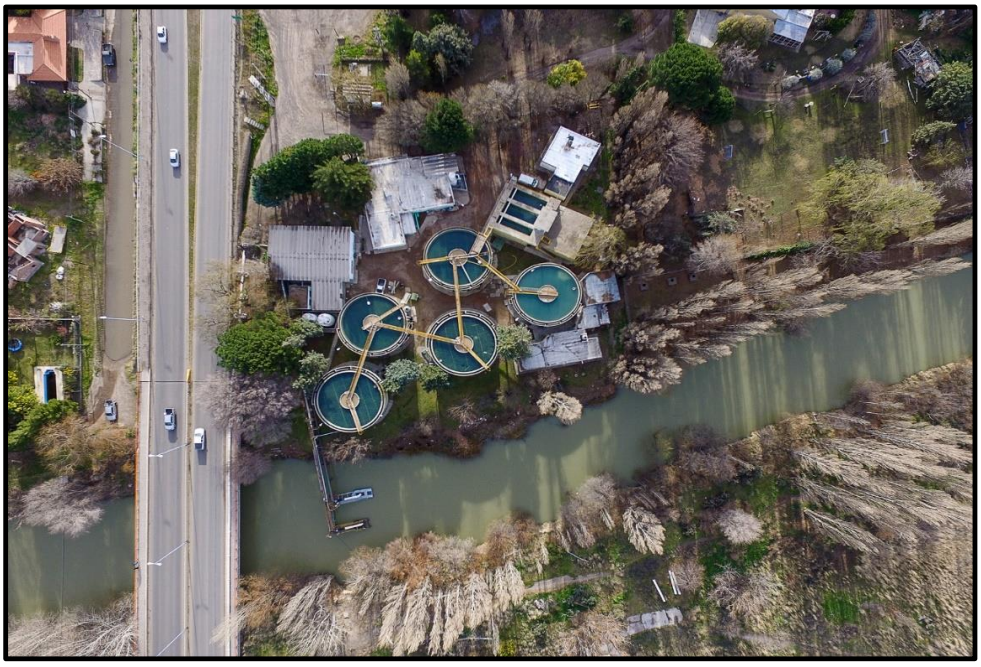


Informe Ambiental del Proyecto de Obra:

Ampliación Planta Potabilizadora Nº 1 : Obra de toma y pretratamiento . 1era etapa.

Ley XI-Nº35 . Código Ambiental de la Provincia del Chubut

Decreto 185/09 y su modificatoria Decreto 1003/16. Anexo III.
Localidad Trelew-Pcia. Del Chubut

OBRA : ***"Ampliación Planta Potabilizadora Nº 1: Obra de Toma y Pretratamiento"***
Localidad Trelew - Provincia del Chubut

Índice I. 1 RESUMEN EJECUTIVO

II. DATOS GENERALES. Empresa Solicitante , Autores y Marco Legal

III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA U ACTIVIDAD PROYECTADA

III A. 1.-Descripción General Inversión y Plazo de Obra

Tratamiento propuesto y Memoria de Calculo

2.- Instalaciones existentes

3.- Marco Legal

4,5 .- Vida Util y Plan de Trabajo

III.B. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción

III.C. Etapa de Operación y Mantenimiento

III.D. Etapa de Cierre y Abandono del Sitio

IV. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

1. Rasgos Físicos
1.1. Climatología
1.2. Geomorfología y Geología
1.3. Suelos. Estudio de suelos
1.4. Hidrología
2. Rasgos Biológicos
2.1. Vegetación
2.2. Fauna
2.3. Ecosistema y paisaje
3. Medio Socioeconómico
3.1. Población
3.2. Servicios
3.3. Actividades

V. IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

V.1. Metodología de identificación y valoración.

V.1.1.- Descripción detallada de la Metodología y de los atributos que se valoran

V.2. Identificación de Impactos.

V.2.1 Matrices

V.2.1.1 Matriz .Obra de toma , pretaratamiento y nexo instalaciones existentes

V.2.1.1.1. Resultado de la evaluación de impacto. Acciones del proyecto

V.2.1.1.2.1 Impactos positivos altos,Medios , Bajos

V.2.1.1.2.2. Impactos negativos altos, medios y bajos

V.2.1.1.3. Identificación de los componentes ambientales y socioeconommicos vinculados con el proyecto

V.2.1.1.3.1. Componentes del Medio Natural

V.2.1.1.3.2. Componentes del Medio Socioeconómico

V.2.1.1.4. Resumen de los impactos observados

V.2.1.1.4.1. Etapa de la Construcción

V.2.1.1.4.2. Etapa de Operación

V.2.1.2. Matriz

VI. PLAN DE GESTION AMBIENTAL

1. Descripción general del Plan

2. Plan de Gestión Ambiental

2.1 Etapa Construcción

2.2 Etapa Abandono

2.3 Etapa Operación

3. Plan de Contingencias. Etapas Construcción y Operación

4. Plan de Monitoreo . Etapas Construcción y Operación

VII. ANEXOS

1. **Planos del Proyecto**
2. **Archivo Fotografico**
3. **Calculo del NCA**
4. **Notas**

VIII. BIBLIOGRAFIA

I.1 RESUMEN EJECUTIVO

1.-Objetivo y Caracteristicas

La obra tiene por objeto disminuir los niveles de sedimentos en el ingreso a la planta potabilizadora cuando el Río Chubut presente turbiedades extraordinarias, se implantara en tierras de propiedad de la municipalidad de Trelew en la margen opuesta del Rio (margen sur) a la que ocupa la planta potabilizadora un presedimentador de alta tasa compuesto de 3 módulos de hormigón armado. Entre las correcciones y mejoras, se deberá ejecutar las siguientes obras de infraestructura:

