

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

OBRA:

**PLUVIAL TRELEW – DESVINCULACIÓN DE LOS
CUENCOS RECEPTORES DE LÍQUIDOS PLUVIALES
DE LA CIUDAD DE TRELEW**

UBICACIÓN:

EJIDOS DE TRELEW Y RAWSON

PROVINCIA DE CHUBUT



III. Descripción de la obra o actividad proyectada

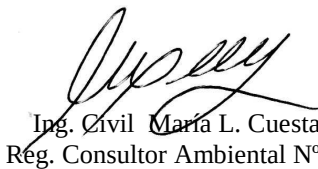
III.A. Descripción general

Los aportes pluviales del Sistema Musters y Owen, fueron proyectados para ser volcados al Río Chubut. Estos pluviales, junto con el resto de obras, fueron construidos para dar solución a los problemas de inundaciones que se generaban cada vez que se producía una lluvia de media a alta recurrencia. Sin embargo, la descarga de estos pluviales al Río Chubut, produjo un problema mayor, ya que las aguas descargadas al río, se consideraron “con alto grado de salinidad y contaminantes” desde el punto de vista de su calidad fisicoquímica y bacteriológica, debiendo las plantas potabilizadoras que se encuentran aguas abajo, salir de funcionamiento cada vez que se realizaba el volcado al río. En especial, se ve afectada la planta potabilizadora de Rawson, que se encuentra aguas abajo de ambas descargas; ya que por su proximidad con el estuario del río Chubut, el pasaje de la pluma de contaminación frente a su captación era muy lento, afectado por la marea. Sumado a ello, los bajos caudales que debido a la sequía, está transportando el Río Chubut hacían que los vuelcos tuvieran un alto impacto en la calidad del agua cruda.

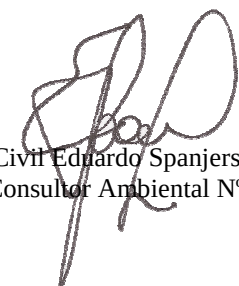
Ante la problemática generada, y ante la exigencia del Ministerio del Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de no volcar al río, el Instituto Provincial del Agua en conjunto con los municipios, debió buscar una solución al problema en forma rápida.

Como solución se consideró el volcado al Sistema Lagunar de los líquidos correspondientes a napa freática en situaciones sin lluvia o lluvias de muy poca intensidad, reduciendo de esta manera la descarga al río.

Además de los aportes que se prevén volcar a las lagunas, con la presente obra también llegan a las mismas alrededor de 22.000 m³/día de efluentes cloacales, que se derivan a la denominada Laguna III (del Caño) y de allí descargan a las lagunas entre el ejido de Trelew y Rawson. A esta cantidad se suman en el orden de 1.800 m³/día de derrames



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

provenientes del lavado de filtros de la planta potabilizadora de SERVICOOOP (Puerto Madryn) y de líquidos residuales cloacales de la Base Almirante Zar. También llegan los aportes pluviales de la cuenca del sector nor-oeste de la ciudad que desembocan en la Laguna I (Laguna Chiquichano) y del Conducto Ovoide y de allí continúan a la Laguna II o de La Base mediante un conducto que las conecta.

III.A.1. Nombre del proyecto.

Obra: “Pluvial Trelew – Desvinculación de los Cuencos Receptores de Líquidos Pluviales de la Ciudad de Trelew – Ubicación: Trelew – Rawson – Licitación Pública N° 01/15”.

III.A.2. Naturaleza del proyecto

La función principal de esta obra es la de modificar la disposición final de los líquidos pluviales del Sistema Musters y Owen, que actualmente es al Río Chubut, enviándolos al Sistema Lagunar existente entre Trelew y Rawson, en situaciones de lluvias de poca intensidad o para mantener bajas las cotas de los cuencos.

En la actualidad, se encuentran ejecutados en su totalidad los pluviales Musters y Owen, con cuencos de acumulación en ambos casos que descargan sus aguas al río Chubut.

El agua que se acumula en los cuencos, por sus características fisicoquímicas y biológicas, genera un alto impacto en el río por la salinización y en menor escala la contaminación bacteriológica del mismo. Esta situación, es producida por la acumulación en los cuencos, del agua de napa con un alto grado de salinidad y el agua de lluvia que llega a los mismos y que eventualmente pueden arrastrar líquidos cloacales.

El volcado al río, generaba la imposibilidad de potabilizar en las plantas que se encuentran aguas abajo de las descargas de los cuencos, y produciendo un gran malestar en la

población y concluyendo con la prohibición del volcado al río por parte del Ministerio del Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable. Con ésta situación, se tuvo que estudiar una solución tal que pudiera erogarse el agua de lluvia y napa de los cuencos, ante situaciones normales.

La obra comprende dos etapas: en la primera etapa se prevé la construcción de terraplenes en el contorno sur de las lagunas, con la finalidad de delimitarlas y asegurar una defensa ante posibles situaciones de desborde o sobrepaso por oleaje, considerando que ante aportes extraordinarios de agua, y durante un tiempo acotado (fuertemente influenciado por condiciones de evaporación e infiltración y por lo tanto es difícilmente cuantificable), el pelo de agua de las lagunas se vea incrementado. El tiempo antes aludido está fuertemente influenciado por condiciones de evaporación e infiltración y por lo tanto es difícilmente cuantificable. Esta etapa de obra se realizará con anterioridad a la desvinculación de los cuencos receptores de los líquidos pluviales de Musters y Owen al río Chubut, los cuales son motivo del presente Estudio de Impacto Ambiental. Para dicha etapa ya fue presentada una Descripción Ambiental del Proyecto y aprobada mediante Disposición N° 132/15-SGAyDS.

En la segunda etapa se realizarán las siguientes obras:

- Desvinculación de los sistemas Pluviales Owen y Musters, incluyendo las impulsiones y modificaciones en las estaciones de bombeo
- Canal de Vinculación entre Lagunas IV y VI con sus correspondientes obras de arte

Desvinculación de los sistemas Pluviales Owen y Musters

La obra principal proyectada denominada “Desvinculación de los Sistemas Pluviales Owen y Musters”, consiste principalmente en la ejecución de conductos derivadores desde la Estación de Bombeo Musters hasta el Cuenco de la Estación de Bombeo Owen y desde allí, conducto de impulsión al Sistema Lagunar.

El **Sistema Pluvial Musters**, ya ejecutado, recibe los aportes de una cuenca de unas 596 hectáreas urbanizadas, que comprenden aproximadamente a los barrios Sarmiento,

Democracia, Los Olmos, y parte de los Barrios Santa Mónica, San José; Illia, Etchepare y Los Sauces.

Debido a la imposibilidad de descargar por gravedad se construyó la Estación de Bombeo del sistema, para descargar al río Chubut asegurando el cumplimiento de las condiciones operativas, bajo los requerimientos de seguridad. Dicha estación se emplazó en la margen norte del río Chubut. El enfoque general que se dio al proyecto de la misma, está orientado a asegurar la máxima fiabilidad de funcionamiento bajo las condiciones más adversas.

La Estación dispone en su entrada de cinco canales o vanos, en cada uno de los cuales va montada una reja metálica, destinada a retener los materiales sólidos y flotantes que se puedan concentrar en las inmediaciones del pozo de bombeo. La estación de bombeo es del tipo Cámara Húmeda, con cinco electrobombas sumergibles alojadas en su interior. Al final de cada canal va montada la electrobomba, la cual impulsa el agua por su conducto de descarga hacia la superficie, volcando el líquido a la obra de descarga.

A los costados de los vanos, se encuentran dos cámaras y en ellas se han colocado dos equipos de bombeo de distintas características que el resto, los cuales permiten achicar la cámara húmeda tanto para limpieza como para situaciones de lluvias tipo llovizna de muy pequeños caudales.

La entrada a cada canal puede ser cegada para tareas de mantenimiento por medio de ataguías que se disponen y colocan desde la superficie. La cantidad de ataguías son las necesarias para cerrar dos canales, ya que estos están vinculados hidráulicamente dos a dos por medio de aberturas en el fondo.

Los datos del cuenco son:

Cota de fondo: 2,33 m (cota MOP)

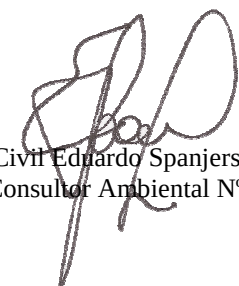
Cota de terreno: 8,20 m (cota MOP)

Altura máxima: 4,60 m

Largo: 248 m



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Ancho: 61 m

Talud interior: 4:1

Volumen nominal: 82.178 m³

Volumen regulación: 42.978 m³

El Sistema Owen abarca una cuenca endorreica de 497 ha. Se extiende sobre los barrios San David, J.M. de Rosas, San Benito, Villa Italia y 12 de Octubre, y parte del barrio Los Olmos de la ciudad de Trelew. El escurrimiento superficial se produce por una superficie de muy escasa pendiente, originando prolongadas permanencias de agua en varias extensiones que sólo se eliminan por evaporación.

Ante eventos de precipitaciones extraordinarias que han producido importantes escurrimientos, tal como el desborde del río Chubut en el año 1992, esta área se vio fuertemente afectada y fue necesaria la colocación de equipamiento de bombeo de emergencia para lograr la salida del agua. Para la evacuación de los caudales correspondientes al sector se construyó un Sistema de conductos de distintas secciones y dimensiones.

Todos los líquidos recolectados en la cuenca del Sistema Owen son recibidos en un cuenco regulador que se ubica entre las calles Cacique Nahuelpán, Cadfan Hughes, S/N y 12 de Octubre. Este cuenco tiene la función de administrar el caudal bombeado al río Chubut por la Estación de Bombeo que se ubica en el mismo predio, en uno de sus laterales, vinculándose a través de un canal de ingreso.

La cañería de impulsión hasta el río posee un diámetro de Φ 800 mm en PEAD. Se desarrolla por la calle Cacique Nahuelpán y calles vecinales respectivas, recorriendo un total de 2.072 metros hasta llegar al río, donde descarga a través de una cámara.

La Estación de Bombeo es del tipo Cámara Húmeda con tres electrobombas centrífugas sumergibles de eje vertical alojadas en su interior, aptas para líquidos con sólidos en suspensión. El sistema funciona con dos bombas operando en simultáneo y una tercera de reserva.

Para suplir la falla eventual del suministro de energía eléctrica en la EB se ha colocado un grupo electrógeno de emergencia con potencia adecuada para que pueda alimentar la máxima potencia requerida por todos los equipos instalados trabajando simultáneamente y, en particular, durante sus arranques.

Los datos del cuenco son:

Cota de fondo: 3,00 m (cota MOP)

Cota de terreno: 6,70 m (cota MOP)

Altura máxima: 3,20 m

Largo: 370 m

Ancho: 260 m

Talud interior: 2:1

Volumen nominal: 227.422 m³

Volumen regulación: 127.947 m³

El canal de entrada a la Estación de Bombeo es de forma trapecial, con un inicio muy amplio en correspondencia con el cuenco y finaliza en dos canales a través de un muro divisorio al llegar al pozo de bombeo. Dentro de cada canal van montadas sendas rejas metálicas con un mecanismo de limpieza automática, destinadas a retener los sólidos que se puedan concentrar en las inmediaciones. Cada vez que los sensores de nivel detecten una diferencia de nivel aguas arriba y aguas abajo de cada reja como señal de reja obstruida, se accionará el mecanismo barredor, el cual recogerá en un rastrillo los residuos retenidos por los barrotes y los acarreará hacia la superficie. En el final de la carrera el rastrillo volcará los residuos a un contenedor ubicado debajo, para luego ser tratados como residuos sólidos y transportados al lugar definido por la Municipalidad de Trelew.

Actualmente, los cuencos además de recibir los efluentes pluviales, recibe el agua de napa, encontrándose los mismos con agua en forma permanente. Esta agua, posee un alto tenor salino. Debido a esto, el agua al ser bombeada al río genera complicaciones a las Plantas Potabilizadoras que se encuentran aguas abajo de las descargas de los mismos.

La nueva obra consiste en la construcción de una derivación desde la estación de bombeo del cuenco del sistema Musters, al cuenco del Sistema Owen. Para ello se realizará una modificación del manifold correspondiente a las bombas de achique existentes (Flygt NP 3202 LT610), las cuales se encuentran instaladas para funcionar en paralelo.

Al final de dicha derivación, intercalando entre las mismas una válvula de aire, partirá una conducción presurizada consistente en una cañería de PVC diámetro nominal 400 mm, clase 6, con una longitud aproximada de 1350,00 metros hasta su desembocadura en el conducto del sumidero ubicado en la intersección de las calles Juan Manuel de Rosas y Mermoz, el cual pertenece al sistema pluvial Owen.

A lo largo de esta conducción se deberán instalar válvulas de aire, en coincidencia con los puntos de mayor cota de la conducción y cámara de desagüe y limpieza, en coincidencia con los puntos más bajos de la misma. Se prevé la instalación de dos (2) válvulas de aire y dos (2) cámaras de desagüe en todo el recorrido de la conducción.

Una vez que el líquido ingresa al sistema pluvial Owen, el mismo escurre por gravedad hasta desembocar en el cuenco reservorio del mismo.

Desde allí se deberá realizar una nueva derivación modificando, al igual que en la estación de bombeo Musters, el manifold existente. Desde la misma partirá una conducción a presión a través de una cañería de PVC diámetro nominal 500 mm, clase 6, con una longitud aproximada de 3682 metros, por la calle Cadfan Hughes, descargando en la denominada Laguna II. Desde allí sigue el sistema lagunar su curso natural.

Al igual que en el tramo de conducción anterior se deberán colocar válvulas de aire y cámaras de desagües en todo el recorrido. En este caso las mismas totalizan dos (2) válvulas de aire y una (1) cámara de desagüe.

Canal de Vinculación Lagunas IV-VI

Durante el año 2013, la Municipalidad de Rawson realizó la apertura de un canal aliviador que comunica la laguna IV con la laguna VI aprovechando la disponibilidad de un caño de 600 mm en Acero que atravesaba el terraplén existente. El canal posee un primer

tramo del orden de 700 metros con una base de fondo de 5,00 mts y el tramo restante con una solera de 2,50 m.

Para esta etapa del proyecto se prevé el mejoramiento del canal existente, dándole un ancho de solera de 15 metros, y una altura promedio de 0,85 m que variará en función de la topografía del tramo y la pendiente del canal que es del 0,13%, la longitud aproximada del canal es de 1800 metros.

Este canal es clave ya que tiene por objeto brindar un margen de seguridad, para evitar niveles críticos en el sistema lagunar. A través del recorrido del canal, deberá realizarse la construcción de cuatro obras puntuales:

1. Cruce con el canal de riego Williams: en las proximidades de la embocadura del canal de drenaje, deberá realizarse el cruce con el canal de riego mencionado. Actualmente existe un cruce de canales realizado con caño PRFV diámetro 600 mm y una estructura precaria de hormigón. Para esta obra se prevé en principio la demolición y extracción de lo existente para luego efectuar la ejecución de la obra nueva, con la misma configuración planteada anteriormente.

El cruce se realizará con dos caños PRFV de 600 mm, con una longitud aproximada de 18 metros cada uno, la cual deberá ser definida en la etapa de proyecto ejecutivo. Se realizarán en los extremos dos muros de alas de hormigón armado y dos apoyos intermedios en los tercios del canal que servirán de apoyo para los caños. Los apoyos intermedios serán contruidos de hormigón armado con doble armadura y se ejecutará una platea por debajo de un espesor de 0,25 m, armadas en sus dos caras. Todos los elementos estructurales serán realizados con hormigón H-21, según las especificaciones técnicas.

