sumideros pluviales con conexión a la red cloacal surgieron debido a la necesidad de que ciertas zonas de la ciudad puedan evacuar las lluvias producidas en la misma debido a que no están realizadas las obras de pluviales necesarias.

Existen unos veintinueve puntos identificados de aportes de pluviales a la red cloacal que corresponde sean independizados de esta red conforme avancen las obras pluviales.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

3. DESCONEXIÓN DE EFLUENTES DE LA PLANTA DE SERVICOOOP

Denominación de la acción: Desconexión de efluentes de la planta de SERVICOOOP

Presupuesto: Sin Presupuesto

Plazo de ejecución: 15 meses.

Objeto: Gestión para suprimir el vertido de efluentes de la planta potabilizadora de SERVICOOOP a la Laguna II (y por su intermedio al resto de lagunas), para destinarla a reuso en meseta.

Descripción:

En la memoria técnica del Informe de Análisis Preliminar de Alternativas, en los estudios básicos de Hidrología, y en los estudios básicos complementarios (Hidrología) de este Informe Final, se fundamenta la necesidad de reducir significativamente el volumen de efluentes que se vuelca al sistema de lagunas.

En la misma dirección, surge de las consideraciones legales e institucionales señaladas en el Informe Ambiental, o en el anexo de antecedentes técnicos, legales y periodísticos compilados en el Informe de Estudios Básicos generales.

La Planta Potabilizadora de SERVICOOOP, vuelca actualmente sus efluentes de lavados de filtros en la Laguna II, y de allí al sistema de lagunas.

Siendo que la calidad de estos efluentes es considerada apta para su utilización en riego de forestaciones, parquizaciones y otros reusos, se ha formulado la recomendación de desconectar el volcado de los mismos al área de lagunas. La cantidad de efluente que se vuelca actualmente a lagunas es del orden de 1.240m³ diarios.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

4. DESCONEXIÓN DE EFLUENTES DE LA BASE A. ZAR

Denominación de la acción: Desconexión de efluentes de la Base Aeronaval A. Zar

Presupuesto: Sin Presupuesto

Plazo de ejecución: 15 meses.

Objeto: Gestión para suprimir el vertido de efluentes de la Base Aeronaval Almirante Zar a la Laguna II (y por su intermedio al resto de lagunas), para destinarla a reuso en meseta.

Descripción:

En la memoria técnica del Informe de Análisis Preliminar de Alternativas, en los estudios básicos de Hidrología, y en los estudios básicos complementarios (Hidrología) de este Informe Final, se fundamenta la necesidad de reducir significativamente el volumen de efluentes que se vuelca al sistema de lagunas.

En la misma dirección, surge de las consideraciones legales e institucionales señaladas en el Informe

Ambiental, o en el anexo de antecedentes técnicos, legales y periodísticos compilados en el Informe de Estudios Básicos generales.

La Base Almirante Zar vuelca actualmente sus efluentes en la Laguna II, y de allí al sistema de lagunas. Siendo que la calidad de estos efluentes es considerada apta para su utilización en riego de forestaciones, parquizaciones y otros reusos, se ha formulado la recomendación de desconectar el volcado de los mismos al área de lagunas, para destinarlas al riego de forestaciones.

No existen datos de aforos de efluentes volcados, habiéndose estimado en el orden menor a 15.000 m³ anuales.

A través de esta acción no estructural, se promueve en tal sentido la realización de acuerdos que instrumenten el objetivo de cesar el volcado de estos efluentes a las lagunas y su reutilización en zona de meseta.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

5. PROGRAMA DE AHORRO DE AGUA POTABLE, MEJORAMIENTO PERMANENTE Y SEGUIMIENTO SOBRE LA CALIDAD Y EFICIENCIA DE LA RED COLECTORA DE EFLUENTE CLOACAL

Denominación de la acción: Programa de ahorro de agua potable, mejoramiento permanente y seguimiento sobre la calidad y eficiencia de la red colectora de efluente cloacal

Presupuesto: Sin Presupuesto

Plazo de ejecución: 9 meses.

Objeto: Reducir consumos innecesarios de agua potable.

Descripción:

Micromedición y otras medidas. Los volúmenes de efluentes domiciliarios a evacuar por una población, dependen de diversos factores, según las características de ella, no pudiéndose fijar un valor general, uniforme para todas.

Influyen en los volúmenes, fundamentalmente, las condiciones locales, tales como la existencia de

industrias y dentro de éstas, qué tipos de procesos realizan. También influyen en los volúmenes de los desagües si la población tiene o no servicio de agua potable y este servicio es de libre disponibilidad o “canilla libre”

El volumen de efluentes por habitante que es incorporado a la red colectora es proporcional al consumo de agua potable, variando entre un 60 a un 80% de este. Por lo tanto la dotación de agua potable es un indicador importante en el cálculo del volumen de líquidos residuales.

Esta dotación esta fuertemente influenciada por si el sistema de provisión, si es con micromedidores domiciliarios y tarifas adecuadas o sin ellos.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

6. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO HÍDRICO-AMBIENTAL Y CONTINGENCIAS ANTE HECHOS EXTRAORDINARIOS

Denominación de la acción: Plan de gestión del riesgo hídrico-ambiental y contingencias ante hechos extraordinarios

Presupuesto: \$ 30.000.

Plazo de ejecución: 9 meses

Objeto: Establecer un plan de gestión de riesgo hídrico-ambiental y contingencias ante tormentas y crecidas extraordinarias, su seguimiento y control.

Descripción:

La ciudad se desarrolló en bajos y depresiones de la planicie fluvial, y el Río Chubut en crecidas, suele tener cotas más elevadas que muchos de sus barrios urbanizados. Los cañadones que drenan desde la terraza intermedia presentan otra particularidad que aumenta el riesgo hidrológico y hacen más vulnerable a la ciudad.

Tormentas como la ocurrida en Abril de 1.998, derraman escorrentías de tal magnitud que pueden desbordar las

suaves lomadas que separan los distintos espejos permanentes o temporarios de agua, (lagunas encadenadas) produciendo torrentes que alcanzan a inundar populosos barrios.