1) Nueva Obra de Toma tipo dársena para captar agua del cauce del Río Chubut, para un caudal de 675 l/s.
2) Cañería de impulsión desde obra de toma a cámara de carga presedimentador.
3) Excavación.
4) Construcción de tres (3) módulos de presedimentador de alta tasa de hormigón armado.
5) Cámara de extracción de Fangos.
6) Cañería de descarga de fangos en el Río.
7) Vertedero y cámara de bombeo de agua clarificada.
8) Cañería de impulsión con puente sobre cauce para alimentar planta Potabilizadora Nº 1.
9) Equipamiento de dosificación de Insumos químicos de potabilización (Policloruro de aluminio y Polielectrolito).
10) Subestación eléctrica y tableros de comando y fuerza motriz para ampliación de la planta Potabilizadora N°1.
11) Grupo electrógeno para ampliación de la planta Potabilizadora N°1
12) Cableado y líneas eléctricas de alimentación.
13) Nueva Subestación eléctrica para las instalaciones de la actual Planta Potabilizadora N°1.

Incorporación de nuevo grupo electrógeno para las actuales instalaciones de la Planta Potabilizadora N°1.

2.-Justificación

La ciudad de Trelew se abastece de agua potable a través de dos Planta Potabilizadoras que usan de fuente el cauce del Río Chubut. Aguas arriba de la ciudad de Trelew se encuentra el embalse del dique Ameghino, que sirve de regulador de caudal, y de generador de energía eléctrica. La calidad del agua del Río Chubut es aceptable y su turbiedad durante el año es de aproximadamente 20 a 40 UNT. Cuando se presentan precipitaciones en la Meseta patagónica, el Río recibe la escorrentía superficial que acarrea sedimentos, limos y arcillas, lo que provoca un aumento en la turbiedad a valores superiores a 3000 UNT. Las plantas potabilizadoras instaladas tienen una capacidad de procesar agua con tenores de turbiedad menores a las 1000 UNT, aunque debe resaltarse que no solo son importantes los picos máximos sino la extensión de esos picos y su naturaleza (comportamiento, material coloidal, coagulación, etc.) por lo cual, ante estos fenómenos de elevada concentración de limos y arcillas se saturan de barros y salen de servicio por su bajo rendimiento. Estos fenómenos de alta turbiedad suelen presentarse por lapsos de tiempo acotados, inferiores a 24/36 horas, el servicio de agua potable se ve resentido consumiéndose las reservas y/o produciendo cortes del suministro por cortos periodos de tiempo.

En Abril de 2017 se presentó un fenómeno climático de fuertes precipitaciones al sur de la provincia que activaron el cauce seco del Río Chico, él que aporto un volumen significativo de agua, limos y arcillas al embalse del Dique Ameghino, aumentando la turbiedad del Río Chubut a 7000 UNT en un primer momento y a valores superiores a 3000 UNT en forma continua por un periodo de 15 días. Esto obligo a la salida de servicio de las plantas potabilizadoras de la ciudad de Trelew por saturación de barros. Se presento un estado de emergencia que derivo en el corte del suministro y la racionalización del recurso.

Por este motivo se diseñaron las presentes instalaciones con el objetivo de bajar los tenores de turbidez a valores tales que permitan su tratamiento en las actuales instalaciones de coagulación-floculación-decantación –filtración y desinfección de la planta potabilizadora numero 1. Previendose que pueden presentarse turbiedades blancas que no sedimentan naturalmente se incorporo a la obra el dosaje de un coagulante y floculante para mejorar las caracteristicas del floc y facilitar la separación de los lodos

3.-Área de influencia del proyecto.

Es una Obra que beneficiara a toda la ciudad de Trelew , el servicio de abastecimiento de agua potable y desagues cloacales es prestado por la Cooperativa Electrica de trelew siendo la concedente y propietaria del servicio la Municipalidad de Trelew . La ciudad cuenta con dos plantas potabilizadoras que suminsitran en total un maximo de 2700 m3/h , en cualquier epoca del año y mas aun en el periodo estival el servicio se resiente gravemente cuando es necesario paralizar o bien restringir la producción cuando se presentan eventos de turbidez como el descripto. Al poder seguir operando con una de las dos plantas y mas aun con la numero 1 que es la de mayor producción (1700 m3/h contra 1000 m3/h de la 2) la situación se puede manejar de otra manera y aun en los caso mas extremos se podra contar con un servicio de emergencia para atender los hospitales , centros comunitarios , etc.

4.-Descripción general del proyecto.

El proceso comienza con la captación de agua a potabilizar cuya fuente de alimentación será el Río Chubut, para ello se proyecta la construcción de una nueva Obra de Toma cuyo caudal de diseño será de 2500 m^3/h. Para ello se excavará la margen, se perfilará el talud y posteriormente se protegerá con enrocado en el sitio donde se construirá la cámara de toma.

La obra de toma será tipo dársena, ubicada en la zona de alta velocidad del cauce de Río para evitar embancamientos El fondo de la cámara de toma coincidirá con la solera del río, y sus dimensiones serán: 6,80 de ancho x 6,10 m de largo, y 4.89 m de altura.

En la cara de la cámara expuesta a la corriente se instalará una compuerta de cierre hermético con actuador y volante, y dos rejas manuales de 0.10 m de separación entre barrotes, de 1.20 m x 1.20 m para evitar el ingreso de sólidos de considerable tamaño (troncos, ramas y otros cuerpos flotantes arrastrados por la corriente) que puedan dificultar los tratamientos siguientes.