Se ejecutará previo a la construcción de la platea un hormigón de limpieza H-8, en un espesor de 10 cm aproximadamente.

2. Puente cruce con camino vecinal: el canal de vinculación es atravesado por un camino vecinal que lleva a las chacras ubicadas más al Norte de la zona. Actualmente existe un puente realizado con perfiles IPN 360 y una estructura de hormigón. Para este sector se prevé la demolición de la obra existente, previendo la reutilización de los perfiles que

actualmente forman parte de la misma, proyectando un puente cuyo largo será de 15 metros en coincidencia con el ancho de solera del canal IV-VI. Serán realizados tres vanos, de 5 m cada uno, y se ejecutarán apoyos en cada uno de los vanos de hormigón armado. Se fundará con una platea de un espesor de 0,30 m armada en ambas caras.

3. Puente camino a chacra: llegando al final de la conducción el canal IV-VI atraviesa un camino de entrada al a chacra del Sr. Williams. Actualmente se tiene un cruce de canal con caños de acero diámetro 600 mm, los cuales están contenidos con una precaria estructura de hormigón. La altura del puente es de 0,70 m aproximadamente y se proyecta un puente tipo alcantarilla de hormigón armado en ambas caras, cuya altura será definida según proyecto ejecutivo de la obra. Abarca también la demolición de la obra existente.

4. Obra de Toma Canal de Vinculación

Se prevé la construcción de la obra de toma del canal de vinculación de las lagunas IV-VI. Para ello se realizará una obra con ocho compuertas de 1,40 mx1,65 m, las cuales serán conformadas con perfiles metálicos y chapa de 3/8" de espesor. Las mismas deberán cumplir con las especificaciones correspondientes. Se prevé un sistema de izaje de tipo volante con un tornillo sin fin, para lo cual la Contratista deberá verificar en el proyecto ejecutivo el paso del tornillo, al igual que sus dimensiones. La Obra de Toma incluye un cuenco disipador de energía de 5 m, con un escalón de 0,50 m de altura. Aguas abajo, será colocada una protección con roca.

La función principal del canal de Vinculación, es la de mantener los niveles por debajo de la cota 7,50 mts, la cual es la cota que tendrán los terraplenes una vez construidos. Cuando la cota de las lagunas sea superior a 5,33 metros, erogará a través del vertedero a construir en la obra de toma del canal de Vinculación. La ventaja principal de enviar el agua a la Laguna VI o El Salitral, es la gran capacidad que posee y sobre todo la gran superficie disponible en la misma de 1500 Has, la cual casi duplica la de las Lagunas II a V en conjunto. Ello garantiza el proceso de evaporación en épocas cálidas y secas, permitiendo que se realice el balance hídrico con mayor eficiencia, que si no se contara con dicha laguna.

Para considerar dicha opción, se realizaron estudios hidrogeológicos llegando a la conclusión que posee un fondo impermeable, evidenciando la nula influencia de la laguna sobre las napas del vecindario aledaños (B° Gregorio Mayo).

El monto de esta obra es de pesos veintidós millones ochocientos veintidós mil cuatrocientos con 27/100 (\$ 22.822.400,27).

En anexo se adjunta planos de obra, Cálculos Hidráulicos realizados por el IPA y Balance Hídrico.

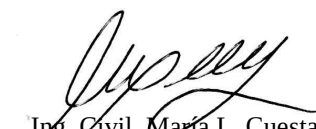
III.A.3. Marco legal, político e institucional en el que se desarrolla el proyecto.

En cuanto al desarrollo del proyecto, se tomó como base la siguiente documentación y pautas:

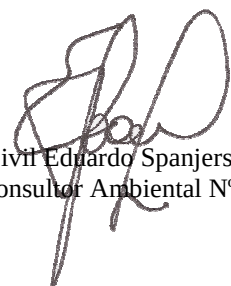
En el marco Legal, Político e Institucional

Ordenanzas municipales, en especial a las referentes al manejo y disposición en el sistema lagunar, la Municipalidad de Rawson promulgó la **ORDENANZA 7535**, con fecha 22 de junio de 2015. Dicha ordenanza, tiene por objeto ratificar el acta Consenso y Adenda, firmada por los intendentes de Trelew y Rawson. Dicha ordenanza, presenta en sus Fundamentos, el siguiente texto:

“Dicho instrumento plantea y reconoce la necesidad de ordenar el tratamiento de los actuales efluentes cloacales y pluviales de las ciudades de Trelew y Rawson, con la finalidad de preservar, ambientalmente, al Río Chubut y las cuencas de agua. Para ello se convino: desvincular los sistemas pluviales Owen y Musters de Trelew, de sus actuales condiciones de vuelco al río Chubut, modificar la disposición final del sistema cloacal y la planta de tratamiento de la ciudad de Rawson, con una nueva impulsión hacia el sistema de tratamiento de lagunas de estabilización, realizar un estudio hidrogeológico del área de disposición final del sistema lagunar, para ello se utilizarán los trabajos realizados oportunamente por la



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, así como también se dispuso implementar el monitoreo y control de la calidad de agua del Río Chubut, tramo Boca Toma a Rawson”.

Esta obra surge como un principio de solución, donde se han reunido los intendentes de Trelew y Rawson y funcionarios provinciales en un acuerdo cuatripartito, ya que además de Provincia y los municipios involucrados, están los padres salesianos, dueños de los terrenos del salitral, donde se evacuarán los excedentes de las lagunas II a V que vuelcan Trelew y la Planta Potabilizadora de Puerto Madryn o que llegan naturalmente. Además, también está avanzada la solución de algunos fallos judiciales que enfrentaron a Trelew y Rawson en el último tiempo.

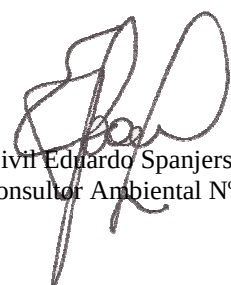
Además con esta ordenanza se derogan las Ordenanza N° 4402/97 y 5027/01. En el caso de la Ordenanza N° 4402/97, prohibía la utilización de la Laguna VI, o Laguna El Salitral, ubicada en Legua Reale, como cuenco receptor de aguas servidas. La Ordenanza N° 5027/01, en donde acuerdan resolver definitivamente la problemática planteada para hallar solución al destino final de los efluentes tratados o no, mediante la realización de obras en La Laguna de estabilización de efluentes cloacales y del Sistema de Lagunas Encadenadas, llamando a Concurso Público de Proyectos como única alternativa al problema de la laguna de estabilización de efluentes cloacales y del sistema lagunar encadenado.

Además se deberán considerar las siguientes leyes y decretos respecto a los líquidos o efluentes que volcarán en las lagunas:

- -Decreto-Ley N° 1503 y Decretos Modificatorios, que define las características que deberán tener los efluentes volcados en los cuerpos receptores.
- -Ley N° 3742 y Decreto 1675/93, de adhesión a la ex Ley Nacional N° 24.051 y Decreto Reglamentario N° 831/93 (reemplazada por la Ley N° 25.612 de Gestión Integral de residuos Industriales y Actividades de Servicios, Los niveles guía establecidos en el Dec. 831/93 son los que se utilizan para establecer la calidad de las aguas para diferentes usos.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



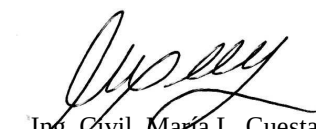
Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

- -Ley N° 3257 y Decreto Reglamentario N° 868/90, y actualizaciones Ley N° 3373, 3381 y 4100, de Conservación de la Fauna Silvestre, orientada a la conservación, al mantenimiento de la biodiversidad regulando la explotación comercial del recurso.
- -Ley N° 1119 y Decreto Ley N° 1921 de adhesión a la Ley Nacional N° 22428, de Conservación de los Suelos.

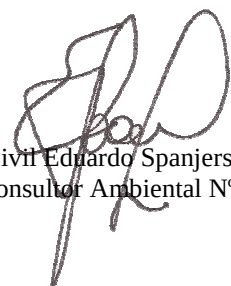
Se adjunta ordenanza 7535 y anexos.

En el marco técnico:

- Plan de Manejo y Gestión Integral del Sistema de Tratamiento de Efluentes de la ciudad de Trelew realizado por la Universidad de la Patagonia San Juan Bosco – junio 2006
- Conformes a obra de los pluviales Musters y Owen, así como el Plan Director Pluvial para la ciudad de Trelew
- Informe Técnico: Interpretación del Sistema Subterránea Barrio Gregorio Mayo y Laguna El Salitral de la ciudad de Rawson. Realizado por Érico H. Bianchi, Lic. en Geología, Especialista en Hidrogeología, Director de Estudios Hidrogeológicos, IPA
- Reglamentos, Normas y Recomendaciones
 - a) Reglamento CIRSCOC 201 y Anexos “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado” – Julio de 1982 República Argentina
 - b) Modificaciones y Fe de Erratas a Reglamento CIRSOC 201 y Anexos. Diciembre de 1984
 - c) Resolución N° 3/911 del Ministerio de Obras y Servicios Públicos de 17/01/91
 - d) Recomendaciones del American Concrete Institute (ACI) 207 1R, 2R, 3R y 4R, “Mass Concrete” 1998.
 - e) Normas IRAM República Argentina



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

- f) En caso de ensayos y/o determinaciones no contemplados por las normas IRAM, se usarán las Normas ASTM correspondientes de Estados Unidos
- g) Normas ASTM Estados Unidos de Norteamérica

Respecto a los materiales y a la ejecución de las distintas tareas, deberán cumplir con las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares del Pliego de la licitación como también los requisitos establecidos en las especificaciones del CIRSOC, del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM), o de las Reglas del Arte, en el orden indicado y que se hallen en vigencia a la fecha del llamado a Licitación.

Asimismo, dado que la obra fue licitada mediante Licitación Pública serán de aplicación para la fiscalización de las Obras las Bases Generales Reglamentarias de Contratación, por las bases de llamado a Licitación, por los Pliegos de Bases Técnicas Generales y de Condiciones Particulares, así como la Ley I N° 11 de la Provincia del Chubut texto ordenado mediante Decreto 992/79, su Decreto Reglamentario N° 42/80 y sus modificatorias vigentes.

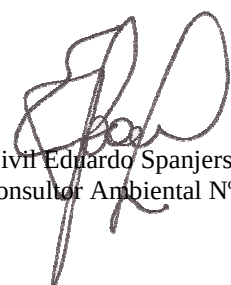
En cuanto al personal y obreros asignados a la obra, el Pliego de Especificaciones Técnicas indica “En materia de seguridad e higiene el Contratista deberá dar cumplimiento a la ley N° 24.557 de Riesgo de Trabajo, al Decreto Reglamentario N° 911/96 sobre condiciones de seguridad e higiene y a las Resoluciones 231/96 y 51/97 de la superintendencia de Riesgo de Trabajo”.

III.A.4. Proyectos Asociados

La presente obra, forma parte de una serie de obras, que el Instituto Provincial del Agua, elaboró y licitó a través de la Licitación Pública N° 01/15 denominado “Pluvial Trelew – Desvinculación de los Cuencos Receptores de Líquidos Pluviales de la ciudad de Trelew – Impulsión y Sistema de Tratamiento Lagunar para Efluentes de la Ciudad de Rawson”. Estas obras de infraestructura, surgen de la necesidad de sanear el único recurso de agua dulce que poseen las ciudades mencionadas en el presente documento, modificando los vertidos y



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

ejecutando obras en ambas jurisdicciones municipales, para la realización de los tratamientos necesarios a fin de **preservar ambientalmente el río Chubut**.

Las obras asociadas a la presente en estudio son:

Terraplenes

Como proyecto asociado se construirán los terraplenes, que como anteriormente se mencionó se realizará en una primer etapa y antes del comienzo de esta obra.

Las tareas a desarrollar se detallan a continuación:

El tramo I, abarca una longitud de aproximadamente 1900 m desarrollando el trazado sobre el ex Ferrocarril Nacional Patagónico con dirección Oeste-Este, en donde actualmente luego de varios trabajos realizados por el Municipio de Trelew, se tiene una calle que bordea el canal de drenaje denominado del “Canal Ovoide”, el que comienza en la Laguna Chiquichano (Laguna I) de un ancho aproximado de 8 metros.

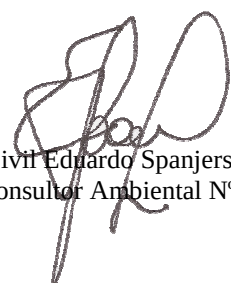
En la presente obra se deberá altear el camino a fin de alcanzar la cota de coronamiento de terraplén de 7,50 m. Para ello se considera rellenar todo el tramo en un espesor de promedio de 0,50 metros, con un suelo granular con alto contenido de gravas. El volumen total para este tramo se considera de aproximadamente 10.300 m³.

El Tramo II, de aproximadamente 5.683 metros de longitud, se desarrolla de la siguiente manera:

Los primeros 1100 metros sobre el trazado del ex – Ferrocarril Nacional Patagónico con dirección ONE-ESE, sobre las orillas de la Laguna III (denominada Laguna Del Caño).



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



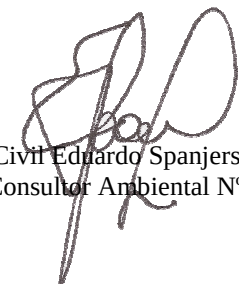
Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135



El tramo siguiente se aleja del trazado, siguiendo el contorno actual de la Laguna IV. Este último tramo prevé el tapado del canal de riego existente en el lugar, el cual debido a la falta de mantenimiento y a los desbordes producidos por oleajes e infiltración se encuentra en mal estado y en muchos lugares sus bordes han sido destruidos y forman parte de la misma laguna. Por ello, el terraplén atravesará éste canal, siendo necesaria su reconstrucción sobre la margen derecha del terraplén. El canal comunero a reconstruir tendrá las dimensiones actuales, siguiendo la traza aproximada del plano licitatorio con una sección promedio de 1,20 metros de ancho por 0,80 metros de alto.

El terraplén a ejecutar en este tramo, tendrá una cota de coronamiento de 7,50 m, alcanzará alturas variables de relleno con un promedio de 1,10 m aproximadamente, y llevará revestimiento de protección de suelo granular con alto contenido de gravas sobre ambos paramentos.


 Ing. Civil María L. Cuesta
 Reg. Consultor Ambiental N° 136


 Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
 Reg. Consultor Ambiental N° 135

Se prevé la construcción de un núcleo impermeable, realizado con Suelo Tipo I con un volumen aproximado de 26.540 m³. El revestimiento se realizará con un suelo Tipo II, previendo un volumen de 14000 m³. El suelo Tipo I estará compuesto por material fino mayormente formado por arcillas y el suelo Tipo II estará compuesto por material granular de distintas granulometrías.

En la transición entre el núcleo impermeable con suelo tipo I y el relleno de protección tipo II deberá colocarse una manta geotextil de 200 gr/m² en todo el paramento mojado y sobre el coronamiento, cubriendo una sección de aproximadamente 26.800 m².

Sumando los dos tramos, la longitud total de terraplén de defensa en la margen sur del sistema lagunar alcanza aproximadamente unos 7600 metros.

Impulsión y Sistema de Tratamiento Lagunar para Efluentes de la ciudad de Rawson

Asimismo, dentro de la presente licitación, se encuentra también como proyecto asociado, la Impulsión y Sistema de Tratamiento Lagunar para Efluentes de la Ciudad de Rawson.