A esta situación de riesgo por grandes lluvias localizadas se le debe considerar los posibles desbordes del Río por tormentas en el cuenco aluvional entre el Dique y Boca Toma, que provocara los desbordes de Mayo de 1.992. La ciudad es altamente vulnerable ante fenómenos meteorológicos de excepcionalidad. La reducción de esta vulnerabilidad y del riesgo hidrológico asociado no depende únicamente de obras hídricas, sino de la planificación del crecimiento, de la ocupación de espacios, de la prevención contra inundaciones.

Con esta acción, se pretende establecer un plan de gestión de riesgo hídrico-ambiental y contingencias ante tormentas y crecidas extraordinarias, su seguimiento y control.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

7. GESTIONES PARA AFECTACIÓN Y USO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES DE BARROS ACTIVADOS DEL PIT (CORFO CHUBUT)

Denominación de la acción: Gestiones para afectación y uso de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales de barros activados del PIT (CORFO Chubut)

Presupuesto: Sin Presupuesto.

Plazo de ejecución: 4 meses

Objeto: Afectar la actual planta de tratamiento de efluentes industriales de CORFO en el Parque Industrial de Trelew (planta convencional de barros activados) para su readecuación, operación y servicio en el tratamiento de efluentes cloacales del sistema de Tratamiento Noroeste (9000 m³/día), y otras gestiones conexas.

Descripción:

El Sistema de Tratamiento Noroeste que se propone para la ciudad, permite colectar una parte importante de los efluentes cloacales, de reducido tenor salino, de la zona

centro y norte, con la finalidad de depurarlos y derivarlos para reuso, aprovechando el sitio de emplazamiento e infraestructura de la planta de CORFO, que queda fuera de servicio. Esta acción, prevé se realicen las gestiones necesarias para la afectación y uso de la planta de tratamiento de efluentes de CORFO en el PIT, y su refacción general para adaptarla al nuevo diseño, para la depuración de hasta 9.000 m³/día de efluentes cloacales urbanos aptos para reuso.

La Municipalidad, y CORFO, deberán acordar los términos y generar los instrumentos legales correspondientes para la disponibilidad del predio y la planta actual, la realización de las obras de refacción, su puesta en servicio, operación y mantenimiento. Accesorio y eventualmente, considerar el posible uso temporal de lagunas temporales de evaporación que disponga CORFO.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

8. GESTIONES SOBRE EL DOMINIO DE TIERRAS ALEDAÑAS A LOS SITIOS INVOLUCRADOS EN LOS DISTINTOS COMPONENTES

Denominación de la acción: Gestiones sobre el dominio de tierras aledañas a los sitios involucrados en los distintos componentes.

Presupuesto: \$ 240.000.-

Plazo de ejecución: 4 meses.

Objeto: Gestión de seguimiento y control de expropiaciones, servidumbres, permisos, y trámites en general sobre el dominio de las tierras a afectar a las obras del Plan.

Descripción:

El Plan de Gestión Propuesto, prevé la realización de trece obras, para cuya ejecución, se requiere realizar distintas gestiones de expropiación o servidumbre, o acuerdos interinstitucionales, cuando se afecten tierras de propiedad no municipal:

- Obra de Derivación, bombeo e impulsión de efluentes cloacales de zona Noroeste de Trelew

- Obra de Readecuación planta de tratamiento de barros activados (CORFO PIT)
- Obra de Reservorio de efluentes para reuso, (planta de tratamiento PIT)
- Obra de Sistematización de áreas de forestación o parquización en zona norte (reuso)
- Obra de Estación de Bombeo y Ducto de Impulsión a Reservorio N° 1
- (Obra Eventual) Lagunas temporales de evaporación de efluentes depurados
- Obra de la planta de tratamiento en estanques,
- Obras del CRER: Contorno de Reservas en Rehabilitación,
- Obras de la planta de Tratamiento en Humedal
- Obras de la planta de bombeo, derivación y descarga de agua excedente tratada al Río Chubut.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

9. IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE MEJORAS EN EL MANEJO DE PLUVIALES URBANOS

Denominación de la acción: Implementación de planes de mejoras en el manejo de pluviales urbanos

Presupuesto: Sin Presupuesto.

Plazo de ejecución: 15 meses

Objeto: Estudiar, analizar, proyectar, implementar nuevos planes de mejoras del manejo de pluviales urbanos.

Descripción:

Esta acción, refiere a nuevos planes de mejoras en el manejo de pluviales urbanos, no previstos en el Plan Rector Pluvial y otros planes actuales.

Los nuevos planes de mejoras, en relación a este plan de manejo y gestión integral de efluentes cloacales, deberán prever:

El crecimiento de infraestructura urbanística de la ciudad, en el perfil de proyecto (25 años), con las estrategias de acciones estructurales y no estructurales que acompañan el plan de desarrollo urbanístico. En particular, deberá analizar:

Crecimiento de caudales y volúmenes de aportes del sistema pluvial norte (canal prolongación conducto ovoide), por efectos de la mayor impermeabilización;

Mejoras de calidad del efluente pluvial, y del control de calidad;

Posibilidades de derivación parcial o total de los efluentes pluviales de zona norte señalados, al Río Chubut, (zona Puente Nuevo s/ Ruta Nacional n° 3 y “Cinco Esquinas”);

Hidrometría, monitoreo, medición y registro.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

10. CEDIEA (CENTRO DE DOCUMENTACIÓN, INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL)

Denominación de la acción: CEDIEA (Centro de Documentación, Información y Educación Ambiental)

Presupuesto: \$ 100.000.-

Plazo de ejecución: 9 meses

Objeto: Constituir de un Centro de Documentación, Información y Educación Ambiental.

Descripción:

El CEDIEA, Centro de Documentación, Información y Educación ambiental cumplirá las funciones de:

- Vigilancia y monitoreo de la estabilidad del Contorno de Reservas en Rehabilitación (CRER).
- Sede física del Programa de Educación Ambiental a desarrollar en relación con el Plan Director.
- Programa de Promoción Turística,
- Programa de Investigación Ecológica y Ambiental,

Estructura prevista y ubicación:

El CEDIEA estará diseñado de acuerdo a las pautas habituales en los sistemas de Reservas Naturales provinciales, incorporando la experiencia disponible en este respecto. Estará ubicado en el área de Reservas en Rehabilitación, con acceso al sistema del CRER, compuesto por las obras de, que se exponen detalladamente en las acciones estructurales III.B.b.8, 9 y 10.