En el interior de la cámara de de toma se alojarán 3 electrobombas del tipo sumergibles (funcionamiento funcionando 3+1 (1 en reserva fría).) las tres Bombas alcanzan un caudal de 696 l/seg a 20 m.c.a que elevarán el agua cruda a la cámara de carga
Estas bombas impulsarán el fluido hasta los tres módulos de sedimentación de alta tasa

El término sedimentador de alta tasa se refiere al equipamiento de sedimentación gravitacional que tienen períodos de retención de no más de 15 minutos y eficiencia comparable a los tanques de sedimentación rectangulares convencionales. Este tipo de sedimentadores se basa en la utilización de placas paralelas inclinadas espaciadas estrechamente (separador laminar). Al incorporarse el presedimentador el Agua Cruda captada por la toma puede o bien ser procesada en el presedimentador y después ingresar a la planta o bien en la eventualidad que por la calidad del agua cruda no sea necesario se by -paseara esta unidad ingresando directamente a la PPT1.

Se construirán tres (3) módulos de sedimentación de alta tasa de 225 l/s con una extracción de barros del 25% del volumen. Los mismos serán de hormigón armado de 5,25 x 12,25 m^2.
Sistema de Pretratamiento (Clarificación) – Sedimentador de Alta Tasa: La presedimentación sirve principalmente al propósito de reducir la turbiedad y de eliminar las sustancias en suspensión que pueden separarse, en un tiempo razonable, por la sola acción de la gravedad.

La unidad de sedimentación se diseñó siguiendo los criterios expuestos por Jorge Arboleda Valencia en su libro "Teoría, Diseño y control de los procesos de clarificación del Agua", publicación del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – CEPIS (OPMOMS). Capítulos V y VI. Desde la obra de toma hasta los módulos de sedimentación de alta tasa se construirá una cañería de acero inoxidable de diámetro 600 mm con posibilidad de by-pass para alimentar tanto el presedimentador como las actuales instalaciones de la Planta Potabilizadora Nº 1.
Para unir las nuevas instalaciones y la Planta Potabilizadora Nº 1 salvando la interferencia del cauce del Río Chubut, se construirá un puente tubería con pasarela peatonal de 50 metros de longitud.
Para la extracción de fangos o barros se construirá una tubería de PVC de diámetro 400 mm de 30 metros de longitud.

Las instalaciones existentes se alimentarán a través de una cámara de carga a la salida de los módulos de presedimentación. Luego el agua pretratada cruzará el cauce del Río Chubut mediante un puente tubería para finalmente vincularse a las instalaciones existentes a través de un manifold en la tubería de aducción existente de la sala de agua cruda de la Planta Potabilizadora Nº 1.

La actual sala de agua cruda consta de 6 bombas horizontales marca KSB, 5 de ellas de tipo ETA 200-33 (Q = 535 m^3/h – H = 25 mca) y 1 ETA 150-33 (Q = 380 m^3/h – H = 25 mca).

Actualmente estas bombas captan el agua de la obra de Toma de tipo flotante, mediante una tubería de aducción compuesta por 4 cañerías de acero conformadas en paralelo, dos de 400 mm y dos de 250 mm, de 70 metros de longitud. Las bombas se ubican en una cota mayor a la altura de la toma de aspiración del sistema de pontones flotantes. Para cebar la cañería de aducción de agua cruda la instalación consta de bombas de vacío.

Con la nueva ampliación, el sistema de toma flotante se desafectaría, y las bombas de la sala de agua cruda pasarían a trabajar en su aducción con presión positiva que estaría dado por la altura de la cámara de carga del pretratatamiento menos las perdidas por rozamiento de las cañerías. De esta manera las bombas actuales de la sala de agua cruda funcionaran en configuración booster con presión de aspiración positiva.

5. Estudio de Impacto Ambiental

De acuerdo a lo requerido por la autoridad ambiental provincial se realizó el Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo al Anexo III Guia para la Presentación del Informe Ambiental del proyecto (IAP) en el marco de la Ley XI Nº 35 Código Ambiental de la provincia del Chubut

Para dar cumplimiento a los contenidos incluidos en la mencionada guía y, tomando como base el Proyecto Ejecutivo se realizaron las siguientes actividades: recopilación de antecedentes, relevamientos de campo, análisis y descripción del proyecto, identificación de evaluación de los impactos ambientales resultantes de la construcción y operación de las obras contenidas en el proyecto.

5.1. Objetivos y Alcances del Estudio de Impacto Ambiental

5.1.1. Objetivos

- Cumplir con la Legislación Ambiental Nacional vigente aplicable al proyecto indicada en el Marco Legal que forma parte del Presente estudio. En especial dar cumplimiento a lo dispuesto por la legislación provincial Ley Nº XI Nº 35. Código Ambiental de la Provincia del Chubut. Anexo 185/09 para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, para su evaluación y posterior difusión pública.

- Identificar y considerar las posibles consecuencias ambientales de la construcción y operación del Proyecto "Ampliación de Planta Potabilizadora Numero 1 : Obra de Toma y Pretratamiento".

- Diseñar un Plan de Gestión Ambiental, el cual incluirá las alternativas para mejorar la implementación del proyecto, desde el punto de vista ambiental, esto a fin de prevenir, minimizar, mitigar y/o compensar los impactos adversos que se podrían presentar, o para maximizar aquellos impactos positivos, para las etapas de construcción y operación.

- Diseñar un Plan de Contingencia que tenga en cuenta las eventualidades no deseadas, asi como las acciones a seguir y los responsables de su ejecución de modo de minimizar los impactos sobre el ambiente y la población afectada.