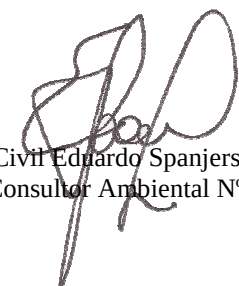
En esta obra se realizará una primera etapa del sistema lagunar propuesto en el proyecto presentado por la Cooperativa Eléctrica de Rawson al Instituto Provincial del Agua, el cual prevé la construcción de cuatro trenes de lagunas de estabilización en paralelo.

Para esta obra, como primera etapa se llevará a cabo la construcción de un tren de lagunas de estabilización en paralelo compuesto por una laguna facultativa y una laguna de maduración con el siguiente detalle:

La laguna facultativa tendrá un ancho medio de 175 metros y un largo medio de 350 metros, con una revancha entre el nivel de coronamiento superior y la superficie líquida de 0,60 metros y un tirante líquido total de 1,80 metros. Igual diferencia entre coronamientos y nivel líquido tendrán las lagunas de maduración, con anchos medios de 77,00 metros y longitudes medias de 231,00 metros y un tirante líquido total de 1,20 metros.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Los tiempos de residencia real son de 35 días para las lagunas facultativas y de 10 días para cada laguna de maduración.

Los parámetros de diseño de las lagunas, fueron adoptados considerando para población total de diseño a treinta años. Los resultados son los obtenidos propuestos para cuatro trenes lagunares, los cuales deberán ser construidos en una segunda etapa para poder cumplir con el objetivo final de la misma.

Parámetros de diseño del sistema de tratamiento lagunar (para cuatro trenes)

• Población	41.958 habitantes
• Dotación agua potable (D)	250 litros/ habitantes día
• Coeficiente de retorno (b)	0,80
• Coeficiente máximo diario (a1)	1,20
• Coeficiente máximo horario (a2)	1,50
• Carga orgánica superficial máxima (CSM)	120 kg DBO5/día habitante
• Carga por habitante	70 gr DBO5/día habitante

Estación Elevadora a Sistema lagunar Rawson

Se proyecta la construcción de una estación de bombeo en el predio de la actual Planta de Tratamiento. Colectará en una primera etapa los efluentes crudos excedentes al sistema actual, y los efluentes tratados en el sistema actual de manera progresiva hasta la salida de servicio definitiva de la Planta de Tratamiento. Se impulsarán hasta el nuevo Sistema de Tratamiento Lagunar Rawson los efluentes correspondientes a una población de 41.958 habitantes futuros de Rawson.

La estación elevadora estará constituida por el pozo de bombeo y la cámara de válvulas. El pozo de bombeo recibe el líquido cloacal, previo paso por una reja tipo canasto que retiene los sólidos gruesos. La sala de tableros está ubicada en la superficie del predio de la estación elevadora y permitirá realizar las tareas de operación y control de los equipos.

La estación estará equipada con tres electrobombas sumergibles, de las cuales dos estarán en funcionamiento cubriendo la capacidad requerida de 120 l/s, con una reserva del 50%.

El equipamiento se completa con válvulas de retención y esclusas, cañerías de acero bridada según normas A.W.W.A., tablero de comando con sistema de arranque manual y automático, circuito para alimentación con fuerza electromotriz trifásica, ventilación e iluminación.

Para la medición del efluente derivado al sistema lagunar se colocará en la cañería de impulsión un caudalímetro de tipo magneto inductivo apto para líquidos cloacales.

Extensión de Cañería de Impulsión Vucetich

Para derivar el efluente de la cañería de Impulsión existente de asbesto cemento, de diámetro 300 mm clase 7, que une la Estación Elevadora Vucetich con la actual Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales, a la nueva Estación elevadora del sistema Lagunar Rawson, se deberá ejecutar una extensión de cañería por vereda de PVC diámetro 315 mm Clase 10. Para esto será necesaria la colocación de un ramal Tee con sus respectivas juntas de desarme, y dado de anclaje.

Nexo de Interconexión Planta de Tratamiento Estación Elevadora

El líquido tratado de la actual Planta de Tratamiento se derivará a la nueva estación elevadora mediante una cañería de PVC diámetro 450 mm Clase 6, longitud 150 metros.

Cañería de impulsión Estación Elevadora - Lagunas

Desde la Estación Elevadora se impulsará el líquido cloacal hasta la planta de tratamiento lagunar mediante cañería de PVC clase 6, con diámetro de 400 mm por una longitud de 3.200 m. Completa la instalación de la cañería la construcción de cámaras de desagüe y limpieza en los puntos bajos del perfil, mientras que en los puntos elevados, se ubicarán válvulas de aire con su respectiva cámara.

Desbaste en Canal Ingreso Estación Vucetich

La Estación de bombeo Vucetich, localizada a 800 m aguas arriba de la actual Planta de Tratamiento recibe aproximadamente el 80 % de los efluentes de Rawson los que son descargados en el canal de rejillas previo a su ingreso al foso de bombeo. Allí se realiza el desbaste primario.

Se proyecta la instalación de una reja de paso entre barras 20 mm, ancho 352 mm y altura 7300 mm y de dos compuertas para la aislación de la reja a instalar en el canal. Asimismo se construirá un by pass mediante una cañería de 600 mm como puede observarse en el plano adjunto.

En cuanto a los sólidos retenidos por la reja es necesario reducir su contenido de humedad para facilitar el transporte y disposición final, para ello se contempla la provisión e instalación de una prensa de sólidos. Con el objetivo de minimizar la emisión de olores desagradables se proyecta el cerramiento del canal mediante la construcción de una caseta e instalar un sistema de ventilación (extractor y chimenea a los cuatro vientos).

III.A.5. Políticas de Crecimiento a Futuro

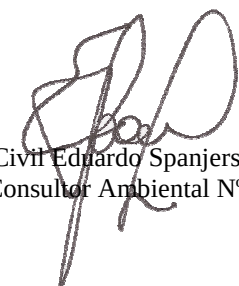
Dentro de los proyectos planteados a futuro, es la realización de un proyecto de forestación, utilizando el agua extraída en el Sistema Lagunar, dependiendo del nivel de salinidad obtenido en dichas aguas. Este proyecto se elaboraría desde la Corporación de Fomento del Chubut (CORFO). Actualmente se encuentran desarrollando un proyecto forestal de similares características en las “Lagunas de Corfo”, que reciben los efluentes industriales del Parque Industrial de Trelew, ubicadas al noroeste de la ciudad.

III.A.6. Vida útil del proyecto

La vida útil considerada para esta obra es de cincuenta años, debiendo el organismo que recibirá la obra realizar los mantenimientos correspondientes.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

III.A.7. Ubicación física del proyecto

La ubicación física de la obra es en el ejido de Trelew y Rawson según el siguiente detalle:

Ejido de Trelew: Desvinculación de los cuencos pluviales

El cuenco existente del Sistema Pluvial Musters y donde se ubica el sistema de bombeo a modificar se encuentra dentro del ejido de Trelew, sector Sur, a pocos metros del Río. Las coordenadas de dicho cuenco son: 43° 16'52.65" latitud sur, 65° 17'29.48" longitud oeste.

En dicha estación de bombeo comienza la impulsión a construir para comunicar dicho cuenco con el cuenco existente del Sistema Pluvial Owen. Se deberá realizar un cañería de 1350 metros en PVC, con la siguiente traza: desde el cuenco llega a calle Capitán Murga y continúa por la misma hasta calle Soler, en donde sigue Soler hasta Mermoz, continuando por dicha calle hasta Juan Manuel de Rosas, donde se conecta con el conducto existente, el que continúa por calle S. Peña, cruza Av. Eva Perón y sigue por calle Sin Nombre hasta Price hasta el cuenco y Bombeo Sistema Pluvial Owen.

El cuenco y Bombeo Owen se encuentra en la coordenada 43° 15'28.56" latitud sur, 65° 16'21.42" longitud oeste.

Desde dicha estación de bombeo se deberá construir la impulsión hasta el sistema Lagunar. La impulsión tendrá la siguiente traza: comenzando en el cuenco continúa por calle Cacique Nahuelpán hasta Cadfan Hughes y luego por dicha calle hasta llegar a la Laguna II o Laguna de La Base en la Coordenada 43° 14'12.90" latitud sur, 65° 14'43.59" longitud oeste. La longitud total de dicha cañería será de 3682 metros.

Ejido de Rawson

Canal de Vinculación entre Laguna IV y Laguna VI (El Salitral)

Esta obra se encuentra en el ejido de Rawson. Las coordenadas de comienzo del canal y obra de toma es 43° 14'48.26" latitud sur, 65° 10'40.51" longitud oeste. El final del canal es

en la coordenadas 43° 14'52.18" latitud sur, 65° 09'20.94" longitud oeste. La obra de Toma Canal

Cruce Canal Williams: se deberá construir dicho cruce del canal Williams existente con el canal a construir, en las coordenadas 43° 14'48.76" latitud sur, 65° 10'36.78" longitud oeste.

Alcantarilla para camino a chacra: se deberá construir dicha alcantarilla o puente en las coordenadas 43° 14'48.64" latitud sur, 65° 9'49.06" longitud oeste en el cruce de la calle de ingreso a chacra de Williams. Con el canal a construir.

En el Anexo se adjunta plano con ubicación física del proyecto e Imágenes Satelitales.

III.B. Selección del Sitio

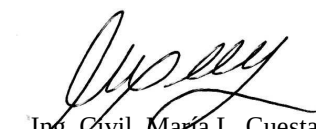
III.B.1. Selección del Sitio. Estudios y criterios utilizados para la definición del área de estudio y del sitio para el emplazamiento del proyecto.

(información extraída del Informe Final de “Ordenamiento de la Aguas en la Cuenca Baja del Virch – Ing. Gastón Tytgat – Año 2014)

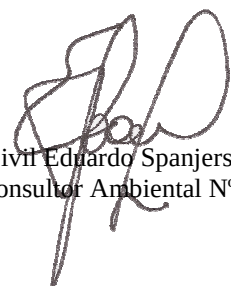
“Previo a encarar la propuesta y el proyecto ejecutivo que se eleva y visto el monto de la obra, se procedió a efectuar un estudio de alternativas, las que fueron evaluadas atendiendo no sólo a su costo, sino a sus posibilidades constructivas, eficiencia de funcionamiento en el tiempo, gastos previsibles de mantenimiento, disponibilidad de materiales, actitud ante un recrecimiento, etc. Las alternativas técnicas propuestas y evaluadas consisten en diferentes trazas en el tramo de conducción desde el cuenco del Sistema Pluvial Owen, hasta su descarga final en el sistema lagunar.

Los objetivos planteados mediante las soluciones constructivas analizadas para la conducción, fueron fundamentalmente los siguientes:

- Garantizar la capacidad de conducción requerida hoy y futura.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

- Asegurar el correcto funcionamiento del sistema de evacuación de líquidos pluviales de la ciudad de Trelew.
- Disminuir el volumen de líquidos pluviales volcado, con alto nivel salino, en el cauce del río Chubut, el cual afecta la capacidad de tratamiento del agua de la planta potabilizadora de Rawson, ubicada aguas debajo de las descargas.
- Atenuar el impacto generado por precipitaciones de gran intensidad, manteniendo el nivel de los cuencos Musters y Owen en niveles bajos que posibiliten la recepción de un mayor volumen de agua.
- Permitir el manejo en forma individualizada de los líquidos de origen pluvial, separándolos de aquellos de origen cloacal provenientes de la ciudad de Trelew, y cuyo destino final es, actualmente, el sistema lagunar “Laguna Negra”.
- Proveer de una conducción segura y eficiente de los líquidos pluviales, caídos sobre la ciudad de Trelew, desde el Sistema Lagunar (Lagunas II a V) hasta su depósito final en la denominada Laguna VI (El Salitral).

Para alcanzar tales objetivos se plantearon las siguientes alternativas constructivas:

En primer lugar una conducción a presión desde la estación de bombeo del cuenco del sistema pluvial Musters hasta un sumidero, perteneciente al sistema pluvial Owen, ubicado en la intersección de las calles Juan Manuel de Rosas y Capitan Murga. Luego el escurrimiento continúa por gravedad por la red de conductos existentes del sistema Owen, hasta su desembocadura en el cuenco de dicho sistema.

Al llegar al cuenco del sistema pluvial Owen es en donde se plantean las distintas alternativas de conducción, las cuales se describen a continuación:

Alternativa A: Conducción a presión a través de una cañería desde la estación de bombeo Owen directamente hasta el sistema lagunar, específicamente a la denominada Laguna II, desarrollándose la misma en excavación a lo largo de la calle Cadfan Hughes.

Alternativa B: Conducción a presión por un conducto desde la estación de bombeo Owen hasta empalmar con una cañería de líquidos crudos existentes, proveniente de la estación de bombeo Cambrin, y posterior conducción a través de dicha cañería hasta el sistema lagunar.

Alternativa C: Conducción a presión desde la estación de bombeo Owen hasta una cámara de carga que conecte dicha conducción con el “Canal de desborde, seguridad y limpieza” del propio cuenco, ubicado en el extremo Noroeste del mismo, luego la conducción continua por gravedad a cielo abierto y dicho canal empalma con un canal existente, el cual corre, de este a oeste, en forma paralela a la Ruta Provincial N°7 hasta que, aproximadamente a mil metros después de la rotonda de intersección entre las rutas Nacional N°3 y Provincial N°7, el mismo se interna hacia el Noroeste. Al llegar al extremo del mismo se prevé la colocación de un partididor y la posterior conducción a cielo abierto hasta el sistema lagunar.

A continuación se plantea la vinculación entre el sistema lagunar destinado a la contención de líquidos pluviales, compuesto por el encadenado de las Laguna II y Laguna V, a través de un canal excavado en el terreno natural, de sección prismática, hasta empalmar con el canal existente, que vincula el sistema lagunar destinado al depósito de líquidos cloacales, conformado por el encadenado de las Laguna III y Laguna IV, con el sector conocido como “El Salitral”.

Esta vinculación estará conformada por un conjunto de obras particulares, las cual se detallan a continuación:

- Obra de toma ubicada en el extremo Este de la Laguna V, compuesta por una estructura de hormigón armado que albergara el sistema de compuertas que regule el pasaje de los líquidos a través del canal.
- Cuenco disipador de energía, que permita salvar el desnivel existente entre el fondo de la laguna y la cota de solera del canal de vinculación, garantizando un escurrimiento a baja velocidad y que no produzca erosión sobre dicho canal.

- Escurrimiento a gravedad y superficie libre, consistente en un canal en terreno natural, con una longitud aproximada de 3750 m.
- Obra de empalme del canal proyectado con el canal existente, compuesta por una estructura de hormigón armado con las dimensiones apropiadas para garantizar el correcto escurrimiento.

Estas obras deberán garantizar una cota máxima sobre el complejo lagunar, y proveer un canal acorde que pueda transportar en buenas condiciones hidráulicas los excedentes de tal manera de mantener equilibrado los niveles de todo el complejo lagunar.

Alternativa Adoptada

Del análisis de las alternativas planteadas se seleccionó la **Alternativa “A”** por sobre las otras alternativas planteadas.

La Alternativa “B”, si bien presupone un costo de obra menor, al reducir el trazado de cañería a instalar y la capacidad de aprovechar estructuras existentes, tales como el sistema de impulsión de líquidos cloacales de la estación Cambrin y, de esta forma disminuir la cantidad de metros de cañería a instalar, con los costos que dichas tareas conllevan, la misma no resulta aconsejable debido a los inconvenientes que plantean las tareas de empalme a dicha conducción así como la incertidumbre acerca del estado actual de la tuberías existentes y su garantía de óptimo funcionamiento. También se debe considerar que uno de los objetivos principales del presente proyecto es el de lograr la separación de los efluentes de origen cloacal con aquellos de origen pluvial, por lo tanto resulta incompatible con los objetivos planteados vincular la descarga de los cuencos receptores de líquidos pluviales, con una conducción destinada a la evacuación de efluentes cloacales y cuyo destino es el sistema lagunar destinado a los mismos.