El CEDIEA estará integrado por tres SubComponentes que se detallan en las fichas técnicas siguientes:

- Sub Programa de Infraestructura
- Sub Programa Plan de Educación Ambiental
- Sub Programa planificado de monitoreo ambiental de las variables hidrológicas, biota, etc.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

10.a. CEDIEA: SUB PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA

Denominación de la acción: CEDIEA: Sub Programa de Infraestructura	Descripción: El Subprograma de Infraestructura prevé obras de mejoras en:
Plazo de ejecución: 9 meses	<ul style="list-style-type: none">• Caminos y sendas de accesos y paseos,• Infraestructura del Centro, diseñado de acuerdo a las pautas habituales en los sistemas de Reservas Naturales, en lugar ubicado al ingreso del corredor de terraplenes-accesos (CRER) con un auditorio, sala de exhibición, sala de proyección, oficina, sanitarios y playa de estacionamiento. (Ref.
Objeto: Desarrollar la infraestructura de apoyo al CEDIEA.	





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

10.b. CEDIEA: SUB PROGRAMA PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Denominación de la acción: CEDIEA: Sub Programa Plan de Educación Ambiental

Plazo de ejecución: 9 meses

Objeto: Establecer un plan de educación, capacitación y comunicación para el desarrollo del Plan de Manejo y Gestión Integral de Efluentes Cloacales.

Descripción:

En el marco del CEDIEA, son metas del Plan para el primer quinquenio, entre otras:

- Difundir el Plan de Acciones Estructurales y No Estructurales para el manejo y gestión de efluentes cloacales;
- Difundir y capacitar acerca de los roles que le competen a organismos estatales, comunitarios y privados y a la comunidad en general.

- Promover la incorporación de la dimensión ambiental y de los criterios, enfoques y contenidos de sustentabilidad en los procesos educativos no formales e informales.

- Impulsar a través de la educación y capacitación la reorientación de patrones de consumo de agua y consiguiente generación de efluentes cloacales urbanos, con criterios de sustentabilidad.

- Propender al establecimiento de vínculos de compromiso y responsable participación orgánica ciudadana, en la estrecha relación que existe entre el ambiente, la generación y el manejo de efluentes de la Ciudad de Trelew.

- Abordar la educación ambiental desde una perspectiva integradora en la región del Valle Inferior.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

10.c. CEDIEA: Programa planificado de monitoreo ambiental de las variables hidrológicas, biota, etc

Denominación de la acción: Programa planificado de monitoreo ambiental de las variables hidrológicas, biota, etc

Plazo de ejecución: 6 meses

Objeto: Planificar e implementar un programa de monitoreo ambiental permanente.

Descripción:

El programa de monitoreo ambiental deberá prever el control permanente de las principales variables hidrológicas, biota y otras que permiten efectuar un seguimiento del impacto ambiental de los sistemas de tratamiento de efluentes y de la remediación obrada en el área de lagunas.

Para ello, se prevé el establecimiento de estaciones de medición permanentes, temporarias o volantes, en el

marco de un programa municipal, siendo recomendable a ese fin interactuar terceros organismos, instituciones, proyectos de investigación, de jurisdicción regional, provincial o nacional.

Es recomendable la planificación e implementación de una red de sensores remotos de monitoreo ambiental, de transmisión a distancia (VHF/UHF), con una estación receptora en ambas plantas de tratamiento y en el CEDIEA. Es recomendable además la publicidad en la red Internet de sus resultados.

Sin perjuicio de la realización de objetivos, metas y tareas del programa a implementar, en desarrollo del Tomo III se muestra un índice ordenado de las principales variables recomendadas.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

11. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, QUE INCLUYA EL ANÁLISIS DE CALIDAD DEL RESIDUO Y SU COMERCIALIZACIÓN COMO ABONO

Denominación de la acción: Plan de gestión de residuos sólidos, que incluya el análisis de calidad del residuo y su comercialización como abono

Plazo de ejecución: 6 meses

Objeto Implementar un plan de gestión de los residuos sólidos de los efluentes cloacales.

Descripción:

Esta acción a implementar para la gestión de los residuos sólidos deberá considerar cada una de las instalaciones que componen el GEC, en todo su perfil de proyecto (25 años), permitiendo la realización de diagnósticos dinámicos acerca de sus cantidades y calidades y la verificación de que las mismas responden a las condiciones establecidas por las leyes en lo que

respecta a su adecuada disposición y eventual reuso. Los objetivos específicos de esta ANE son:

- Identificación de los principales residuos sólidos a generar en el PMyGIE
- Definición de los tratamientos necesarios a efectuar sobre los mismos para que alcancen las características adecuadas que posibiliten sus diferentes destinos finales.
- Definición de los destinos finales posibles de los distintos residuos sólidos generados.





FICHA TECNICA

III-A- Plan de Acciones No Estructurales

12. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE RIBERA, ACTIVIDADES RURALES RESTRINGIDAS, SERVIDUMBRES, URBANIZACIONES, REGULACIÓN DE USO DEL SUELO, ETC.)

Denominación de la acción: Plan de ordenamiento territorial (delimitación de áreas de ribera, actividades rurales restringidas, servidumbres, urbanizaciones, regulación de uso del suelo, etc.)

Plazo de ejecución: 22 meses

Descripción:

El Plan, deberá considerar cuestiones tales como la delimitación de áreas de ribera, las actividades restringidas en áreas rurales, establecimiento de servidumbres, urbanizaciones futuras, normas sobre regulación de uso del suelo, etc.

Se incluyen aquí el apoyo a programas y proyectos de investigación, ciencia y tecnología, que mejoren en el tiempo el conocimiento y dominio de técnicas de colección, de tratamiento de efluentes, de disposición final de los mismos y de su posibilidad de reuso.

En particular, y con sentido no excluyente, se propicia estimular líneas de investigación o desarrollo a través de instrumentos formales.