- Diseñar un Plan de Monitoreo , Evaluación y Control para verificar la evolución de los impactos ambientales, seguir adecuadamente el comportamiento de la línea de base, revisar las medidas de mitigación y compensación propuestas en el EIA y realizar auditorías para ajustar el comportamiento de las obras a las condiciones ambientales deseadas.

- Incluir en los Manuales de Operación de las nuevas instalaciones, aquellas medidas de prevención, control, monitoreo y mitigación, específicas para cada una de ellas en relación con sus respectivos entornos.

6.-CONCLUSIONES

Tras la elaboración de la presente IAP proyecto "Obra de Toma , Construcción de presedimentadores y Nexo Planta Planta Potabilizadora Trelew se concluye que:

- La construcción y posterior puesta en marcha y operación del proyecto permitirá producir agua aun en condiciones de turbiedades extraordinarias minimizando asi las eventuales restricciones o cortes en el suministro de agua . En la practica esto implicara que la planta podra seguir produciendo aun cuando por fenomenos climaticos se produzca arrastre de sedimentos al cauce del rio ; esto sin duda redundara en una mejora en la calidad y continuidad del servicio de la actual Planta Potabilizadora Numero 1 de Trelew
- La disponibilidad del servicio de agua potable en cantidad , calidad y continuidad contribuirá a mejorar la calidad de vida y la salud de la población, ya que se minimiza el riesgo de contraer enfermedades asociadas al consumo de agua contaminada principalmente aquellas asociadas a la deficiente calidad microbiológica que ocasionan diarreas, enfermedades gastrointestinales y parasitosis.

II.- Datos Generales

II.1. -Nombre de la Empresa u Organismo solicitante

1.Nombre de la Empresa u Organismo solicitante

Ministerio de Infraestructura , Energía y Planificación es el comitente La presente documentación es requerida por dicho organismo para poder Licitar la Obra denominada ***"****Ampliación Planta Potabilizadora Nº 1: Obra de Toma y Pretratamiento"* según Proyecto Ejecutivo elaborado por la Cooperativa Electrica de Consumo y vivienda limitada de Trelew . La realización del IAP fue incluido dentro del Pliego Licitatorio como parte de la obra ,siendo por ende responsabilidad del adjudicatario de la misma en este caso la empresa Fabri S.A su desarrollo y presentación

Fabri S.A es la empresa adjudicataria de la obra y por ende responsable de realizar el estudio

Cooperaiva Electrica de Consumo y Vvda Ltda de Trelew es el concesionario de los servicios de agua y cloacas de la ciudad de Trelew y quien recepcionara y mantendrá en operación la presente obra

2.Domicilio de la misma. Domicilio para recibir Notificaciones

Ministerio de Infraestructura
Dirección : Avda 25 de Mayo 550 . 9103.Rawson (Chubut)
Tel.1: (0280)4482272
Tel 2.:(0280) 4482270
email : chubutinfraestructura@gmail.com
Horario Atención : 7 a 13

Fabri S.A
Dirección : Julio a. Roca 615 .9120.Puerto Madryn
Tel.: (280)451342/452678/457540
email:fabrisa@fabrisa.com

Cooperativa Eléctrica de Consumo y Vivienda Limitada de Trelew
CUIT : 30-54572702-8
Dirección Servicio de Agua y Cloacas : Avda de los Trabajadores 50. (9100) Trelew- Chubut.
Tel. contacto Planta Potabilizadora Trelew.(0280)4443790/4443899
Email:rgallastegui@coopelectw.com.ar
Horario de atención : 7 a 14 horas

3.Actividad Principal de la Empresa u Organismo

Ministerio de Infraestructura

Ministerio de Infraestructura participa en el desarrollo de proyectos, planificaciones y ejecuciones relacionados a las obras de infraestructura y servicios públicos de todo el territorio provincial en conjunto con las municipalidades

Fabri S.A.

Proyecto y Desarrollo de Obras de Ingenieria , Construcciones y Montajes Industriales

Cooperativa Electrica de consumo y vivienda Limitada de Trelew

Prestación de los servicios de electricidad , alumbrado público , producción y distribución de agua , recolección y bombeo cloacal y sepelios en el ámbito de la ciudad de Trelew.

II.2 .-Autores

Responsable del Estudio :
Ing. Químico Gonzalez Gallastegui , Alberto Ricardo.
DNI: 12.047.373
Profesión: Ingeniero Químico.
Matricula Profesional del Colegio Profesional de Ingeniería, Arquitectura y Agrimensura de la Provincia del Chubut: N° 1946.
Nro de Inscripción en el registro Provincial de Consultores Ambientales Según Ley XI Nº 35: 144
Dirección : Fray Luis Beltran 294 .9100.Trelew –Chubut
e-mail : ricardogallas@yahoo.com.ar; ricardogallas58@gmail.com
Celular : 2804670617

II.3- Marco Legal e institucional

El presente Informe Ambiental del Proyecto se ha encuadrado en el actual marco normativo provincial según lo establecido por el anexo III del Decreto Provincial 185/99 y sus modificatorias según Decreto 1003/16 de la Ley Provincial XI Nº 35 (ex Ley 5439) "Código Ambiental de la Provincia del Chubut"

Se tiene en cuenta también el Decreto 1540-16 de vuelco a cuerpo receptor que reglamenta parcialmente la Ley XI Nº 35, según boletín oficial del 20 de Octubre de 2016

Se tendrá en cuenta también el anexo 3 de calidad de aguas del contrato de concesión de los servicios que establece las normativas de calidad y metas a alcanzar en la prestación