En cuanto a la Alternativa “C”, la misma se considera inapropiada debido a la poca eficiencia de la conducción a cielo abierto, así como el alto grado de tareas de mantenimiento que la misma demandaría en un futuro. Esto sumado, además, a la necesidad de

implementación de obras de arte específicas, tales como sifones y cámaras de carga a lo largo de su conducción”

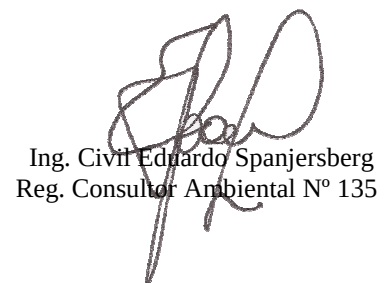
III.B.2. Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio

Para el análisis de las actividades que se desarrollan en las colindancias, se dividirá la obra de la siguiente manera:

- Estación de Bombeo Musters: se encuentra en una zona suburbana de la ciudad de Trelew, siendo una zona en expansión, pero que hasta hace poco era una netamente rural, y en la actualidad quedan muy pocas chacras productivas. En general, en este sector, las chacras existentes, se están loteando y urbanizando.
- La traza de la impulsión del Cuenco Musters, se desarrolla en zona urbana de la ciudad de Trelew, sobre calles existentes, eligiendo la traza de manera de afectar en la menor medida posible el tránsito y el pavimento construido. Este sector está compuesto por barrios de viviendas.
- Estación de Bombeo Owen: se ubica en la periferia de la ciudad de Trelew, en una zona de expansión de viviendas principalmente del tipo social, encontrándose en las cercanías el Parque Industrial Liviano.
- Impulsión del Cuenco Owen: según su recorrido, las actividades aledañas van variando. En un primer tramo, las actividades que se desarrollan se corresponden con las indicadas para la Estación de Bombeo Owen, desde dicha estación hasta Ruta Nacional N° 3. A partir de allí y hasta la descarga en la Laguna II, es una zona rural dentro del ejido de Trelew, de media a baja productividad.
- Canal de Vinculación, Obra de toma, Cruce del Canal Williams y Alcantarilla se ubica en una zona netamente rural, de la ciudad de Rawson, con chacras de media a baja productividad.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Actividad Rural – Trelew - Rawson

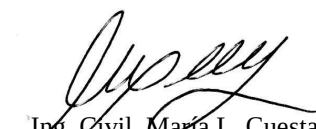
La agricultura fue la primera actividad de la zona que se remonta a la llegada de los colonos galeses a fines de siglo pasado. Con sacrificio y esfuerzo transformaron la desembocadura del Río Chubut al Océano Atlántico en el Valle Inferior del Río Chubut, uno de los valles más australes del mundo.

En la actividad ganadera, Chubut tiene una producción predominantemente de ganado ovino. En cuanto a la cría vacuna, la provincia, comprendida en la zona libre de aftosa sin vacunación, no es de naturaleza ganadera. Sin embargo, esta actividad, desarrollada en varios puntos de su geografía, presenta muy buenas perspectivas de desarrollo, debido a la aptitud forrajera del valle inferior del río Chubut, así como al fuerte y sostenido crecimiento del mercado de consumo registrado en sus principales centro urbanos. En la provincia también se crían caprinos para consumo y lana. Le siguen en importancia la cría de equinos y porcinos, esta última desarrollada principalmente sobre la zona del valle inferior del río Chubut.

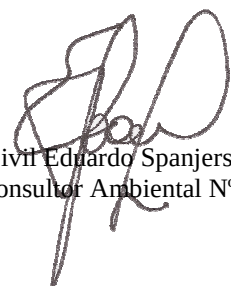
En las cercanías a la Estación de Bombeo Musters, las chacras que todavía existen, se dedican a la actividad principalmente agrícola en especial en el cultivo de frutas tales como cerezas, manzana y algo de ciruelas, ya que el resto de las chacras fueron loteadas, para emprendimientos inmobiliarios.

Asimismo, cercanas al Sistema Lagunar, existen algunas chacras productivas realizándose agricultura tal como frutales y pasturas y ganadería.

Además, se ha generado en los últimos años, una nueva actividad en la zona rural como es el agroturismo. El Agroturismo es la utilización del turismo como herramienta de apoyo al desarrollo rural en el Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH). La característica distintiva de esta actividad es que quienes la realizan, chacareros, no dejan sus actividades tradicionales agropecuarias.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Cercanías a la ciudad de Trelew

Parte de las impulsiones se construirán dentro del casco urbano, en barrios San Benito y Juan Manuel de Rosas y Este.

El Barrio San Benito es un barrio que surgió en la década del 80, en donde se planificó con lotes de gran tamaño pensado para una población de medio a alto nivel adquisitivo. También se encuentra lindante con el proyecto, el Barrio Juan Manuel de Rosas, el cual posee una población heterogenea, en cuanto a calidad de las viviendas, y a edad de los habitantes, existiendo viviendas de mucha antigüedad y otras recientes. En cuanto al barrio Este, el mismo, actualmente es uno de los sectores de la ciudad en expansión, principalmente con conjuntos habitacionales tipo Fonavi o de Viviendas Sociales.

Trelew ha sido, históricamente, ciudad cabecera de la región denominada Valle inferior del Río Chubut, sobre el litoral atlántico. Desarrolla, en la actualidad, una importante actividad industrial, económica y financiera: es, en consecuencia, el centro de distribución de bienes y servicios, nudo de comunicaciones y transporte N-S, E-O, vincula las distintas regiones de la provincia entre sí y con el resto del país.

Por el número de habitantes es la segunda ciudad de la provincia (el primer lugar corresponde a Comodoro Rivadavia). Según el censo de 2010, la ciudad registraba 99.201 habitantes. Las cifras de población han marcado un ritmo de crecimiento acelerado desde 1906.

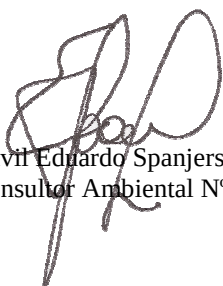
La ciudad presenta como principales actividades económicas, generadoras de valor agregado, a las siguientes:

- Agrícola - ganadera
- Industrial
- Turismo

Estas actividades son complementadas con los servicios necesarios para el normal desarrollo de las mismas.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Actividad Industrial - Trelew

La obra pasa por el Parque Industrial Liviano. Dicho parque se ubica en el sector Este de la ciudad, en donde mayormente las actividades que se desarrollan en el mismo son principalmente el transporte, carga y descarga de diversos productos, madereras, distribuidores mayoristas de alimentos, empresas constructoras, galpones de reparación de automóviles.

III.B.3. Urbanización del Área

Como se mencionó en el punto anterior, para el análisis de los predios y actividades que se desarrollan se dividirá la obra en varios puntos:

- Estación de Bombeo Musters: se encuentra en una zona suburbana de la ciudad de Trelew.
- La traza de la impulsión del Cuenco Musters, se desarrolla en zona urbana de la ciudad de Trelew, sobre calles de importante tránsito y con algunas pavimentadas.
- Estación de Bombeo Owen: se ubica en la periferia de la ciudad de Trelew, en una zona urbana de expansión de viviendas sociales.
- Impulsión del Cuenco Owen, varía en su recorrido de su traza, respecto a las actividades que se desarrollan. En un primer tramo, la traza se ubica en zona urbana, y luego de cruzar la Ruta Nacional N° 3, hasta la descarga, es zona rural.
- Canal de Vinculación, Obra de toma, Cruce del Canal Williams y Alcantarilla se ubica en una zona netamente rural, de Rawson.

III.B.4. Superficie Requerida (Ha, m2) - Ubicación

Se verán afectadas las calles donde será construido el primer tramo de la impulsión. Dichas calles son: Musters desde el cuenco del Sistema Musters hasta calle Capitán Murga y

por esta calle hasta Juan Manuel de Rosas, en donde comienza el conducto existente que comunica con el Cuenco del Sistema Owen. Las coordenadas de los tramos mencionados son:

Las coordenadas son:

Comienzo: 43° 16' 46,49" latitud sur y 65° 17' 38,70" longitud oeste.

Cambio de dirección: 43° 16' 44,29" latitud sur y 65° 17' 40,67" longitud oeste

Final del tramo: 43° 16' 24,01" latitud sur y 65° 17' 13,49" longitud oeste.

La longitud total de este tramo es de 1.350 metros. La superficie total afectada será de 7.000 metros cuadrados.

Este sector se encuentra parte en zona de chacras y parte en zona urbana, con la calle Capitán Murga con importante tránsito. Los barrios circundantes son B° San Benito y Juan Manuel de Rosas.

La impulsión entre el Cuenco del Sistema Pluvial Owen y la Laguna II o Laguna de la Base se realizará sobre la calle Cadfan Hughes y la continuación de la misma. Longitud total: 3.682 metros. La superficie total afectada será de 22.000 metros cuadrados.

Las coordenadas son:

Comienzo: 43° 15' 29,30" latitud sur y 65° 16' 23,69" longitud oeste.

Final del tramo: 43° 14' 22,46" latitud sur y 65° 15' 11,55" longitud oeste.

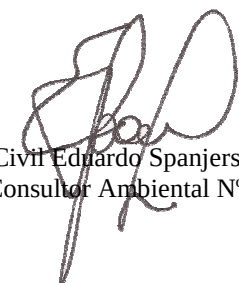
Este sector se encuentra parte en zona periférica del casco urbano, con nuevas viviendas cercanas o en construcción. Cruzando Ruta Nac. N° 3, el sector se ubica en zona rural con chacras en producción.

Las modificaciones en las plantas de bombeo existentes serán interiores a las mismas, no afectando más allá de la superficie edificada, por lo que se considera que no será afectada el área.

En el Canal de Vinculación se deberán realizar varias obra, que se detallan a continuación:



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

La Obra de Toma a ejecutar en la Laguna IV, tendrá una superficie aproximada de 18mx15m, requiriendo para la construcción de la misma una superficie mayor, considerando que un sector de 500 m². Las coordenadas de dicha obra de toma son: 43° 14' 53,03" latitud sur y 65° 10' 44,74" longitud oeste.

El canal de vinculación tendrá un ancho de coronamiento de 16,70 metros y una longitud de 2000 metros. Considerando un sector necesario para la ejecución del mismo, la superficie total afectada para la construcción del canal es de 45500 m². El comienzo del canal es la Obra de Toma, por lo que las coordenadas geométricas son las mismas. El final del canal se ubicará en la Laguna VI (El Salitral) cuyas coordenadas son: 43° 14' 48,64" latitud sur y 65° 09' 20,02" longitud oeste. Este sector se encuentra alejado de las zonas pobladas, y está compuesto por algunas chacras y terrenos improductivos.

Asimismo, sobre el canal de vinculación se deberá construir el Cruce del Canal Williams en las coordenadas: 43° 14' 53,90" latitud sur y 65° 10' 36,07" longitud oeste, necesitándose para la construcción de dicha obra de arte una superficie de 120 m².

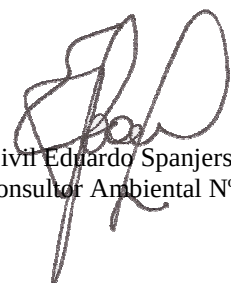
También se deberá construir en el ingreso a una chacra una alcantarilla sobre dicho canal. La ubicación de dicho puente-alcantarilla es 43° 14' 50,21" latitud sur y 65° 09' 49,04" longitud oeste., siendo la superficie necesaria para su construcción, de aproximadamente 150 m².

III.B.5. Situación legal del Predio

En cuanto a la ubicación de la impulsión será en todos su recorrido en la vía pública ubicándose en espacio de dominio público. Los cuencos y estaciones de bombeo se encuentran en terrenos adquiridos por la Municipalidad de Trelew. La impulsión en su sector final, se construirá en terrenos adquiridos por dicha municipalidad para ser destinados al uso que poseen actualmente que es la ubicación de las lagunas.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

En cuanto al Canal de Vinculación entre la Laguna IV y VI se realizará por un camino vecinal hasta su llegada a la Laguna VI. La Laguna VI, se encuentra en los terrenos denominado “Legua Reale”. Dichos terrenos son reclamados por los salesianos utilizando el derecho de usucapión. En tal sentido, la Municipalidad de Rawson, ha realizado un acuerdo con los mismos a fin de poder utilizar dichos terrenos para ser utilizados en el vertido de los excedentes del Sistema Lagunar.

Se adjuntan los permisos solicitados a la Municipalidad de Trelew para la ejecución de las obras.

En cuanto a la ubicación de las Lagunas, en la mayoría de los casos son chacras privadas. En Anexo se indica las chacras afectadas por las lagunas, con datos catastrales.

III.B.6. Uso actual del Suelo en el predio

Se analizarán los distintos componentes a fin de indicar el uso actual del suelo para cada caso. Se dividirá la obra de la siguiente manera:

- Estación de Bombeo Musters: el uso actual del predio es de ubicación de la mencionada estación, la cual ya está construida, la cual capta el agua de lluvia y también de napa, contiene el agua en cuencos, para luego ser volcada al río.
- La traza de la impulsión del Cuenco Musters, se desarrolla en zona urbana de la ciudad de Trelew, sobre calles de importante tránsito y pavimentadas, cuyo uso actual es de circulación vehicular.
- Estación de Bombeo Owen: el uso actual del predio es de ubicación de la mencionada estación, la cual ya está construida, la cual capta el agua de lluvia y también de napa, contiene el agua en cuencos, para luego ser volcada al río.
- Impulsión del Cuenco Owen, se desarrolla sobre calles existentes, cuya función es la de circulación vehicular, tanto en la zona urbana como en la zona rural.

- Canal de Vinculación, Obra de toma, Cruce del Canal Williams y Alcantarilla se ubican sobre un camino vecinal de ripio existente, en área rural, de la ciudad de Rawson.

III.B.7. Vías de acceso

Las obras se construirán sobre calles existentes y abiertas al tránsito en casi todas las obras. Como vías de acceso a la obra, en el sector urbano, se encuentran todas las calles de interconexión con la calle donde serán construidas las impulsiones.

En cuanto a las obras del canal de vinculación, obra de toma, alcantarilla y cruce de canal, en acceso es por Ruta Provincial N° 7 y luego por un camino vecinal hasta llegar a la zona de obra. Además, el canal de vinculación se realizará paralelo a un camino vecinal existente de ingreso a una chacra.

III.B.8. Requerimientos de mano de obra

En la etapa de preparación del terreno y construcción se ha estimado que la empresa constructora dispondrá tanto en el frente de obra como en las oficinas con asignaciones de tareas relacionadas con el proyecto del siguiente plantel de personas:

ITEM	Oficial Especializado	Oficial	Ayudante	Tareas
Hormigones	2	6	3	Albañilería
Cañerías	2	1	4	Instalación
Excavaciones		3		Maquinista
Tableros	1		2	Electricista
Cañería de acero	1	1	1	Soldadores
Totales	6	11	10	

- Profesionales, capataces y administrativos: cinco (5) personas, los cuales serán personas con una mayor preparación, realizando tareas de dirección de los obreros y la obra, como también de la documentación de la obra y gestiones ante los organismos intervinientes. Este plantel estará compuesto por dos ingenieros, un capataz general, un administrativo, un encargado del pañol o administración de los materiales.