ACCIONES ESTRUCTURALES (OBRAS)





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

a- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA NOR-OESTE (Planta convencional de barros activados en el PIT):

1. DERIVACIÓN, BOMBEO E IMPULSIÓN DE EFLUENTES CLOACALES DE ZONA NOROESTE DE TRELEW

Denominación de la acción: Derivación, bombeo e impulsión de efluentes cloacales de zona Noroeste de Trelew.

Presupuesto: \$ 3.471.000.-

Plazo de ejecución: 9 meses

Resumen:

Está conformada por: la adecuación de los colectores en la zona Noroeste y Centro, 2(dos) Estaciones de Bombeo con sus respectivas cañerías de impulsión (EC – Estación Centro, y EN – Estación Noroeste), planta depuradora de barros activados en el Parque Industrial de Trelew (PT-PIT), y cañería de impulsión de descarga en Reservorio y Lagunas de Evaporación ubicadas en

proximidades de la nueva Planta de Tratamiento del Parque Industrial de Trelew (CORFO).

Los efluentes de la Zona Noroeste serán encauzados en nuevos colectores y nuevas bocas de registro que descargarán por gravedad en la cámara de carga de la Estación de Bombeo Noroeste (EN). Los efluentes de la Zona Centro serán encauzados en nuevos colectores y nuevas bocas de registro que descargarán por gravedad en la cámara de carga de la Estación de Bombeo Centro (EC). La obra comprende la construcción de:

Se construirán dos (2) nuevas estaciones de bombeo; la EC ubicada en la intersección de las calles Moreno y Perú, y la EN ubicada en la intersección de las calles Lezana y Edwin Roberts, con sus respectivas impulsiones hasta la planta de tratamiento del PIT.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

a- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA NOR-OESTE (Planta convencional de barros activados en el PIT):

2. READECUACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE BARROS ACTIVADOS (CORFO PIT)

Denominación de la acción: Readecuación planta de tratamiento de barros activados (CORFO PIT)

Presupuesto: \$ 1.421.000.-

Plazo de ejecución: 10 meses

Resumen:

La planta de tratamiento se readecua a partir de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales de CORFO CHUBUT en el Parque Industrial (obra que queda fuera de servicio), para una capacidad de 9.000 m³ diarios.

El nuevo diseño, prevé reconstruir las instalaciones existentes útiles al tratamiento de efluentes cloacales, y construir algunas unidades auxiliares nuevas para que la planta de barros activados pueda ser aprovechada:

- Sala de control.

- Cámara de recepción de líquidos cloacales crudos y descarga a las unidades de tratamiento.
- Cámaras de aireación, digestión de barros y sedimentadores.

- Equipos electromecánicos y sistemas de transmisión y comando.

- Cámara de recepción de líquidos depurados y estación de bombeo de éstos hasta su sitio de acopio, reuso o reciclado.

Los efluentes tratados, de reducido tenor salino, serán derivados por bombeo y ducto de impulsión a reservorios ubicados a unos 4km al norte, en zona de meseta, para riego de forestaciones y otros reusos.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

a- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA NOR-OESTE (Planta convencional de barros activados en el PIT):

3. RESERVORIO DE EFLUENTES PARA REUSO (PLANTA DE TRATAMIENTO PIT)

Denominación de la acción: Reservorio de efluentes para reuso (planta de tratamiento PIT).

Presupuesto: \$ 2.600.000.-

Plazo de ejecución: 8 meses

Resumen:

Los efluentes depurados en la planta de tratamiento de zona Noroeste (PIT) son derivados por bombeo e impulsión de diámetro 400mm, 4.850 m de longitud, caudal nominal de 450 m³/hora y un desnivel máximo de 20m.

Aunque los líquidos tratados pueden admitir en parte su reuso en actividades industriales (lavaderos de lana, ladrilleras) a los fines de esta factibilidad se adopta el riego de forestaciones como disposición final.

A ese fin, se proyecta un reservorio principal, y uno secundario, con el objeto de almacenar efluentes tratados en períodos de reducida evapotranspiración y sin riego (Mayo-Agosto).

El reservorio principal (R1), tiene una superficie máxima de 60 Has., profundidad máxima del orden de los 3m, profundidad media de 2 m, y un volumen máximo de almacenamiento de 1.250.000 m³. Para su conformación, se dispondrá de terraplenes perimetrales de 3 km de longitud aproximada, taludes 1V:2,5H, ancho de coronamiento 3m, contruidos en suelos arcillosos del lugar, compactados, conforme las especificaciones técnicas y planos que completan este proyecto.

El reservorio secundario (R2), tiene características constructivas similares, y una superficie máxima de 50 Has., con un volumen de almacenamiento de 900.000 m³.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

a- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA NOR-OESTE (Planta convencional de barros activados en el PIT):

4. SISTEMATIZACIÓN DE ÁREAS DE FORESTACIÓN O PARQUIZACIÓN EN ZONA NORTE (REUSO)

Denominación de la acción: Sistematización de áreas de forestación o parqueización en zona norte (reuso)

Presupuesto: \$ 800.000.-

Plazo de ejecución: 24 meses

Resumen:

Este anteproyecto, se efectúa a modo preliminar a fin de satisfacer los objetivos de reuso definidos para Convenio, y deberá redefinirse conforme los términos de referencia para el desarrollo del proyecto ejecutivo que se establezca en el Plan Director, adaptando sus objetivos generales y específicos a las políticas municipales que se instruyan para el desarrollo de áreas forestales.

Al propósito de estos estudios, el reuso y particularmente las pérdidas atmosféricas por el uso consuntivo del riego constituyen el fin principal de la

forestación que se propone, un macizo forestal de 250 hectáreas, como área de parqueización y esparcimiento en la periferia urbana. Sin perjuicio de ello, esta propuesta debe ser perfeccionada en su instrumentación, redefiniendo objetivos y participación interinstitucional, para adaptarla a objetivos más amplios, donde el bosque a desarrollar se compatibilice con políticas municipales de desarrollo de lugares de recreación y esparcimiento, estímulo de la nidificación y radicación de fauna autóctona, etc., o aún, de considerar un posible microemprendimiento maderero, como puede ser por caso en la explotación comercial de álamos y otras salicáceas.