III. . Ubicación y Descripción general de la Obra u actividad proyectada

Descripción General y justificación

La ciudad de Trelew se abastece de agua potable a través de dos Planta Potabilizadoras que usan de fuente el cauce del Río Chubut. Aguas arriba de la ciudad de Trelew se encuentra el embalse del dique Ameghino, que sirve de regulador de caudal, y de generador de energía eléctrica. La calidad del agua del Río Chubut es aceptable y su turbiedad durante el año es de aproximadamente 20 a 40 UNT. Cuando se presentan

precipitaciones en la Meseta patagónica, el Río recibe la escorrentía superficial que acarrea sedimentos, limos y arcillas, lo que provoca un aumento en la turbiedad a valores superiores a 3000 UNT.
Las plantas potabilizadoras instaladas tienen una capacidad de procesar agua con tenores de turbiedad menores a las 1000 UNT, aunque debe resaltarse que no solo son importantes los picos máximos sino la extensión de esos picos y su naturaleza (comportamiento, material coloidal, coagulación, etc.) por lo cual, ante estos fenómenos de elevada concentración de limos y arcillas se saturan de barros y salen de servicio por su bajo rendimiento. Estos fenómenos de alta turbiedad suelen presentarse por lapsos de tiempo acotados, inferiores a 24/36 horas, el servicio de agua potable se ve resentido consumiéndose las reservas y/o produciendo cortes del suministro por cortos periodos de tiempo.

En Abril de 2017 se presentó un fenómeno climático de fuertes precipitaciones al sur de la provincia que activaron el cauce seco del Río Chico, él que aporto un volumen significativo de agua, limos y arcillas al embalse del Dique Ameghino, aumentando la turbiedad del Río Chubut a 7000 UNT en un primer momento y a valores superiores a 3000 UNT en forma continua por un periodo de 15 días. Esto obligo a la salida de servicio de las plantas potabilizadoras de la ciudad de Trelew por saturación de barros. Se presento un estado de emergencia que derivo en el corte del suministro y la racionalización del recurso. Mediante una obra provisoria construida en cercanías del la Planta Potabilizadora Nº 1, denominada presedimentador o piletón de decantación se logro reducir la turbiedad del Río a valores menores a las 1000 unidades la que posibilito la entrada en servicio de la Planta Nº 1 a un 35% de su capacidad instalada.

Esta obra provisoria necesita correcciones y mejoras para enfrentar futuros aumentos de la turbiedad del Río Chubut en un corto plazo. Esta instalación quedara fuera de servicio cuando se habiliten las instalaciones motivo de la presente obra.

MONTO DEL PRESUPUESTO OFICIAL Y MES DE PRECIOS BÁSICOS . PLAZO DE EJECUCION DE OBRA

El Presupuesto Oficial asciende a la suma de: $ 365.318.768,80.-

Mes de precios de referencia: **Enero de 2021**

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El plazo de ejecución de la obra se establece en: SEISCIENTOS SESENTA (660) días corridos.

Planta Potabilizadora Nº 1 .Ruta 25 y Río Chubut

Presedimentadores Provisorios

TRATAMIENTO PROPUESTO

Las fases del tratamiento principal serán:

- Reja de protección bombas agua cruda – Obra de toma.
- Estación de bombeo agua cruda – Obra de toma.
- Coagulación en línea
- Presedimentador de alta tasa.
- Puente tubería de interconexión con instalaciones existentes.

Los sistemas de dosificación serán:

- Coagulante mineral - Clarificación: o Policloruro de Aluminio (PAC 18% liquido)
- Polímero – Clarificación

Obra a Construir. Objetivos y Características

La obra tiene por objeto disminuir los niveles de sedimentos en el ingreso a la planta potabilizadora cuando el Río Chubut presente turbiedades extraordinarias, se implantara en tierras de propiedad de la municipalidad de Trelew en la margen opuesta del Rio (margen sur) a la que ocupa la planta potabilizadora un presedimentador de alta tasa compuesto de 3 módulos de hormigón armado. Entre las correcciones y mejoras, se deberá ejecutar las siguientes obras de infraestructura:

14) Nueva Obra de Toma tipo dársena para captar agua del cauce del Río Chubut, para un caudal de 675 l/s.
15) Cañería de impulsión desde obra de toma a cámara de carga presedimentador.
16) Excavación.
17) Construcción de tres (3) módulos de presedimentador de alta tasa de hormigón armado.
18) Cámara de extracción de Fangos.
19) Cañería de descarga de fangos en el Río.
20) Vertedero y cámara de bombeo de agua clarificada.
21) Cañería de impulsión con puente sobre cauce para alimentar planta Potabilizadora Nº 1.
22) Equipamiento de dosificación de Insumos químicos de potabilización (Policloruro de aluminio y Polielectrolito).
23) Subestación eléctrica y tableros de comando y fuerza motriz para ampliación de la planta Potabilizadora N°1.

24) Grupo electrógeno para ampliación de la planta Potabilizadora N°1

25) Cableado y líneas eléctricas de alimentación.

26) Nueva Subestación eléctrica para las instalaciones de la actual Planta Potabilizadora N°1.

Incorporación de nuevo grupo electrógeno para las actuales instalaciones de la Planta Potabilizadora N°1.

EVACUACIÓN DE AGUAS EXCEDENTES DEL PROCESO

Las aguas excedentes del proceso, materializadas a través de las purgas de lodos de los módulos de presedimentación de alta tasa serán normalmente vertidas al río Chubut a través de una red de desagües.