III.B.9. Obras y servicios de apoyo

Las etapas consideradas en el presente documento incluye la etapa de preparación del terreno y construcción, como también la etapa de operación y abandono.

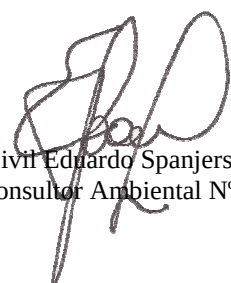
En las etapas de preparación del terreno y construcción se realizarán como obras de apoyo, la construcción de los obradores, la contratación del servicio sanitario compuesto por baños químicos. Se deberá gestionar la disposición final de los distintos tipos de residuos que se produzcan en la obra. Respecto al mantenimiento de los equipos, se tercerizará el servicio. El suministro eléctrico será tomado del sistema existente en las Estaciones de Bombeo. Respecto al suministro de agua, se comprará para el personal en los comercios locales y para la utilización en la obra, se extraerá de la Planta Potabilizadora de Trelew.

En la etapa de operación los servicios requeridos serán los siguientes:

- Monitoreo de las aguas en los cuencos y sistema lagunar, los que serán contratados laboratorios habilitados.
- Mantenimiento de las bombas y demás instalaciones: serán realizados por personal de la Municipalidad de Trelew y en caso de requerirse técnicos especializados, la municipalidad deberá contratar empresas habilitadas mediante los sistemas de contratación previstos.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

- Servicio de Energía Eléctrica: la Municipalidad deberá pagar el servicio a la Cooperativa Eléctrica de Trelew. Dichas instalaciones ya son existentes y ejecutadas en la etapa de construcción de los pluviales de Trelew.
- Servicio de Recolección de Residuos: de los barros, en donde se incluye la extracción y el transporte y los residuos que sean atrapados en las rejillas, como residuos sólidos, los cuales podrán ser retirados por los camiones municipales y llevados a las Plantas de Tratamiento y Separación.
- Servicio de comunicación: formada por el sistema de telefonía e internet a fin de poder tener comunicación con las Plantas Potabilizadoras ante situaciones de emergencia de volcado al río.

III.C. Etapa de preparación del sitio y construcción

III.C.1. Programa de trabajo

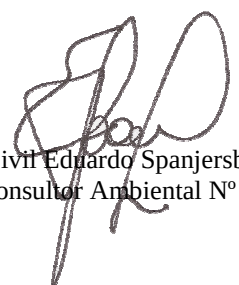
Se adjunta programa de trabajo de la etapa de preparación del sitio y construcción. El plazo de obra está previsto en quinientos cuarenta (540) días corridos a partir de la firma del contrato y el Acta de Inicio parcial, en donde se incluyen además los tiempos para la elaboración, presentación, audiencia pública y aprobación del presente Estudio de Impacto Ambiental, como también la implementación del Plan de Gestión Ambiental. El tiempo de ejecución de los trabajos en terreno de la presente obra es de trescientos sesenta (360) días corridos.

III.C.2. Preparación del terreno y Construcción

Antes de comenzar las tareas de preparación del terreno, se deberá recabar toda la información que pudiera incidir al momento de hacer los trabajos, tal como relevamiento de hechos existentes e interferencias.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Además, en cuanto a la impulsión, como primera tarea se deberá realizar un relevamiento y replanteo de toda la traza a fin de determinar la ubicación de la misma por espacios públicos, y de tener que pasar por terrenos privados, comenzar a realizar las gestiones para tramitar la servidumbre de paso necesarias.

También se realizará la colocación de los obradores, con las instalaciones de las distintas dependencias, con contrapiso de hormigón, como también la construcción de los galpones necesarios, colocación de baños químicos, y todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los mismos. La ubicación de los obradores son:

- En el predio de la Estación de Bombeo Owen. Las coordenadas son: 43° 15'29.28" latitud sur y 65°16'22.50".
- En el predio de la Estación de Bombeo Musters. Las coordenadas son: 43° 16'45.58" latitud sur y 65°17'38.37".

Impulsión y Estaciones de Bombeo

En la preparación del terreno para la construcción de la cañería de impulsión, como tarea especial se realizarán cateos para determinar la existencia de suelos arenosos y ubicación de la napa freática.

Para la preparación del terreno, se ejecutará el zanjeo para la colocación de las cañerías de acuerdo a la cota indicada por el proyecto. Luego se compactará y acondicionará el suelo del lugar. Además, se realizarán las excavaciones para las distintas cámaras. En los tramos que se realizará a campo traviesa, se deberá realizar el desmalezado de la cobertura vegetal autóctona.

En caso de encontrarse napa en algún tramo de la traza del acueducto, se realizará la depresión de napa mediante el sistema Well Point utilizando bombas de succión, colocando filtros cada diez metros. Se utiliza este método en rebajamientos de poca altura, en volúmenes de dimensiones medianas o pequeñas, de suelos estratificados con baja permeabilidad. El rebajamiento del nivel freático se realiza cuando se considera que no conviene retirar el agua

de las zonas ya excavadas por bombeo abierto, en su lugar, se hace descender el nivel freático general antes de iniciar los trabajos de excavación.

Asimismo, la eventual presencia de suelos arenosos, generará la posibilidad de colocar entibamientos de las zanjas.

El peligro principal de zanjas y excavaciones es su colapso y la consecuente lesión de los empleados. El análisis del suelo es importante para determinar el talud de la excavación y su eventual apuntalamiento. La separación de una masa de tierra o material rocoso en una pared de la excavación, o la pérdida de suelo en la parte inferior del talud o sistema de apoyo en cantidad suficiente, puede atrapar, causar daño e inmovilizar a una persona e incluso causar la muerte por aplastamiento.

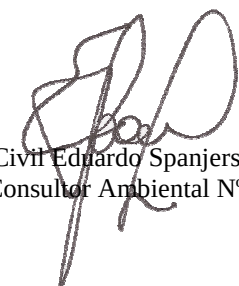
En aquellos lugares en donde se tienen dudas de posibles desmoronamientos o donde el suelo es arenoso, se generará la necesidad de colocar estructuras que sean capaces de soportar las fuerzas impuestas por el suelo o ensanchar el ancho de zanja, y de esta manera proteger a los obreros dentro de las zanjas. En el caso de utilizar estructuras, éstas deberán ser diseñadas de manera de poder trasladarlas a medida que avanza el trabajo. Estas estructuras son un sistema de apuntalamiento de metal, de fijación hidráulica o mecánicos o también de madera, que soporta los lados de una excavación y que está diseñado para evitar derrumbes.

En caso de efectuar taludes deberá tenerse en cuenta la estabilidad del terreno, la que depende del tipo de suelos, las condiciones ambientales de exposición y la aplicación de cargas:

- Para suelos de estabilidad media tales como limo, arena arcillosa, arcilla y roca seca (medio inestable), suelos previamente alterados o suelos estables pero con fisuras la pendiente mínima es de 45° o 1:1.
- Para suelos poco estables tales como grava, arena arcillosa, arcilla suave, pesado inestable, y la tierra de la cual el agua se filtra libremente la pendiente mínima es de 34° o 1 ½: 1.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Las consideraciones que se deberán tener además son las siguientes:

- Hacer una inspección visual luego de una lluvia o tormenta para observar posibles desmoronamientos o fisuras.
- El material que se extraiga de la excavación o el acopio de material de aporte deberá colocarse a más de 0,60 m del borde de la excavación.
- Las zanjas de más de 1,20 metros deberán tener medios fijos de salida. La distancia a las escaleras u otros medios de salida deberá ser menor a 7,00 metros.
- Los trabajadores dentro de las excavaciones deben usar cascos.
- Los trabajadores están obligados a estar lejos del equipo pesado como retroexcavadora que se encuentre cargando o descargando áridos dentro de la zanja para evitar ser golpeados por la caída de material.
- Los operadores del equipo o los conductores de camiones pueden permanecer en su equipo durante la carga y descarga, si el equipo está correctamente equipado con una cabina protegida o cubierta adecuada.
- Los obreros deberán evitar pasar por sobre la zanja.

En el caso de la Estación de Bombeo y cuenco de Muster se instalará un caño de acero de 300 mm, a la salida de las bombas actuales, y se conecta a la nueva cañería a ejecutar, todo con sus válvulas correspondientes. En el caso de la Estación de Bombeo y cuenco Owen, en la impulsión actual, se corta y se coloca un Ramal tee, y se vincula a la tubería nueva; también con sus válvulas correspondientes.

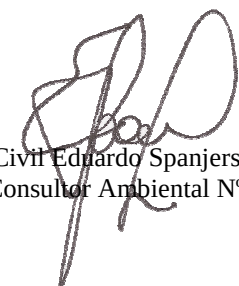
Respecto a los cuencos, los mismos deberán ser descargados y desinfectados, para luego ser limpiados completamente.

Canal de vinculación

Se deberá realizar en primer lugar el replanteo del lugar, a fin de ubicar con exactitud el la traza del mismo, a fin de determinar la ubicación exacta y que dicho canal sea por terrenos públicos y no privados.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Una vez realizado el replanteo, se deberá realizar el desmalezado del sector, extrayendo la vegetación autóctona existente y retirándola hasta su disposición final, donde indique el municipio.

Obra de Toma, Cruce del Canal Williams y puentes

Para la construcción de las obras de arte, se deberá definir con exactitud la ubicación con relevamientos previos. En el caso del cruce del Canal Williams, si el mismo es realizado en época de riego, se deberá realizar un desvío del agua ya que el mismo irá lleno. También en el caso de la alcantarilla, se deberá realizar un desvío para el ingreso de vehículos a la chacra Williams.

III.C.3. Equipo utilizado

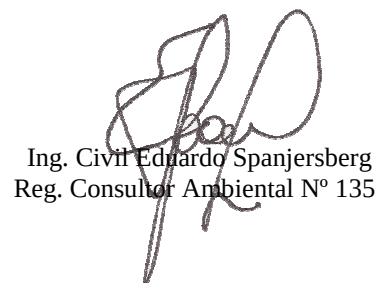
El equipo utilizado será el siguiente:

Construcción de la Impulsión: en estas tareas de la obra, serán requeridas retroexcavadoras para la excavación de zanjas. Asimismo, se requerirán palas cargadoras y camiones volcadores para la provisión de arena para la cama como también para el retiro del material sobrante de las excavaciones. Para el tapado de las cañerías serán necesarias palas de mano y luego palas cargadoras, como también motoniveladoras en el repaso de las calles una vez tapadas todas las cañerías. Para el traslado de los caños se utilizarán camiones volcadores. Para la colocación de cañerías y demás piezas para la correcta ejecución de la red y las conexiones serán necesarias herramientas menores tales como sierras, manómetros, palas, picos, etc.

En las construcciones de las cámaras para las válvulas de aire y de desagüe y limpieza, como también cámaras de inspección se requerirán herramientas para la construcción de los encofrados como son sierras y martillos. En la construcción y colocación de la armadura se requerirán amoladoras y dobladoras de hierros. En el hormigonado se requerirá hormigoneras,



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

baldes, carretillas, palas y vibradores de inmersión. En el caso de colocación de válvulas también se utilizarán herramientas como llaves para bulones, etc.

Dado que un sector de la impulsión se deberá realizar por una calle ya pavimentada, se requerirá para la rotura de dicho pavimento, martillo neumático y grupo electrógeno y aserradora de pavimento. Luego de realizado el zanjeo y colocación de la cañería, se deberá repavimentar por lo que se requerirá reconstruir la base, utilizándose camiones, pala cargadora, palas, compactadora y sobre ella, repavimentar utilizando hormigoneras o si se utilizará hormigón elaborado, planta de hormigón y camión motohormigonero. Para la colocación del mismo, se requerirán palas, carretillas, reglas, cintas, fratasos, vibradores de inmersión y aserradoras de juntas.

Modificación de la Estación de Bombeo e Impulsiones:

En las reformas de las Estaciones de bombeo serán necesarias hormigoneras, dobladoras de hierro, sierras sensitivas y soldadoras, etc. para la construcción de nuevas cámaras requeridas en las salidas de las impulsiones. También serán necesarias herramientas tales como cucharas, fratasos, llanas, para mampostería revoques, colocación de aberturas, etc. Asimismo, se requerirán amoladoras, hidrogrúas, soldadoras y herramientas menores para la modificación de los manifold y unión a la nueva cañería

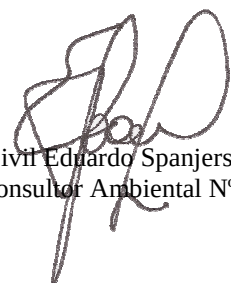
Para la colocación de la válvula y demás piezas sólo se necesitarán herramientas de mano o menores.

Canal de Derivación, Obra de Toma, Alcantarillas y Cruce de Canal Williams:

En la construcción del canal propiamente dicho, se requieren: retroexcavadora para la excavación, pala cargadora, topadoras y camión volcador para el retiro del material extraído sobrante. También se requerirá equipo de compactación para el perfilado de las márgenes del canal. También se requerirán dichos equipos en las tareas de desmalezado en la traza del canal.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

En la Obra de Toma se requerirán hormigoneras y equipo para la ejecución del encofrado como sierras y martillos. También se requerirán amoladoras, soldadoras, hidrogrúas, camiones y herramientas menores para la construcción y colocación de las compuertas.

En el cruce del Canal Williams, se requerirá hormigonera, equipo para realizar encofrados y armaduras como se mencionó anteriormente. También se requerirán herramientas menores para la colocación de los caños a colocar tales como sierras, escofinas y palas. En el traslado de los caños se requerirán camiones volcadores.

En la alcantarilla para el camino a la chacra se requerirá realizar los contrafuertes de hormigón para lo que se requerirán herramientas tales como hormigoneras y equipo para la colocación del hormigón y vibración, equipo para encofrados y para armadura. Sobre dichos contrafuertes se deberá construir la pasarela metálica formada por perfiles metálicos y chapa antideslizante. Para la construcción de la misma, se requerirán amoladoras para los cortes y soldadoras.

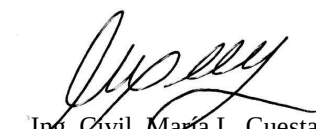
La empresa utilizará como mínimo:

- 1 Retroexcavadora sobre orugas KOMATSU
- 2 Retroexcavadora Randon s/ruedas
- 3 Motoniveladora Volvo
- 4 Cargadora 2.5 m³
- 5 Camión Volcador 5m³
- 6 Camión Hidrogrúa
- 7 Equipo de Apoyo: Grupo Electrónico, Compresor, Soldadoras, bombas, etc.