En el supuesto de un plan de explotación de salicáceas, considerando un orden de 30m³/ha/año pasados los primeros 25 a 30 años desde la implantación, hacen un total de 7.500 m³/Ha/año.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

a- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA NOR-OESTE (Planta convencional de barros activados en el PIT):

5. ESTACIÓN DE BOMBEO Y DUCTO DE IMPULSIÓN A RESERVORIO N°1

Denominación de la acción: Estación de bombeo y ducto de impulsión a reservorio n°1

Presupuesto: \$ 1.958.000.-

Plazo de ejecución: 10 meses

Resumen:

Esta obra corresponde al bombeo e impulsión de líquidos tratados desde la planta depuradora de barros activados del Parque Industrial de Trelew (PT-PIT) al Reservorio N° 1, en la meseta intermedia. Incluye estación de bombeo, cañería de impulsión, y obra de descarga en el Reservorio N°1.

La estación de bombeo tendrá una capacidad de 450 m³/h. La impulsión tendrá una longitud de 4850

metros, en diámetro 400 mm, estando prevista su construcción en PVC, con un dispositivo antiarriete compuesto por un tanque hidroneumático que evite el colapso de la cañería.

Se ha previsto utilizar tableros y comandos electrónicos con variadores de velocidad, que permitan el arranque y parada suave de las electrobombas, amortiguando electrónicamente el golpe de ariete. El tanque hidroneumático trabajará únicamente en los cortes de energía eléctrica.

Para controlar el caudal bombeado al Reservorio N°1, se ha previsto la instalación de un medidor de caudal apto para líquidos tratados del tipo magneto inductivo.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

a- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA NOR-OESTE (Planta convencional de barros activados en el PIT):

6. (OBRA EVENTUAL) LAGUNAS TEMPORALES DE EVAPORACIÓN DE EFLUENTES DEPURADOS

Denominación de la acción: (obra eventual) lagunas temporales de evaporación de efluentes depurados

Presupuesto: \$ 1.900.000.-

Plazo de ejecución: 10 meses

Resumen:

En un período inicial durante la implantación y desarrollo del bosque, debe preverse sin uso consuntivo, o con uso consuntivo reducido. Corresponde prever que por diversas razones la forestación sea postpuesta. En estas circunstancias, el uso consuntivo será reducido o bien no habrá uso consuntivo.

Una opción posible, es la construcción de lagunas temporales, para la disposición final del efluente tratado y su resumen por evaporación. (Ref.: III.B.a.6).

Las lagunas son temporales, y entrarán en servicio conjuntamente con los reservorios una vez iniciada la DFET, ocupando una superficie adicional de cercana a 150 Has. Una vez desarrollado el monte de forestaciones, las lagunas quedarán como reservas para la disposición eventual de efluentes industriales tratados, de tenor más salino.

Para la conformación de las lagunas temporales L1, L2 y L3 se construirán 7,2 km de defensas o terraplenes de contención. Estos terraplenes se construirán en capas compactadas de materiales granulares y arcillosos provenientes de canteras locales.

La construcción y servicio de estas lagunas temporales, puede ser reemplazada por mayor reuso del efluente, o disposición final temporal en espacios disponibles en las actuales lagunas de tratamiento de CORFO.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

a- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (Estanques y Humedal):

7. PLANTA DE TRATAMIENTO EN ESTANQUES

Denominación de la acción: Planta de tratamiento en estanques

Presupuesto: \$ 3.450.000.-

Plazo de ejecución: 8 meses

Resumen:

La totalidad de los efluentes cloacales de la ciudad se procesan en plantas de tratamiento. Una parte, en la planta de tratamiento convencional (barros activados) del PIT y otra parte en la planta que constituye esta obra: planta de tratamiento en estanques o piletones, de depuración natural. La planta ocupará un espacio aproximado de 40 Has, a ubicarse entre el “antiguo terraplén de la vía” y el espacio entre lagunas III y III.

La obra se compone de:

- Terraplén Norte de acceso a la cabecera de la Planta de Tratamiento, en coincidencia con la traza del

terraplén norte de la obra CRER de este Plan Director,

- Modificación de la traza actual de los ductos de efluentes cloacales que provienen de las estaciones de bombeo de calle Carrasco y Cambrin, para conducirlos hasta la cámara de carga de la planta de tratamiento en estanques de estabilización natural,
- Construcción de cámara de carga y canales de alimentación a planta de estanques de estabilización,
- Construcción de estanques de estabilización en seis líneas de dos estanques (facultativo y aeróbico) cada una. Cada estanque de estabilización mide 379mx131m, y cada estanque aeróbico 204 x 105m.
- Construcción de obras de ingreso y egreso a los estanques y de obras de conducción entre estanques y de colección y evacuación de los líquidos depurados.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

b- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (Estanques y Humedal):

8. CRER, CONTORNO DE RESERVAS EN REHABILITACIÓN. SECTOR NORTE

Denominación de la acción: CRER, Contorno de Reservas en Rehabilitación. Sector norte

Presupuesto: \$ 2.620.000.-

Plazo de ejecución: 9 meses

Resumen:

Las funcionalidades múltiples del corredor de terraplenes y caminos de acceso son:

- Actuar como defensa de eventuales crecidas en el sistema lagunar y separar aguas pluviales de aguas cloacales tratadas dispuestas en lagunas III y IV,
- Delimitar físicamente el contorno de las reservas lagunares a rehabilitar, separando los ecosistemas lagunares de acuerdo al grado de salinidad de sus aguas, y a los fines de re-plantear en forma permanente en el terreno las áreas que no podrán ser ocupadas o destinadas a otros usos que no sean

vinculados a la rehabilitación del área (usos habitacionales, producción agrícola, pastoreo, cría de animales domésticos no destinados a uso recreativo, etc.

- Suministrar una vía de acceso que permita su uso como sendero de Interpretación de Sistemas Acuáticos Continentales, tránsito de vehículos con fines de investigación y monitoreo del sistema lagunar, servicios relacionados con obras de mantenimiento del sistema lagunar, uso como bicicleta (dos manos a cada lado de la senda de automotores), uso como senda para tránsito equino (en tramos especiales sin carpeta asfáltica).