CAUDALES DE PROCESO

El presedimentador es una obra complementaria y que forma parte integral de las instalaciones de Tratamiento de la planta Potabilizadora, su objetivo es reducir los niveles e turbidez para que pueda ser tratada en los decantadores Clarifloc, las obras han sido proyectadas con el objeto de alcanzar una producción de 36.000 m^3/d de agua tratada de la calidad requerida segun CAA . Dada las pérdidas de agua de las extracciones de lodo de los decantadores y de los presedimentadores, que se estiman como máximo en un 30% y un 25% respectivamente, hemos dimensionado hidráulicamente las instalaciones para el tratamiento de 2.500 m^3/h de agua cruda.

- Producción Planta Potabilizadora 1.500 m^3/h
- Extracción lodos (30%) PPT1 450 m^3/h
- Agua clarificada presedimentador 1.950 m^3/h
- Extracción lodos (25%) presedimentador 487 m^3/h
- Obra de Toma 2.500 m^3/h

*Incluye las pérdidas por purga de lodos en el decantador

CALIDAD DEL AGUA A TRATAR

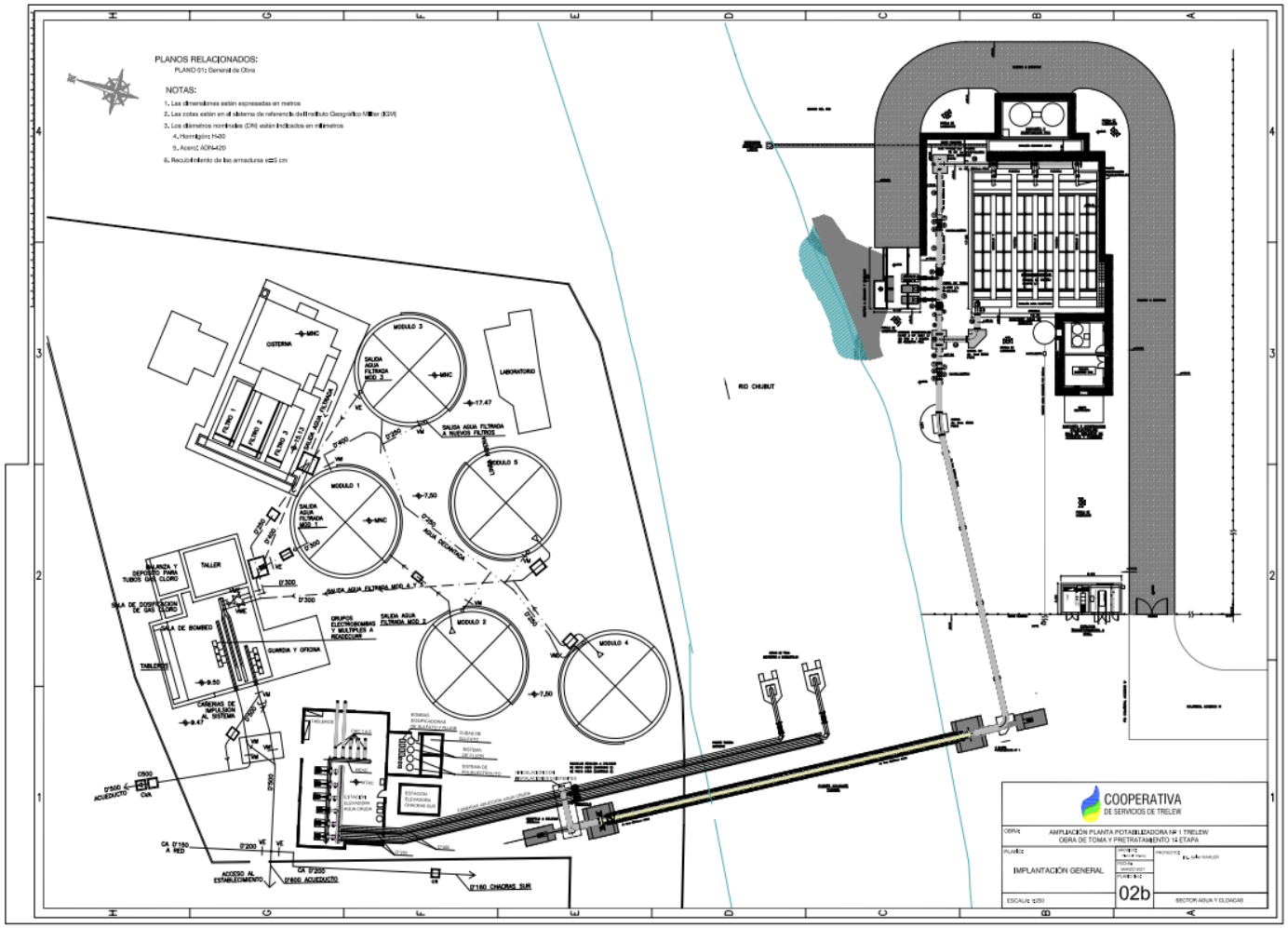
Los principales parámetros considerados en el diseño de la planta de tratamiento de agua son:

- Turbiedad 5 - 50 NTU (estado normal)
  > 1000 NTU (eventos extraordinarios)
- pH 7 – 8

CALIDAD DEL AGUA TRATADA

La calidad del agua tratada a la que responde el tratamiento propuesto cumplirá con:

- Turbiedad máxima agua decantada en el presedimentador 1000 NTU



Obra de Pre sedimentadores a Construir en la margen opuesta del Río

Obra de toma. Detalles constructivos

El proceso comienza con la captación de agua a potabilizar cuya fuente de alimentación será el Río Chubut, para ello se proyecta la construcción de una nueva Obra de Toma cuyo caudal de diseño será de 2500 m^3/h. Para ello se excavará la margen, se perfilará el talud y posteriormente se protegerá con enrocado en el sitio donde se construirá la cámara de toma.