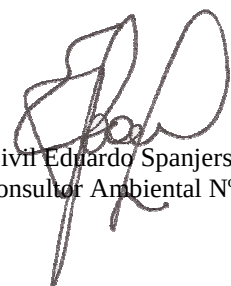
III.C.4. Materiales

En la construcción de las distintas obras se requerirán los siguientes materiales:

Construcción de la Impulsión:



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

• Cama de asiento (arena)	1600,00 m ³
• Caños de PVC D° 400 mm	1350,00 ml
• Caños de PVC 500 mm	3681,75 ml
• Hormigón H-21 para pavimento	200,00 m ³
• Hormigón H-17 para cámaras	50 m ³

Estación de Bombeo

• Caño de acero de 300 mm	50 m
• Válvulas esclusa de diámetro distintos	3 unidades
• Válvulas de aire de distintos diámetros	2 unidades
• Piezas varias: junta de desarme, etc,	1 global
• Ramal Tee de PRFV	1 unidad
• Hormigón H-21 para cámaras	36 m ³
• Hierro para H°A°	1800 kg
• Alambre y clavos	40 kg

Canal de Vinculación

• Caños PRFV D° 600 mm	30,00 m.l.
• Caños tubing	120,00 m.l.
• Hormigón para cabezales Cruce Canal Williamas	15,90 m ³
• Hormigón para contrafuertes “Alcantarilla para camino a Chacras”:	43,50 m ³
• Hormigón para puente entrada a chacra	36,30 m ³
• Madera para encofrados	495,00 m ²
• Hierro para H°A°	29300 kg
• Alambre y clavos	570,00 kg
• Perfiles IPN 360	50,00 m.l.
• Chapa antideslizante e: ¼”	60,00 m ²

- | | |
|--|------------|
| • Hormigón H-17 para Obra de Toma | 195,00 m3 |
| • Compuertas metálicas con volante de apertura y cierre | 8 unidades |
| • Pasarela metálica de chapa antideslizante con barandas | 9,00 m2 |

III.C.5. Obras y Servicios de Apoyo

En las etapas de preparación del terreno y construcción se realizarán como obras y servicios de apoyo, como se mencionó en el punto III.B. 9., la construcción de dos obradores y la colocación de sanitarios compuestos por baños químicos tanto en los obradores como en los frentes de obra.

Se han previsto la construcción de dos obradores constituidos por depósitos de materiales, oficinas, comedor e instalaciones para el personal, sanitarios, etc., ubicados en los predios de las Estaciones de Bombeo Owen y Musters.

Para la instalación de los obradores, se realizará un contrapiso de hormigón pobre y luego se montarán los galpones metálicos de 30x15 metros cuadrados para depósito, comedor y oficina.

Dichos galpones metálicos, una vez terminada la obra, se dismantelarán y retirarán para ser reutilizados en otras obras. Con respecto al contrapiso, se demolerá y los escombros generados, serán retirados y depositados donde el municipio de Trelew disponga.

En cuanto a los efluentes Cloacales, la Empresa Constructora ha contratado el Servicio a la empresa Senda S.R.L., la cual dispone los Sanitarios Químicos en obra, realizando periódicamente la limpieza de los mismos y extracción de los efluentes. Dicha empresa está debidamente habilitada, realizando la disposición de los mismos de acuerdo a lo que indica la normativa municipal, evitando de esta manera el volcamiento de los mismos en sectores de obra. Se instalará un baño químico en cada obrador, y si se requiere uno en el frente de obra ubicado en el canal de Vinculación entre lagunas.

Además se realizarán las gestiones pertinentes para la correcta gestión y disposición final de los residuos especiales fortuitos que puedan modificar la calidad del agua superficial o subterránea y que eventualmente se produzcan en la obra. En cuanto al mantenimiento de los equipos, la empresa tercerizará en talleres habilitados de la Ciudad de Trelew el mantenimiento preventivo, que incluye los cambios de aceite y filtros de las maquinarias, con lo que los talleres aludidos se encargarán de la disposición final de los citados filtros. Respecto a los escombros o materiales retirados en las estaciones de bombeo se contratará el servicio de contenedores, requiriéndose un contenedor en cada estación cada 15 días.

Asimismo, en cuanto al suministro eléctrico para la etapa de construcción de la obra, será tomado de los tableros existentes en las Estaciones de Bombeo.

Respecto al suministro de agua, se contratará el servicio de provisión de agua potable para el personal a la empresa Gaseosas del Este del Chubut y en el caso del agua necesario para el movimiento de suelos, la empresa dispone de un camión cisterna que cargará agua “industrial” (decantada y filtrada) del río en la Planta Potabilizadora para su uso en la obra.

III.C.6. Personal Requerido

En la etapa de preparación del terreno y construcción, se ha estimado que la empresa constructora dispondrá en el frente de obra con asignaciones de tareas relacionadas con el proyecto, un plantel de 6 oficiales especializados, 11 oficiales y 10 ayudantes, y 5 personas en forma discontinua como se indicó en el punto III.B.8, por lo que se considera que habrá 27 operarios en el frente de obra y 5 empleados más en el sector de oficinas.

III.C.7. Requerimientos de energía

III.C.7.1. Electricidad

En la obra, algunas herramientas tales como amoladoras, soldadoras, hormigoneras, etc. requieren electricidad. Debido a esto se instalarán los obradores en la Estación de Bombeo Owen y Musters a fin de tener energía eléctrica.

En el resto de los frentes de obra, donde se requiera energía eléctrica, la Empresa Constructora deberá instalar grupos electrógenos para el funcionamiento de las herramientas que así lo requieran.

No se cuenta con datos de la potencia necesarios en la etapa de obra, aunque será bajo el consumo ya que las herramientas que se utilizarán con electricidad no son de gran porte.

En el caso de una hormigonera varía con la capacidad y el motor, considerando una de 250 litros puede tener un motor de 5 HP. Una cortadora sensitiva de metales posee un motor entre 2 y 3 HP y una soldadora también tiene una potencia de 5 HP. Se estima que la potencia necesaria será inferior a 15 HP.

III.C.7.2. Combustibles

En la obra, algunas herramientas tales como amoladoras, soldadoras, hormigoneras, etc. requieren electricidad. Debido a esto se instalarán los obradores en la Estación de Bombeo Owen y Musters a fin de tener energía eléctrica.

Con respecto a la fuente de aprovisionamiento de combustible será realizada la provisión en la Estación de Servicio local más cercana. Para los equipos que se encuentren trabajando en obra, la Empresa Constructora dispondrá de un tanque cisterna metálico tipo carro, con bomba y válvula de seguridad. El mismo permanecerá en el obrador de Owen.

En cuanto al consumo por unidad de tiempo, depende del tipo de maquinaria la cantidad necesaria de consumo. El consumo estimado se adjunta a continuación:

Excavadora s/orugas: $15 \text{ ls/h} \times 150 \text{ hs/mes} = 22000 \text{ lt/mes}$

Retroexcavadora s/ruedas: $12 \text{ lts/hs} \times 150 \text{ hs/mes} = 1800 \text{ lts/mes}$

Cargadora Komatsu : $20 \text{ lts/h} \times 120 \text{ h/mes} = 2400 \text{ lts/mes}$

Camion Volcador: $15 \text{ lts/h} \times 120 \text{ h/mes} = 1800 \text{ lts/mes}$

TOTAL 10 meses de obra (excavaciones) x 8750 = 87.500 lts

Se deberá prever en la obra un recinto de combustible en las cercanías del obrador, formado por un playón con un contrapiso de hormigón armado, donde se deberá instalar el tanque cisterna de 1000 litros con el combustible, sobre un mesón a aproximadamente 1,50 metros sobre el nivel del piso. Dicho recinto deberá estar ubicado de manera que para el ingreso y egreso, el tanque deba realizar la menor cantidad de maniobras posibles. Asimismo, la ubicación deberá estar alejada de zonas de posibles igniciones. Además, contará con la cartelería necesaria y matafuegos.

III.C.8. Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales

En la etapa de construcción, tanto en la etapa de preparación del sitio y construcción propiamente dicha se requerirá agua para las distintas tareas mencionadas anteriormente y también para el consumo de los obreros.

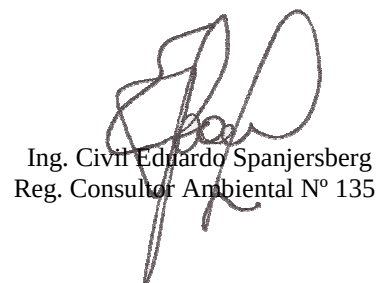
En la etapa de obra se requiere para la compactación en la tarea de movimiento de suelo, como también la elaboración y curado del hormigón principalmente, en la limpieza de las herramientas y maquinaria utilizada en la elaboración de dicho hormigón y en la prueba hidráulica. El caudal necesario estimado será aproximadamente de 3500 m³ de agua filtrada extraída en la Planta Potabilizadora de Trelew para las pruebas hidráulicas y movimiento de suelos, y 80 m³ de agua potable para los hormigones. La fuente de suministro será el río Chubut, en el caso del agua industrial o filtrada para el movimiento de suelos y pruebas hidráulicas y agua potable para la elaboración del hormigón.

En cuanto al consumo humano, se considera una dotación de: 3 litros/obrero*día, y estimando un personal de 15 obreros trabajando simultáneamente, el consumo de agua será de 80 litros por día. El agua para el consumo humano, será comprada en bidones a distribuidores locales.

III.C.9. Residuos sólidos generados (urbanos, y peligrosos).



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Los residuos sólidos, en la etapa de construcción, serán de dos tipos:

- Del tipo urbanos (domésticos)
- Propios de la construcción: restos de materiales y áridos, restos de pastones.

Todos estos residuos serán debidamente retirados de la obra y depositados en los lugares dispuestos por el municipio.

En la etapa de preparación del terreno y construcción, se encuentra la posibilidad de la generación de residuos urbanos ya que los operarios deberán alimentarse especialmente en el horario de colaciones o almuerzo. No se cocinará en el obrador sino que los operarios llevarán sus propias viandas o se retirarán a sus domicilios. El volumen de los residuos sólidos urbanos que se generarán no es determinable a priori, pero considerando que serán producidos por aproximadamente veintisiete operarios, se ha estimado un volumen de cinco (5) kg por día.

Asimismo, se generarán escombros y restos de los distintos materiales utilizados, acopio de suelos de las excavaciones que serán reemplazados, etc., y que no sean reutilizados, restos de pastones, etc. La Empresa Constructora dispondrá el material en un sector de la obra, debidamente acopiado y preservado hasta tanto, el mismo sea trasladado por la propia empresa hasta el basural municipal o donde el municipio disponga, para utilizarlos como rellenos.

En la etapa de operación no se generarán residuos sólidos, salvo en aquellas reparaciones y reemplazos de cableados u otros elementos eléctricos. En ese caso la empresa prestadora de los servicios, que será la que realizará las mismas o sus subcontractistas serán las encargadas de trasladar los restos de materiales a la Planta de Transferencia o donde indique la Municipalidad de Trelew. No se puede estimar a priori dicho volumen.

Sólo existe la posibilidad de generación de residuos peligrosos por un eventual derrame de combustible o aceite. Esta situación se tratará de evitar con el mantenimiento apropiado de los equipos.

III.C.10. Efluentes generados (cloacales y otros)

En la etapa de obra se producirán líquidos cloacales. La Empresa contratará el servicio de baños químicos.

La Empresa Constructora contratará el servicio de Baños Químicos, aptos desde el punto de vista higiénico, en número suficiente, y en condiciones adecuadas de mantenimiento para su uso por los trabajadores. La Empresa proveedora del servicio será Senda S.R.L., la que se encargará de instalarlos, así como de la limpieza, el desagote, y el retiro una vez finalizada la obra.

El caudal estimado será el proveniente de la utilización del núcleo sanitario por los quince operarios. Se ha estimado aproximadamente:

- Caudal promedio y máximo 0,75 m³/día

Los datos que se indican a continuación son característicos de efluentes cloacales domiciliarios típicos para una concentración media:

• pH:	Entre 6,5 y 8,5
• Temperatura:	Menor a 40°C
• DBO (demanda bioquímica de oxígeno) a 5 días, 20°C	menor a 500 mg/L
• DQO (demanda química de oxígeno):	500 mg/L
• Grasas	menor a 150 mg/L
• Hidrocarburos:	menor a 20 mg/L
• Sólidos sedimentables en 2 h:	10 mL/L
• Sólidos en suspensión totales:	220 mg/L
• Sólidos Totales:	720 mg/l
• Sólidos Disueltos Totales:	mg/l 500
• Nitrógeno total:	40 mg/L
• Nitrógeno inorgánico total:	50 mg/L
• Nitrógeno orgánico	15 mg/L

• Nitrógeno Amoníaco Libre	25 mg/L
• Carbono Orgánico Total (COT)	160 mg/L
• Fósforo Total	8 mg/L
• F. Orgánico	3 mg/L
• F. Inorgánico	5 mg/L
• Cloruros	50 mg/L
• Sulfato	30 mg/L
• Alcalinidad (como CaCO ₃)	100 mg/L
• Bacterias Coliformes Totales:	10 ⁵ – 10 ⁶ NMP/100 mL
• Bacterias Coliformes Fecales (m. de los tubos múltiples):	10 ⁴ – 10 ⁵ NMP/100 mL

En la etapa de operación, no se producirán líquidos cloacales.

III.C.11. Emisiones a la atmósfera (vehicular y otras)

Se producirán emisiones a la atmósfera de dos tipos:

- como producto de la combustión interna de los equipos pesados que se utilizarán en la obra en las distintas tareas constructivas
- como partículas en suspensión de suelo, producto del movimiento del mismo, extracción, carga y descarga, acopio, etc.

En cuanto el caudal y concentración, no se cuenta con esos datos ya que dichas emisiones son esporádicas, dependiendo en cada caso del equipo y/o de la tarea que efectúen.

En cuanto a la emisión de humos por combustión interna, se producen por mal funcionamiento o mal mantenimiento. Para evitar dicha emisión el tratamiento estará referido al control y disminución de los mismos, por lo que la Empresa Constructora realizará un mantenimiento preventivo periódico.

En cuanto al recambio de aceite y filtros, deberá realizarse los recambios de aceite y filtro periódicamente, debiéndose realizar los controles y/o recambios con la frecuencia indicada por el fabricante de cada equipo. La empresa tercerizará el servicio de recambio de aceite y filtro, la que se encargará de la disposición final de los mismos.

En cuanto la emisión de partículas a la atmósfera por efecto del movimiento de suelos, las mismas decantarán una vez concluida la tarea, quedando el ambiente totalmente disipado de este tipo de partículas. Esta emisión es muy difícil de manejar. Para disminuir este efecto, en los días de viento se humedecerá las superficies removidas y los acopios de áridos existentes a fin de disminuir la dispersión de partículas.

El material a reemplazar o sobrante se deberá retirar en forma periódica evitando así la acumulación de materiales volátiles. En cuanto a la carga y descarga de materiales en cantera, dado que la misma se encontrará alejada del casco urbano, el impacto es bajo aunque inmanejable.

III.C.12. Residuos semisólidos (barros, lodos u otros)

No se generarán residuos semisólidos en la etapa de preparación y construcción de la obra.

III.C.13. Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Como se mencionó anteriormente, una vez finalizada la obra se retirarán todas aquellas obras o elementos que se colocaron como estructura de apoyo y todo aquel material o elemento no reutilizable será retirado por la misma y transportado a aquel lugar que destine el municipio de Trelew.

Asimismo, los baños químicos serán retirados por la empresa propietaria de los mismos.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

III.D. Etapa de operación y mantenimiento

III.D.1. Programa de operación

En la actualidad los pluviales del Sistema Musters y Owen mandan el agua captada en los distintos sumideros, de las cuencas respectivas de la ciudad, y la trasladan a través de conductos por gravedad hasta los cuencos. Una vez en los cuencos se bombea al río.

Además del agua de lluvia, también llega a los cuencos, agua proveniente del uso de agua de los vecinos que vuelca a los sumideros, junto con el agua de napa que se filtra en dichos cuencos, por lo que los mismo siempre se encuentran con agua.

Para el funcionamiento del vertido al río, oportunamente se había realizado, un programa o protocolo denominado “Plan de Manejo Sistemas Hídrico de Trelew” con fecha noviembre de 2012. Este consistía, básicamente en no volcar al río hasta no llegar a determinada cota en los cuencos, en situación de lluvias débiles. En caso de lluvias intensas, se comenzaba a bombear al río una vez superada el 60% de la cota máxima. El vertido se realizaría siempre, dando aviso previo al Ministerio del Ambiente, y a las Cooperativas e implementando un sistema de alerta temprana.