El CRER Norte incluye caminos de acceso y terraplenes entre el esquinero NE de la planta de tratamiento en estanques, separación de pluviales Laguna II y V, de Lagunas III y IV, obras de alcantarillado y otras obras de arte.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

b- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (Estanques y Humedal):

9. CRER, CONTORNO DE RESERVAS EN REHABILITACIÓN. SECTOR SUR

Denominación de la acción: CRER, Contorno de Reservas en Rehabilitación. Sector norte

Presupuesto: \$ 1.175.000.-

Plazo de ejecución: 9 meses

Resumen:

Las funcionalidades múltiples del corredor de terraplenes y caminos de acceso son:

- Actuar como defensa de eventuales crecidas en el sistema lagunar y separar aguas pluviales de aguas cloacales tratadas dispuestas en lagunas III y IV,
- Delimitar físicamente el contorno de las reservas lagunares a rehabilitar, separando los ecosistemas lagunares de acuerdo al grado de salinidad de sus aguas, y a los fines de re-plantear en forma permanente en el terreno las áreas que no podrán ser ocupadas o destinadas a otros usos que no sean

vinculados a la rehabilitación del área (usos habitacionales, producción agrícola, pastoreo, cría de animales domésticos no destinados a uso recreativo, etc.

- Suministrar una vía de acceso que permita su uso como sendero de Interpretación de Sistemas Acuáticos Continentales, tránsito de vehículos con fines de investigación y monitoreo del sistema lagunar, servicios relacionados con obras de mantenimiento del sistema lagunar, uso como bicicleta (dos manos a cada lado de la senda de automotores), uso como senda para tránsito equino (en tramos especiales sin carpeta asfáltica).

El CRER Sur incluye caminos de acceso y terraplenes entre el esquinero NW de la planta de tratamiento en estanques, y el perilago sur de Lagunas III y IV, (siguiendo en general la traza del antiguo terraplén de la vía), obras de alcantarillado y otras obras de arte.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

b- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (Estanques y Humedal):

10. CRER, OBRAS COMPLEMENTARIAS DE PROTECCIÓN Y CONTROL ALUVIONAL

Denominación de la acción: CRER, Obras complementarias de protección y control aluvional

Presupuesto: \$ 170.000.-

Plazo de ejecución: 6 meses

Resumen:

Las funcionalidades múltiples del corredor de terraplenes y caminos de acceso son:

- Actuar como defensa de eventuales crecidas en el sistema lagunar y separar aguas pluviales de aguas cloacales tratadas dispuestas en lagunas III y IV,
- Delimitar físicamente el contorno de las reservas lagunares a rehabilitar, separando los ecosistemas lagunares de acuerdo al grado de salinidad de sus aguas, y a los fines de re-plantear en forma permanente en el terreno las áreas que no podrán ser

ocupadas o destinadas a otros usos que no sean vinculados a la rehabilitación del área (usos habitacionales, producción agrícola, pastoreo, cría de animales domésticos no destinados a uso recreativo, etc.

- Suministrar una vía de acceso que permita su uso como sendero de Interpretación de Sistemas Acuáticos Continentales, tránsito de vehículos con fines de investigación y monitoreo del sistema lagunar, servicios relacionados con obras de mantenimiento del sistema lagunar, uso como bicisenda (dos manos a cada lado de la senda de automotores), uso como senda para tránsito equino (en tramos especiales sin carpeta asfáltica).

Las obras de defensa aluvional se ubican al Este de Laguna V y Norte de Laguna IV y tienen por objeto proteger de crecidas torrenciales las obras del CRER.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

b- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (Estanques y Humedal):

11. (OBRA EVENTUAL) SISTEMATIZACIÓN DE ÁREAS DE FORESTACIÓN O PARQUIZACIÓN EN ZONA DE RESERVAS EN REHABILITACIÓN.

Denominación de la acción: (Obra eventual) sistematización de áreas de forestación o parqueización en zona de reservas en rehabilitación.

Presupuesto: \$ 160.000.-

Plazo de ejecución: 6 meses

Resumen:

Esta obra (eventual) corresponde a la Obra "III.B.b.11.- Sistematización de áreas de forestación o parqueización en zona de Reservas en Rehabilitación" del "Plan Director de Acciones Estructurales y No estructurales", prevista como obra eventual en el marco del "Plan de Manejo y Gestión de Efluentes Cloacales de la ciudad de Trelew", conforme los Informes Parciales y su Informe Final.

La obra se integra al grupo identificado como "III.B.b.", correspondiente al conjunto de obras que componen el "SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (ESTANQUES Y HUMEDAL)".

El carácter eventual de esta obra, sujeto al avance del Plan Director y las características de salinidad del efluente tratado, llevan a considerar el desarrollo del proyecto ejecutivo condicionado a la disponibilidad de efluente.

Para el desarrollo del proyecto, se adopta la memoria descriptiva, memoria técnica y costos unitarios desarrollados en la obra "III.B.a.4.- Sistematización de áreas de forestación o parqueización en zona norte (reuso PIT)" del grupo de obras "III.B.a "SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA NOR-OESTE".del "Plan Director de Acciones Estructurales y No estructurales", aplicado a una superficie forestable de 50 Hectáreas





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

b- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (Estanques y Humedal):

12. PLANTA DE TRATAMIENTO EN HUMEDAL

Denominación de la acción: Planta de tratamiento en humedal

Presupuesto Total: \$ 2.400.000.-

Presupuesto 1ra. Etapa I: \$ 510.000.-

Plazo de ejecución: 8 meses

Resumen:

A los excedentes de líquidos tratados en la planta de tratamiento en estanques de estabilización, se les efectúa un refinamiento terciario previo a su descarga al mar a través del Río Chubut. El tratamiento se efectuará en humedales técnicos o artificiales (o Filtros Fito Terrestres), constituidos por celdas.

En su lecho se dispondrá material granular que garantiza un flujo laminar en los espacios libres del mismo, sobre el que se forma una película de material biológico vivo que es la responsable de la depuración de los líquidos

que atraviesan este manto granular. En ese lecho se implantan especies vegetales que contribuyen a la depuración (carrizos), produciendo una simbiosis entre la parte radicular de la planta y los microorganismos responsables directos de la depuración.