La obra de toma será tipo dársena, ubicada en la zona de alta velocidad del cauce de Río para evitar embancamientos El fondo de la cámara de toma coincidirá con la solera del río, y sus dimensiones serán: 6,80 de ancho x 6,10 m de largo, y 4.89 m de altura.

En la cara de la cámara expuesta a la corriente se instalará una compuerta de cierre hermético con actuador y volante, y dos rejas manuales de 0.10 m de separación entre barrotes, de 1.20 m x 1.20 m para evitar el ingreso de sólidos de considerable tamaño (troncos, ramas y otros cuerpos flotantes arrastrados por la corriente) que puedan dificultar los tratamientos siguientes.

En el interior de la cámara de de toma se alojarán 3 electrobombas del tipo sumergibles (funcionamiento funcionando 3+1 (1 en reserva fría).) las tres Bombas alcanzan un caudal de 696 l/seg a 20 m.c.a que elevarán el agua cruda a la cámara de carga

Estas bombas impulsarán el fluido hasta los tres módulos de sedimentación de alta tasa

Obra de toma: Aspectos Hidraulicos

El agua cruda es captada en la obra de toma mediante un sistema de bombeo. Estas bombas impulsarán el fluido hasta los tres módulos de sedimentación de alta tasa.

TRAMO: OBRA DE TOMA - PRESEDIMENTADORES

Para la selección del equipamiento hidromecánico de la obra de toma, se partió de tener que suministrar un Caudal de Q = 675 l/s.

Información de cotas de nivel del Río Chubut en Planta Potabilizadora Nº 1 Trelew

Cota	[m]
Nivel máximo	+6,60
Nivel medio	+5,10
Nivel mínimo	+3,60

Cotas de Nivel del Río Chubut en PPTW Nº 1

En la Tabla 1, se detallan las especificaciones de flujo en cada cañería componente del sistema descripto en los Planos 2-2b-2c-3-4-5.

	Pieza 24	Pieza 3-4-12-16	Cañeria de ingreso	Pieza 18 - (2/3)*Q	Pieza 18 - (1/3)*Q
Caudal (m3/s)	0,225	0,675	0,225	0,45	0,225
Diametro (m)	0,311	0,59	0,311	0,59	0,59
Area (m2)	0,076	0,273	0,076	0,273	0,273
Velocidad (m/s)	2,962	2,469	2,962	1,646	0,823
Viscocidad cinematica (10°C) (m2/s)	0,00000131	0,00000131	0,00000131	0,00000131	0,00000131
Reynolds	703171	1111964	703171	741309	370655
Tipo de flujo	Turbulento rugoso	Turbulento rugoso	Turbulento rugoso	Turbulento rugoso	Turbulento rugoso
Rugosidad Absoluta (mm)	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
Rugosidad Relativa	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Tabla 1

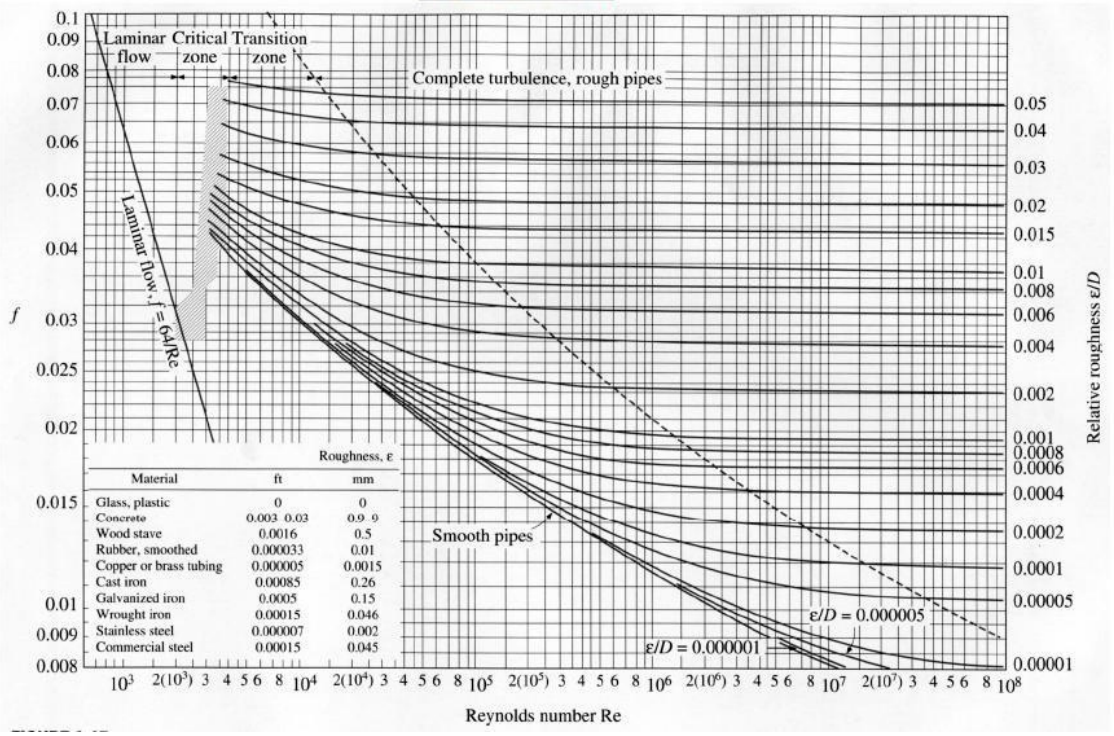
Para el cálculo de las "perdidas primarias", se utilizó la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$H_{r\rho} = \lambda \frac{l}{d} \frac{c^2}{2g}$$

Para estimar el valor del "coeficiente de perdidas primarias", se utilizaron 3 métodos, adoptando el mayor de los 3 (ábaco de Moody).