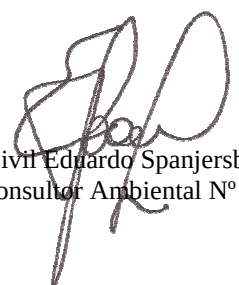
Además, se preveía el volcado de líquidos al río sin ocurrencia de precipitaciones, a fin de erogar el agua que se encontrara en los cuencos por debajo de la cota de erogación por emergencia y aquella que llegara de las napas. Este prendido de bombas y volcado se había previsto realizar una vez a la semana dando aviso a las Plantas Potabilizadoras de Puerto Madryn, Trelew y Rawson de dicho operativo, de manera de no potabilizar cuando se realizara el volcado al río de los líquidos erogados de los cuencos y evitar que ingresara a las plantas.

La operación de los sistemas se encontraba planteada de la siguiente forma:

- a) Vuelcos Programados



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

- b) Vuelcos en Situación de Emergencia
- c) Vuelcos Posibles ante Salidas de Servicio de las Plantas Potabilizadoras

A continuación se indican los aspectos salientes de cada procedimiento.

Vuelcos Programados

Estos vuelcos se realizarían ante las situaciones siguientes:

- Requerimiento de mantenimiento de los sistemas
- Requerimiento de Reparaciones
- Reemplazo de Equipamiento

Ante mantenimiento programado de los equipos (tanto preventivo como correctivo) se deberá realizar el vertido del agua en los cuencos.

- Disminución de Nivel de los cuencos Pluviales: bajo esta modalidad se operarán los sistemas pluviales en caso de proceder a la disminución de nivel de los cuencos pluviales hasta los límites de seguridad indicados, de acuerdo al flujograma anexo y atiende a minimizar el impacto en condición de emergencia.

- Colapso cloacal: esta situación es la de mayor criticidad, en virtud de la magnitud del impacto ambiental, por tanto su evacuación particular y detallada será de estricto rigor técnico entre los organismos participantes (IPA, MAyCDS y Plantas Potabilizadoras).

En estas situaciones estaba previsto el volcado al río, coordinando previamente los vertidos con las Plantas Potabilizadoras y el Ministerio del Ambiente.

Vuelcos en Situación de Emergencia

La metodología de avisos que se había previsto, se observa en el Plan de Manejo adjunto. Se debía acordar entre las partes, la manera de comunicación del inicio del proceso

de vertido con aviso a las Cooperativas. Este tipo de vuelco se realizaría en las siguientes situaciones:

- Alto nivel sin lluvia: este caso atiende a conservar el estado de operatividad de los cuencos pluviales ante una inminente situación de emergencia. Esta situación se dará en caso de inminente desborde o un alto nivel frente a lluvias inminentes.
- Lluvias débiles y cota al 75% de la máxima: se analizaron las condiciones y estados de los niveles en los cuencos de bombeo, y la operación de los equipos, cuando se produzcan lluvias débiles, con pronósticos de no más de 10 mm por día y en forma intermitente, se mantendrán los sistemas Owen y Muster sin volcar al río. Cuando se cumpliera la condición de superado el 75% de la cota máxima de bombeo de los cuencos (situación de cuenco lleno y diluido) se configurarán para bombear, habiéndose activado el protocolo correspondiente para la operación de vertido.
- Lluvias fuertes y al 60% de la máxima: con precipitaciones superiores a 10 mm en 3 horas, y pronósticos de continuidad y coincidente con haber alcanzado los niveles de agua en los cuencos, cotas superiores al 60% de la cota máxima, se iniciaría el bombeo en forma automática, habiéndose activado el protocolo de comunicaciones para la operación de vertido.

Vuelcos posibles ante Salidas de Servicio de la Plantas Potabilizadoras

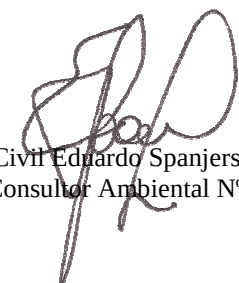
En el caso de la salida de servicio de las plantas potabilizadoras, sea por mantenimiento programado o no, o por alto nivel de turbiedad del río, podría volcarse en forma controlada el cuenco pluvial que resulte oportuno y conveniente, Esto no exime al operador de la realización de los monitoreos indicados.

Con el reclamo de las autoridades de Rawson y de la Cooperativa de dicha ciudad, el Ministerio del Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable prohibió el volcado al río.

Esta situación generó buscar una solución para la disposición final de los líquidos pluviales de los Sistema Musters y Owen.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Como solución, se definió impulsar los líquidos al Sistema Lagunar, evacuando al río sólo en casos de extrema emergencia, y luego de haber comenzado la impulsión a las lagunas. Si se analiza las formas de vuelcos considerados anteriormente, con la construcción de la obra, se realizarán de la siguiente manera los vuelcos:

Vuelcos Programados: Con la nueva obra, estos vuelcos dejarán de realizarse al río, y serán bombeados al sistema lagunar.

Vuelcos en Situación de Emergencia

- **Alto nivel sin lluvia:** se deberá bombear al sistema lagunar
- **Lluvias débiles y cota al 75% de la máxima:** Para la nueva situación, con obras de vinculación al Sistema Lagunar, esta situación generará el bombeo, mediante las bombas dispuestas para el volcado a las lagunas.
- **Lluvias fuertes y al 60% de la máxima:** Esta situación de operación, se realizará de igual manera a como estaba prevista antes de la realización de la obra, debiéndose bombear en una primera etapa al sistema lagunar y una vez llegado el nivel en los cuencos al 60% de la cota máxima se iniciará el bombeo en forma automática al río, poniendo en marcha el protocolo previsto.

Vuelcos posibles ante Salidas de Servicio de la Plantas Potabilizadoras:

- Esta situación de operación, se realizará de igual manera a como estaba prevista antes de la realización de la obra poniendo en marcha el protocolo previsto y asegurándose que las tres plantas se encuentran salidas de servicio.

Para esta nueva etapa con las nuevas obras, se deberán realizar ajustes al Protocolo “Plan de Manejo Sistemas Hídrico de Trelew” elaborado oportunamente, con la siguiente programación:

La operación del bombeo se realizaría, en principio prendiendo las bombas de achique periódicamente hasta el vaciado de los cuencos y/o hasta un nivel seguro, y erogando al sistema lagunar. Dicha operación se realizaría de la siguiente manera:

Estación de Bombeo Musters: cuenta con cinco bombas sumergibles alojadas en la cámara húmeda, con cuatro funcionando y una de reserva. Cada una eroga un caudal de 915 litros/segundo. Estas bombas se pondrán en funcionamiento ante lluvias de importante intensidad, y cuando el cuenco supere el 75% de la cota máxima, erogando al río.

Además, en la estación se encuentran instaladas dos equipos de bombeo de distintas características, los cuales permitirán achicar la cámara tanto para limpieza y mantenimientos, y reparaciones como para situaciones de lluvias tipo llovizna de muy pequeños caudales. Estas bombas de achique (dos instaladas), una en funcionamiento y otra de reserva, serán las que bombearán al sistema de impulsión a construir y que conectarán con la Estación de Bombeo Owen. Estas bombas tienen una capacidad de erogar un caudal de 400 litros/segundo.

Estación de Bombeo Owen: cuenta con tres electrobombas centrífugas sumergibles alojadas en la cámara húmeda, con dos funcionando y una de reserva. Cada una eroga un caudal de 400 litros/segundo. Para situaciones de limpieza o cuando el nivel de agua en los cuencos esté a una cota inferior a 75% de la cota máxima, o en lluvias de baja intensidad, se bombeará por medio de una de ellas a las lagunas mediante el sistema de impulsión a construir en la presente obra. Igualmente se bombeará a las lagunas, en caso de lluvias débiles, con pronósticos de no más de 10 mm por día y en forma intermitente, sin volcar al río.

Ante lluvias de importante intensidad, y cuando el cuenco supere el 60% de la cota máxima (OWEN = 5,30 m; MUSTER = 4,10 m, situación de cuenco prácticamente lleno y diluido), las bombas centrífugas sumergibles se pondrán en funcionamiento erogando al río, luego de haber activado el protocolo correspondiente para la operación de vertido.

Para el caso de lluvias intensas, con precipitaciones superiores a 10 mm en 3 horas y pronósticos de continuidad, se iniciará el bombeo con una primera etapa hacia el sistema lagunar, y una vez alcanzado los niveles de agua en los cuencos, cotas superiores al 60 % de

la cota máxima (OWEN = 4,30 m; MUSTER = 3,60 m), y luego de haber activado el protocolo de comunicaciones para la operación del vertido, se bombeará al río.

Este volcado, se realizará una vez que se ha dado aviso de alerta a la población y a las plantas potabilizadoras. Generalmente, con lluvias importantes, las plantas potabilizadoras no pueden potabilizar por la turbiedad que se produce en el río por efecto de la erosión producida por las lluvias aguas arriba. Además, el vertido se realizará, en un momento en que el río lleva un caudal mayor al habitual y que por otro lado, ya se erogaron las primeras aguas al sistema lagunar, por lo que las aguas vertidas serán las que contengan menor tenor salino.

Por su parte, en el Sistema Lagunar, las compuertas que comunican la Laguna IV con la Laguna VI, se deberán abrir periódicamente, a fin de erogar agua a la Laguna VI o Salitral, la que por su mayor superficie, permitirá una mayor evaporación de las aguas.

Asimismo, para lluvias de cierta intensidad, y que previendo el volcado de los pluviales sumado a los aportes directos a las mismas, se aplicará el programa de alerta para la apertura en situaciones de este fenómeno meteorológico.

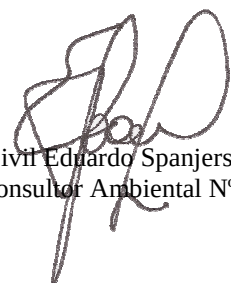
Las tareas de operación deberán ser realizadas por la Municipalidad de Trelew en el caso de las Estaciones de Bombeo y cuencos y los protocolos de volcado y de alerta temprana. En el caso de la apertura de las compuertas para comunicar con El Salitral, se deberá ocupar la Municipalidad de Rawson.

En Anexo se adjunta el Protocolo elaborado en noviembre de 2012 denominado “PLAN DE MANEJO SISTEMAS HIDRICOS TRELEW” y la comparación con los cambios a realizar con motivo de la presente obra.

En cuanto al mantenimiento, debe destacarse que el control de las bombas permitirá detectar a tiempo posibles fallas en el sistema de bombeo y ser reparado a tiempo los potenciales desperfectos. Existe un Manual de Operación y Mantenimiento, realizado en el Estudio de Impacto Ambiental realizado para la obra: “Obras de Control de Inundaciones de la Ciudad de Trelew Sistemas: Owen – Drenaje – Musters”. En dicho manual se tienen en cuenta el mantenimiento de las electrobombas, grupos electrógenos, rejillas, cuencos



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

reguladores y demás componentes de la estación de bombeo, que deberá ser tenido en cuenta. Se adjunta el Manual de Mantenimiento, realizado oportunamente.

En cuanto al canal de vinculación entre Laguna IV y VI, se deberá realizar un inspección visual en forma periódica, para observar el estado general, los taludes y lecho con respecto a pastos, malezas. Asimismo se verificarán las estructuras y obras de artes que se construirá en el mismo.

Los principales problemas de las conducciones a cielo abierto son el crecimiento de malezas especialmente en los laterales de los canales, perdida de sección hidráulica por acumulación de residuos o desmoronamiento de taludes, rajaduras en las estructuras de hormigón, erosión al pie de alcantarillas o en puentes.

La limpieza de los canales deberá ser efectuada anualmente, aunque esta frecuencia podrá modificarse en función del criterio de los operadores. Los residuos y malezas que se extraigan deberán ser transportados al Basurero Municipal.

El funcionamiento de las compuertas a construir en la obra de toma al comienzo del Canal de Vinculación, deberá verificarse, como mínimo, una vez al mes. Anualmente deberá realizarse el mantenimiento y pintado de las mismas, a fin de evitar la aparición de óxidos que entorpezcan su izado.

Las tareas de mantenimiento tanto de las bombas, como del cuenco, válvulas, instalaciones e impulsiones será una tarea que deberá realizar la Municipalidad de Trelew. El mantenimiento del canal de vinculación a construir entre lagunas así como las compuertas y demás obras de arte deberá ser realizado por la Municipalidad de Rawson.

En la etapa de operación, se requerirá principalmente para el control y funcionamiento de las plantas de bombeo Musters y Owen una persona en forma permanente. Asimismo, para el mantenimiento de la impulsión y las válvulas se requerirá una cuadrilla que dispondrá la Municipalidad de Trelew desde su área de servicios públicos para la limpieza y/o reparación de las mismas, como también el mantenimiento de la plantas de bombeo. En cuanto al canal de vinculación, la Municipalidad de Rawson deberá realizar controles desde su área de

Servicios Públicos en forma periódica, a fin de observar que no se produzcan rebalses hacia las chacras vecinas como también el estado de cruce, alcantarilla y obra de toma construidos.

Monitoreos

Se adjuntará un Plan de Monitoreo Ambiental, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Identificación de las Áreas de Interés
- Caracterización del tipo de muestreo necesario en cada sitio de generación de efluentes del sistema pluvial y del cuerpo receptor
- Definición del número de puntos de muestreo y frecuencia, representativos para cada caso
- Selección de la metodología de muestreo adecuada (tipo de muestra-punto de toma-otros)
- Determinaciones analíticas a practicar sobre las muestras a extraer (analitos y metodologías estandarizadas de cuantificación).

III.D.2. Recursos naturales del área que serán aprovechados

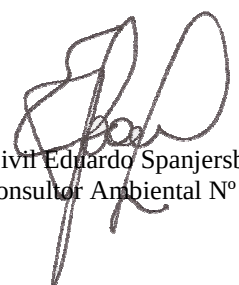
Los recursos naturales que serán aprovechados serán:

1) Los terrenos requeridos para la construcción de las impulsiones, el canal de vinculación y las obras de arte, y puentes. También se utilizarán el sistema lagunar con cuenco de disposición final y de tratamiento natural de las aguas pluviales, dado el gran espacio requerido. Cantidad: 4530 m²

2) Otro recurso natural que será aprovechado es la energía eléctrica utilizada en las bombas que impulsarán los efluentes pluviales tanto al sistema lagunar como al río.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Cantidad: 710 kW/h cuando se encuentren las bombas previstas en volcado al río y 104 kW /h cuando se encuentren funcionando las bombas que erogarán al Sistema Lagunar.

III.D.3. Requerimiento de personal

En la operación se requerirá un operario permanente para el manejo y control diario de cada una de las estaciones de bombeo y cuencos, así como el monitoreo periódico de todas las instalaciones eléctricas, bombas, válvulas, tableros, etc.

En situaciones de emergencia, el operario estará preparado e instruido para aplicar el protocolo y el monitoreo de los distintos puntos del sistema y principalmente la aplicación del protocolo de aviso y comunicaciones ante eventos extraordinarios.

Para el mantenimiento de las instalaciones, la Municipalidad de Trelew, cuenta con una cuadrilla que lleva a cabo tanto el mantenimiento preventivo como las reparaciones necesarias o de emergencia. Dicha cuadrilla pertenece a la Coordinación de Servicios Públicos.

III.D.4. Materias primas e insumos por fase de proceso

No se requieren materias primas e insumos en la etapa de operación. La función principal de esta obra, es la de transportar mediante bombeo los efluentes pluviales al Sistema Lagunar.