La obra total prevista en el Plan tiene una superficie de humedales de 4 Has. Esta obra, en su primera etapa, es de 1 hectárea, previendo la construcción de las 3 hectáreas restantes conforme los requerimientos de excedentes.

Los módulos del humedal artificial se conformaran con pequeños terraplenes sobre fondo arcilloso impermeable o revestidos con membrana de impermeabilización.

Las dimensiones de las celdas -en su coronamiento- serán de 15 m por 39,5 m, con una altura total de 1m. Completan el humedal obras hidráulicas de interconexión y complementarias y las plantaciones de carrizales.





FICHA TECNICA

III-B- Plan de Acciones Estructurales

b- SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (Estanques y Humedal):

13. PLANTA DE BOMBEO, DERIVACIÓN Y DESCARGA DE AGUA EXCEDENTE TRATADA AL RÍO CHUBUT

Denominación de la acción: Planta de bombeo, derivación y descarga de agua excedente tratada al río chubut

Presupuesto: \$ 4.732.000.-

Plazo de ejecución: 9 meses

Resumen:

La construcción e ingreso en servicio de esta obra deberá ajustarse conforme los requerimientos de producción de excedentes de efluentes tratados. Su funcionamiento deberá responder a patrones y controles de calidad exigidos. Incluye cámara de carga, estación de bombeo, cañería de impulsión, y obra de descarga en el Río Chubut.

El punto de descarga es el de la actual descarga de la planta depuradora de la ciudad de rawson, en el Río Chubut, próximo a su desembocadura en el mar.

La estación de bombeo tendrá una capacidad instalada de 60 l/s. La impulsión tendrá una longitud de 16,6 km, diámetro 315 mm, estando prevista su construcción en PVC. El conducto previsto es de PVC Clase 6, contando con las válvulas de esclusas de corte, válvulas de desagüe y válvulas de aire adecuadas al tipo de líquido a transportar.

Dispondrá además con un dispositivo antiariete el cual estará compuesto por un tanque hidroneumático y accesorios que eviten el colapso de la cañería.

Se han previsto utilizar tableros y comandos electrónicos con variadores de velocidad, que permitan el arranque y parada suave de las electrobombas, amortiguando electrónicamente el golpe de ariete. Este tanque hidroneumático trabajará únicamente en los cortes de energía eléctrica.





RESUMEN DEL PLAN DIRECTOR DE ACCIONES ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES





PLAN DE MANEJO Y GESTION INTEGRAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA CIUDAD DE TRELEW															
PLAN DIRECTOR															
Id.	Ref.	ACCION	Años Semestre	1		2		3		4		5		Plazo Acción Principal [meses]	TOTAL \$x1000
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
III-A- ACCIONES NO ESTRUCTURALES															
0		Gestión Inicial												3	S/P
1	De terceras instituciones o proyectos vinculados	Reparación de troncales y colectoras cloacales												21	S/P
2		Desconexión de colectoras pluviales que vuelcan al sistema colector cloacal												21	S/P
3		Desconexión de efluentes de la planta de SERVICOCOOP												15	S/P
4		Desconexión de efluentes de Base Alte. Zar												15	S/P
5		Programa de ahorro de agua potable, mejoramiento permanente y seguimiento sobre la calidad y eficiencia de la red colectoras de efluente cloacal												9	S/P
6	Del Programa de Manejo y Gestión de Efluentes y Rehabilitación de Reservas de Lagunas y Humedales	Plan de gestión del riesgo hídrico-ambiental y contingencias ante hechos extraordinarios												9	30
7		Gestiones para afectación y uso de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales de barro activados del PIT (CORFO Chubut)												4	S/P
8		Gestiones sobre el dominio de tierras aledañas a los sitios involucrados en los distintos componentes												4	240
9		Implementación de planes de mejoras en el manejo de pluviales urbanos												15	S/P
10		CEDIEA (Centro de Documentación, Información y Educación Ambiental)												9	100
10a		- Sub Programa de Infraestructura												9	
10b		- Sub Programa Plan de Educación Ambiental												9	
10c		- Sub Programa planificado de monitoreo ambiental de las variables hidrológicas, biota, etc.												6	
11		Plan de gestión de residuos sólidos, que incluya el análisis de calidad del residuo y su comercialización como abono.												6	30
12		Plan de ordenamiento territorial (delimitación de áreas de ribera, actividades rurales restringidas, serridumbres, urbanizaciones, regulación de uso del suelo, etc.).												22	30
REFERENCIAS															
			Acción No estructural (Municipal)			Acción No estructural (C/ otras instituciones)			Acción Permanente o Continua			S/P Sin Presupuesto			



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
FACULTAD DE INGENIERIA

Departamento de Ingeniería Civil Hidráulica

Proyecto

**PLAN DE MANEJO Y GESTION INTEGRAL DEL SISTEMA DE
TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA CIUDAD DE TRELEW**

Comitente:

Municipalidad de Trelew. Convenio 23/6/2005

Dirección de Proyecto:

Juan José Serra

INFORME FINAL:

**Factibilidad Técnico Económica,
Anteproyectos de Obra y Plan Director**

Trelew, Mayo de 2006

Equipo de Trabajo

Jorge Oscar Ares

Experto Ambiental, Doctor Ingeniero Agrónomo, Docente Investigador Cat. I, cátedra de Gestión Ambiental, FI UNPSJB e Investigador Independiente CENPAT CONICET

María Jesús Chachero

Consultor Prof. Senior, Hidrometeorología, Ingeniero Hidráulico y Civil, Master en Hidrología (CEDEX Madrid, España), Doc. de Hidráulica y de Hidrología e Hidráulica Agrícola, Doc. Investigador III, FI, UNPSJB

Jorge Feller

Consultor Senior Ingeniería Sanitaria, Ingeniero Civil, Especialista en Ingeniería Sanitaria, Profesional Dir. Gral. Serv. Públicos, Chubut. Ex Docente Ingeniería Sanitaria, Fac. Ingeniería, UNPSJB

**Alberto Ricardo Gonzáles
Gallastegui**

Ingeniero Químico. Docente de Química UNPSJB. Consultor Senior analista en calidad de efluentes.