III.D.5. Indicar los subproductos (tipo y cantidad) por fase del proceso

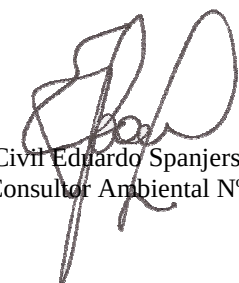
No se generarán subproductos.

III.D.6. Indicar los productos finales

Los productos finales son:



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

1. la obra de impulsión de efluentes pluviales. Esto comprende una cañería de 1350 metros de longitud en el tramo entre el cuenco Musters y Owen y de 3682 metros de longitud en el tramo entre el cuenco Owen y la Laguna II.
2. Modificación de los manifold en las Estaciones de Bombeo
3. Mejora del Canal de Vinculación en una longitud de 1800 metros
4. Construcción de obras de arte como son: Obra de Toma en Laguna IV, Cruce del canal de riego y puentes en ingreso y chacra de Williams

III.D.7. Forma y características de transporte de: materias primas, productos finales, subproductos

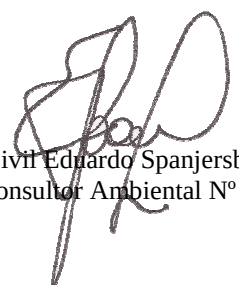
El transporte del producto final, si se considera como tal el agua bombeada de los cuencos, será a través de tuberías de PVC, colocado en forma subterránea. Asimismo, en el sector final entre la Laguna IV y la Laguna VI, el agua será transportada por un canal a cielo abierto sin revestir.

III.D.8. Medidas de Higiene y Seguridad

El personal responsable del mantenimiento de la seguridad y limpieza en las Estaciones de Bombeo, deberá prever que la iluminación sea la adecuada en el área de trabajo, los locales de trabajo deberán ser ventilados y el personal deberá contar con equipamiento adecuado, maquinarias, herramientas, vestimenta y accesorios de seguridad. Asimismo los operarios deberán estar adecuadamente informados del funcionamiento del sistema y conocer acabadamente los procedimientos de operación y mantenimiento. Periódicamente deben revisarse todos los elementos requeridos para la seguridad durante la operación y el mantenimiento, en especial todos los elementos que tengan que ver con los sistemas eléctricos.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

Los aspectos de seguridad que deben ser considerados incluyen:

- Escaleras, barandas y puntos de acceso para el uso del personal de mantenimiento de acuerdo con las normas locales
- Barandas colocadas alrededor de todos los agujeros de acceso y aperturas y todo el equipo mecánico que el operador podría utilizar incluso los arneses correspondientes
- Colocación de señalamiento de advertencia cerca de la maquinaria peligrosa y reglas de seguridad
- Iluminación apropiada y fiable
- Alfombras de goma delante de todo equipo eléctrico o donde hay una posibilidad el choque eléctrico
- los equipos eléctricos deben aislarse apropiadamente y con descarga a tierra
- El desagüe apropiado para eliminar la posibilidad de superficies resbaladizas,
- Un teléfono u otro tipo de comunicación para permitirle a un operador mantener el contacto regular con la oficina central
- Correcta ventilación para asegurar un ambiente seguro dentro de la estación, minimizando los peligros de explosiones,
- Colocación de extintores de incendios.
- Inspeccionar y verificar el adecuado funcionamiento de las bombas, válvulas, paneles, cañerías, controladores de presión y temperatura, instalaciones, motores y otros equipos dentro de las estaciones de bombeo.
- Diagnosticar y reportar fallas en los equipos que requieran el consenso de personal especializado.

- Verificar que el personal técnico asignado cumpla con el mantenimiento preventivo de los equipos de sistema de bombeo y con el programa de mantenimiento de tanques y equipo menor.

La Municipalidad de Trelew, como operador de las estaciones de bombeo, deberá implementar un Plan de Capacitación de manera de mantener al personal entrenado para los eventos como fallas eléctricas, de comunicación, incendio, crecida del río y precipitaciones extraordinarias.

Se deberá confeccionar un Plan de contingencias que incluya para cada equipo toda la información acerca de las características de cada uno de sus componentes, materiales, dimensiones, potencias, consumos esperados, datos del fabricante, etc.

EQUIPAMIENTO TENTATIVO

Se entiende que el equipamiento básico para el mejor funcionamiento de los Sistemas comprende:

- Equipo de limpieza de alta presión
- Equipamiento para extracción de residuos: camión tipo VACTOR o similar
- Equipos de excavación,
- Equipo para reparación y perfilado de canales,
- Maquinaria para corte de pastos y malezas,
- Bombas de achique,
- Escaleras, sogas,
- Sensor de oxígeno,
- Camioneta de apoyo.

III.D.9. Requerimiento de Energía

III.D.9.1. Electricidad

La energía eléctrica requerida en las estaciones de bombeo, es la instalada y el consumo dependerá del tipo de bombas que deban ponerse en funcionamiento y del tipo de programación adoptada.

Para la Estación de Bombeo Musters, la alimentación de energía es tomada desde el anillo de 33 kV ubicado en Musters y Capitán Murga, construyéndose una línea de 33 kV hasta la EB. En la Estación de Bombeo tiene un transformador de potencia 33/0.66 kV, y potencia de 500 kVA. Además de la alimentación desde la red, el tablero general de distribución es alimentado desde el Grupo Electrógeno para suplir la eventual falta de energía eléctrica en la Estación de Bombeo. Las bombas instaladas son cinco (5) electrobombas sumergibles principales, tipo axial Flygt 7061 de 115 Kw - 950 rpm, y con dos (2) electrobombas sumergibles secundarias o de achique, tipo radial Flygt 3202 de 37 kw - 970 rpm. Como se mencionó anteriormente, se utilizará una bomba de achique eventualmente para su función, y en el caso de bombeo sin lluvia denominado “Vuelcos Programados” con una periodicidad de una vez por semana con una duración de tres horas. En tanto en situación con lluvias leves se puede disponer su utilización caso contrario en caso de “Vuelcos en Situación de Emergencia” y lluvias fuertes debe activarse la utilización de las bombas grandes.

Para la Estación de Bombeo Owen, la alimentación de energía es tomada desde el anillo que pasa por la Av. Eva Perón. Además se construyó una línea de 33 kV hasta la Estación de Bombeo, donde se proveyó y montó un transformador de potencia 33/0,660kV, potencia de 500kVA. Además, encuentran instaladas tres (3) bombas centrifugas sumergibles de eje vertical tipo Grundfos S3086M2A511, una de las cuales estará en reserva. La potencia de cada bomba es de 90 HP. En el bombeo hacia las lagunas se pondrán en funcionamiento una bomba, para los Vuelcos Programados con una periodicidad de una vez por semana con una duración de tres horas o en los Vuelcos en Situación de Emergencia para lluvias débiles.

III.D.9.2. Combustible

No se requerirá gas en la etapa de operación. Se requerirá gasoil en los grupos electrógenos que se ubicarán en las estaciones de bombeo. Los grupos electrógenos ubicados en las Estaciones de Bombeo Musters y Owen son marca CETEC CD 440 E, de Emergencia, con una potencia STAND BY de 440 kVa, - Para su funcionamiento requiere un tanque de combustible 740 litros para una autonomía de 48hs.

III.D.10. Requerimientos de agua cruda, de reuso y potable

En el caso de que se materialice el anteproyecto de CORFO, será utilizada el agua del sistema lagunar para el riego de especies forestales implantadas, en la medida que las aguas cumplan con los parámetros requeridos, especialmente de salinidad.

Este proyecto, colaboraría con el balance hídrico en la utilización de los líquidos que llegan al sistema lagunar. El problema, mayormente del agua que contienen las lagunas, es la alta salinidad, por lo que se deberá estudiar que especies arbóreas toleran este nivel salino.

No se requerirá agua potable en la etapa de operación.

III.D.11. Residuos sólidos generados

- **Residuos sólidos urbanos**

No se producirán residuos sólidos urbanos en la etapa de operación.

- **Otros Residuos sólidos**

Otros residuos sólidos (tipo urbano) son los que se encuentran en las estaciones de bombeo, diferente de los residuos sólidos urbanos, que es el que procede de la limpieza de las rejillas, los cuales fueron arrastrados por el agua de lluvia desde los sumideros hasta las estaciones de bombeo.

Estos residuos deben ser embolsados convenientemente en recipientes impermeables debidamente cerrados y retirados por el servicio de recolección de residuos y trasladados hasta la Planta de Transferencia incorporándolo al Sistema GIRSU.

- **Residuos industriales**

No se generarán residuos sólidos industriales en la etapa de operación, salvo en el caso de reparaciones y retiro de elementos en el sistema de bombeo, que deba reemplazarse por rotura o desperfecto. Esta situación será fortuita y muy difícil de cuantificar.

- **Residuos peligrosos**

Se generarán residuos peligrosos en el mantenimiento del grupo electrógeno y del transformador de ingreso de energía, los cuales poseen aceites. Los mismos deberán ser almacenados apropiadamente, de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos previsto, hasta ser retirados por una empresa transportista habilitada a tal fin.

Los motores de las bombas sumergibles son refrigerados con agua por lo que no generan residuos peligrosos en su mantenimiento.

III.D.12. Biosólidos

En los cuencos, cuando no se produce un bombeo periódico, como en la situación actual, se han generado barro o biosólidos por la inactividad operativa de los mismos que para el caso de la Estación de Bombeo Musters es superior a un año y para la Estación de Bombeo Owen, es superior a seis meses, por lo que en la etapa inicial de operación de la presente obra, los barros generados deberán ser retirados. Los mismos son el resultado de la decantación en el fondo de los cuencos, de los finos transportados a través de todo el sistema pluvial combinados con la actividad biológica. En el caso de realizarse el bombeo periódico al sistema lagunar, en donde se moviliza el líquido dentro de los cuencos, y que luego es transportado en los sucesivos bombeos, la cantidad que quedará en el fondo será

insignificante. En cuanto a la cantidad de barros estimada que deberá extraerse en la etapa inicial de operación del Sistema, será de aproximadamente 15.000 m³.

III.D.13. Efluentes líquidos continuos e intermitentes

La función principal de esta obra es la de reemplazar (no totalmente) la disposición final de los líquidos pluviales que se concentran en todo el sistema, al que se incluye el agua de napa incorporada en los cuencos. Luego de colectarse el agua en los cuencos, se bombeará al Sistema Lagunar. La cantidad a volcar dependerá de las lluvias que se produzcan y/o ingreso de napa, siendo la capacidad de regulación de los cuencos de 170.925 m³.

En cuanto a la intermitencia, se prevé que en caso de bombeo sin lluvia, el vertido se realizará semanalmente con un encendido de las bombas por el término tres horas. La cantidad estimada de los mismos es de aproximadamente 2160 m³, considerando las horas de bombeo desde el Cuenco Owen. Los líquidos que surjan de lluvias débiles será erogados también al sistema lagunar cuando el nivel de agua llegue en los cuencos al 75 % de la cota máxima (OWEN = 5,30 m; MUSTER = 4,10 m), esto implica un volumen de 83.000 m³. En el caso de lluvias intensas con precipitaciones superiores a 10 mm en 3 horas y pronósticos de continuidad, se bombeará a las lagunas en una primera etapa y cuando llegue el nivel del agua en los cuencos al 60%, se comenzará a volcar al río.

Los parámetros de dichos efluentes surgen de los estudios realizados en ambos cuencos, obteniendo valores promedio.

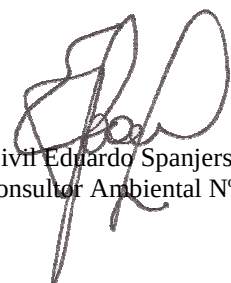
En anexo se adjuntan análisis históricos.

III.D.14. Emisiones a la atmósfera

Se generarán emisiones a la atmósfera, en cuanto a olores, en los casos en que los líquidos pluviales lleguen a los cuencos cargados de efluentes cloacales o con largos tiempo de permanencia en los cuencos.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135

No se les realizarán tratamiento específico, sino que se considerará dentro del plan de manejo de los cuencos el bombeo periódico hacia las lagunas, a fin de no mantener los efluentes mucho tiempo en dichos cuencos.

III.D.15. Residuos semisólidos

En este tipo de proyectos, los residuos semisólidos se pueden caracterizar como biosólidos, los cuales ya fueron mencionados en el punto III.D.12.

III.D.16. Niveles de ruidos

Los únicos elementos que pueden emitir ruidos son los transformadores y grupo electrógeno que eventualmente deba encenderse por corte de energía, funcionando no en forma simultánea. No se cuenta con datos de que nivel de ruidos producen. Se estima que el grupo electrógeno, el cual es de mayor impacto sonoro genera un nivel de ruido de aproximadamente 85 dB.

III.D.17. Radiaciones ionizantes y no ionizantes

No se producirán radiaciones ionizantes o no ionizantes.

III.E. Etapa de cierre o abandono del sitio

III.E.1. Programas de restitución del área con descripción de tareas involucradas

No se cuenta con un destino final, siendo de uso para el cual fue ejecutada la obra hasta el final de la vida útil y realizando las reformas necesarias para su continuidad en el tiempo. Por esta razón no existe una etapa de cierre o abandono del sitio.

III.E.2. Monitoreo post cierre requerido

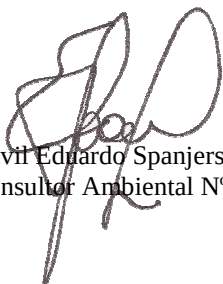
No existirá un cierre o abandono del sitio programado, por lo que no se cuenta con un monitoreo post cierre en esta etapa.

III.E.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

No está considerado otro uso al concluir la vida útil del proyecto, sino la modificación o refacción de las instalaciones para permitir continuar con el uso para el que fue considerado.



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135



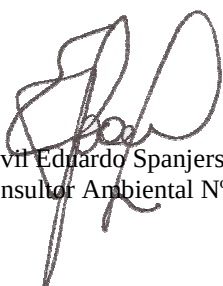
INDICE

- Planos:
 - Canal Derivación y Obras de Arte
 - Obra de Toma – Cuenco Disipador
 - Desvinculación de los Cuencos Receptores Pluviales de la Ciudad de Trelew – Planimetría General (I)
 - Desvinculación de los Cuencos Receptores Pluviales de la Ciudad de Trelew – Planimetría General (I)
 - Perfil Longitudinal Tramo Musters- Owen
 - Perfil Longitudinal Tramo Owen- Sistema Lagunar (I)
 - Perfil Longitudinal Tramo Owen- Sistema Lagunar (I)
 - Estación de Bombeo Musters-Planta
 - Estación de Bombeo Musters – Cortes
 - Cámara de Bombeo Owen – Planta y Cortes
 - Empalme a Sumidero
- Plan de Trabajos previstos para la presente obra
- Cálculo Hidráulico realizado por el Ing. Gastón Tytgat
- Balance Hídrico realizado el grupo técnico
- Ordenanzas N° 7535

- Imágenes satelitales:
 - Ubicación de la Obra
 - Ubicación de los obradores
- Anexo Fotográfico
- Protocolo elaborado en noviembre de 2012 denominado “Plan de Manejo Sistema Hídrico Trelew”, existente y la comparación con los cambios a realizar con motivo de la presente obra
- Programa de Mantenimiento realizado por la Ing. Alicia Sansinena



Ing. Civil María L. Cuesta
Reg. Consultor Ambiental N° 136



Ing. Civil Eduardo Spanjersberg
Reg. Consultor Ambiental N° 135