Héctor Andrés Malnero,

Consultor Prof. SemiSenior, procesamiento CAD/GIS, Ingeniero Hidráulico y Civil, Docente de Elasticidad y de Aprovechamientos Hidráulicos, Investigador Docente IV, Fac. Ingeniería, UNPSJB

María Alejandra March

Consultor Semi Senior Geógrafo / Ciencias Humanísticas, Profesora de Geografía – Doc. Investigadora V, FHyCS, UNPSJB

Gustavo Osvaldo Pagnoni

Investigador, especialista Biología, Licenciado en Ecología, PDoctor en Ciencias Naturales, Docente investigador FCN, UNPSJB

Marcela Regnaudo

Consultor Médico / Especialista en Salubridad pública, Médica, Especialista en Toxicología. (UBA), Magister en Prevención y Asistencia de las Drogodependencias. (U. del Salvador)

Armando Scalise

Profesional Senior, procesamiento CAD/GIS, Oceanógrafo, (UNPSJB) Master de Ciencias, especialidad: Aplicación de SIG al manejo de los recursos marinos y zonas costeras (Oregon, USA), Docente Fac. de Hum. y Ciencias Sociales, UNPSJB.

José María Sainz Trápaga

Ingeniero Civil Hidráulico. Docente Investigador, titular cátedra de Aprovechamientos Hidráulicos y de Construcciones Hidráulicas. Facultad de Ingeniería, UNPSJB



Juan José Serra

Ingeniero en Recursos Hídricos, Magíster en Recursos Hídricos en Zona de Llanuras, (U.N. Rosario), Docente investigador Cat. I, cátedra de Hidrología e Hidráulica Agrícola. Fac. de Ingeniería, UNPSJB.

Julio Emilio Stampone

Consultor especialista, Geología e Hidrogeología, Licenciado en Geología, Docente, Investigador II, Fac. Ciencias Naturales, UNPSJB

Ariel Juan Testino

Consultor especialista Ingeniería Química Ambiental, Ingeniero Químico, Profesional / Consultor especialidad Medio Ambiente

Miguel Alfredo Villafañe

Consultor Seior, economía y organización de obras. Ingeniero en Construcciones, Docente Fac. Ingeniería, UNPSJB, Consultor especialista en organización de obras y formulación de proyectos

Javier A. Wahler

Ingeniero Civil Hidráulico. Ingeniería de Proyecto

Laboratorios:

LABIEVI

Ing. Oscar Moreno

Laboratorio de Investigaciones y Ensayos Viales

Pasantes Alumnos:

Mauricio Bermsz

Pasante alumno de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Freatimetría

Félix Mauricio Matamala

Pasante alumno de la carrera de Ingeniería Civil Hidráulica. Ensayos de Infiltración y Auxiliar en relevamientos de campo

Claudio Moraga Silva

Pasante alumno de la carrera de Ingeniería Civil Hidráulica. CAD y Auxiliar relevamientos de campo

Luis Sosa

Pasante alumno de Licenciatura en Ciencias Naturales. Freatimetría

Andrea Schaer

Pasante alumno de Lic. en Geografía. Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales. Relev. Socioeconómico

Silvina Weise

Pasante alumno de Lic. en Geografía. Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales. Relev. Socioeconómico

Gustavo Almeira

Pasante Alumno de la carrera de Ingeniería Civil Hidráulica. CAD.

Julio Antonio Solioz

Alumno de Licenciatura en Protección y Saneamiento Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales, UNPSJB

Terceros Partícipes:

Victor Eulogio Vazquez

Agrimensor. Topografía de apoyo

EVARSA

Evaluación de Proyectos Sociedad Anónima, Limnimetría

ILA

Laboratorio de Ingeniería Laboral y Ambiental, Córdoba



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

AUTORIDADES

Rector

Cdr. Jorge Gil

Vice Rector

Prof. Elsa Bonini de Perfumo

Delegado Rectoral

Lic. Julio Emilio Stampone

Decano Facultad de Ingeniería

Dr. Daniel Barilá

Delegada Académica Facultad de Ingeniería

Ing. Cecilia Irene Santos

Jefe Departamento Ingeniería Civil Hidráulica

Ing. Juan José Serra



PLAN DE MANEJO Y GESTION INTEGRAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA CIUDAD DE TRELEW																									
PLAN DIRECTOR																									
Id.	Ref.	ACCION	Años Semestre	1		2		3		4		5		6		Plazo Acción Principal [meses]	TOTAL \$x1000								
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2										
III-B- ACCIONES ESTRUCTURALES																									
a		SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA NOR-OESTE (Planta convencional de barros activados en el PIT):																							
1		Derivación, bombeo e impulsión de efluentes cloacales de zona Noroeste de Trelew														9	12.150								
2		Reducción planta de tratamiento de barros activados (CORFO PIT)														10	3.471								
3		Reservorio de efluentes para reuso, (planta de tratamiento PIT)														8	1.421								
4		Sistematización de áreas de forestación o parquización en zona norte (reuso)														24	2.800								
5		Estación de Bombeo y Ducto de Impulsión a Reservorio N° 1														10	800								
6		(Obra Eventual) Lagunas temporales de evaporación de efluentes depurados														10	1.958								
b		SISTEMA DE TRATAMIENTO ZONA ESTE (ESTANQUES Y HUMEDAL)															1.900								
7		Planta de Tratamiento en Estanques														8	14.347								
8		OPER: Contorno de Reservas en Rehabilitación.Sector Norte														9	3.450								
9		OPER: Contorno de Reservas en Rehabilitación.Sector Sur														9	2.620								
10		OPER: Obras complementarias de protección y control aluvional														6	1.175								
11		Sistematización de áreas de forestación o parquización en zona de Reservas en Rehabilitación														6	170								
12		Planta de tratamiento en Humedal														8	160								
13		Derivación de excedentes de raudales														9	2.040								
Referencias			Gestión de Proyecto / Ingeniería de Detalle		Gestión de Licitación de Obra		Obra		Manejo y conservación Forestal		SIP		Sin Presupuesto		Inversiones Totales Obras Plan Director (con obras eventuales):		26.497								
RESUMEN DE INVERSIONES (\$ x 1000):			Inversiones en Obras Iniciales, No Eventuales:		18.790																				