- Abaco de Moody

Diagrama de Moody



- Karmann-Prandtl

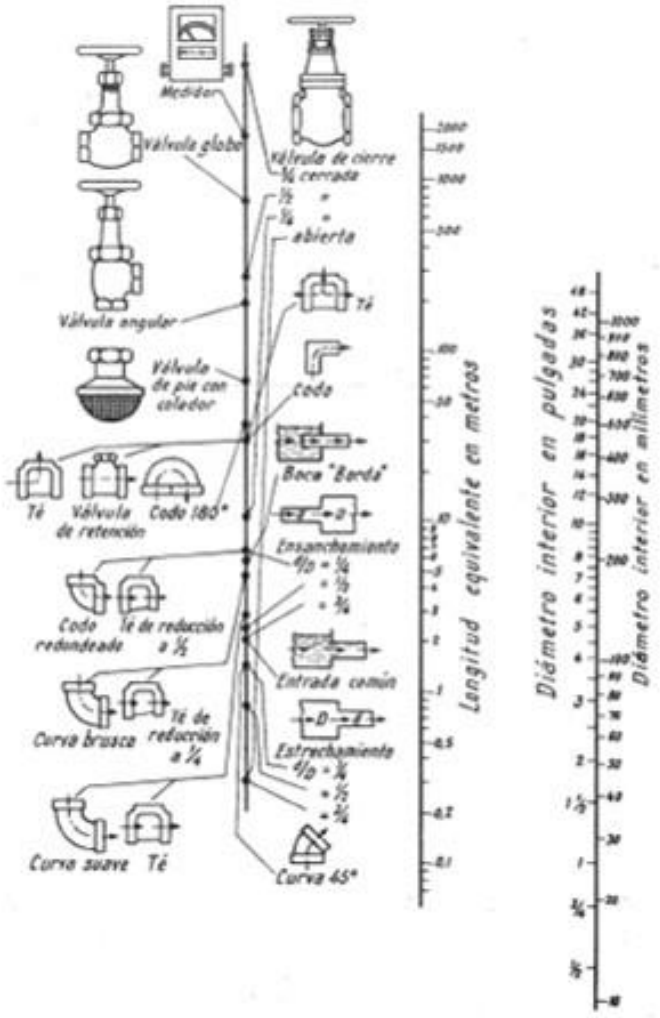
$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2\log\frac{2}{2k} + 1{,}74$$

(Tuberías rugosas de rugosidad k, régimen turbulento, λ = f (k/d) solamente y no función de R)

- Colebrook-White

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2\log\frac{2}{2k} + 1{,}74 - 2\log\left(1 + 18{,}7\frac{d/2k}{R\sqrt{\lambda}}\right)$$

Mientras que para las perdidas secundarias se utilizó el método de "Longitud Equivalente", extrayendo todas las longitudes a partir del Nomograma para perdidas de carga en accesorios.



Nomograma de Perdida de Carga Secundaria en accesorios de tubería para agua

En la Tabla 2, se muestra el despiece de todos los elementos que componen el sistema, donde se pueden encontrar tanto los valores de Perdidas Primarias como Secundarias.

Pieza	Diametro (mm)	Clase	N° de piezas	Perdidas Primarias (m)	Perdidas Secundarias (m)	Perdidas sub-totales (m)
24	311	16	3	0,1158	0	0,3474
23	311	16	3	0	0,1725	0,5176
19	311	16	3	0	0,0431	0,1294
22	311	14	3	0	0,4313	1,2940

3	590	12	1	0,0770	2,0704	2,1473
19	590	12	1	0	0,0274	0,0274
4	590	12	1	0,0343	0	0,0343
5	590	12	2	0	0,0274	0,0548
10	590	12	1	0	0,2740	0,2740
16	590	12	1	0,0404	0	0,0404
12	590	12	1	0,0404	0	0,0404
17	590	12	1	0	0,1610	0,1610
18	590	12	1	0,0150	0	0,0150
17	590	12	1	0	0,0781	0,0781
18	590	12	1	0,0041	0	0,0041
17	590	11	1	0	0,0213	0,0213
Cañeria de Ingreso 3	611	11	1	0,1190	0,4457	0,5647
Perdidas Totales (m)				**5,7512**		

Tabla 2

Según las cotas de instalación de la bomba dentro de la obra de toma y la cota de descarga se procede a calcular la diferencia de los Niveles estáticos del sistema. Se adoptó una Revancha de 0,2 m.c.a en las descargas por eventuales cambios de temperatura del agua y así la variación de la viscosidad cinemática. (Tabla 3)

Cota Instalacion (m)	2,23
Cota descarga (m)	12,45
Revancha (m)	0,2
H (m)	10,22

Tabla 3

Para calcular el salto total que debe vencer la bomba se suma H + R + Jtotal, esto se observa en la Tabla 4, dejando plasmado las características que debe cumplir por la bomba seleccionada.

H total bomba (m)	16,17
Q total (l/s)	675
Q p/bomba (l/s)	225

Tabla 4

Encontrados los valores de H-Q demandados por el sistema al equipo hidromecánico, se seleccionaron 3 bombas sumergibles Flygt 3301 - 670 475 mm. En la Imagen 1, Imagen 2, e Imagen 3 se describen especificaciones técnicas de dicha bomba.

POWER RATINGS AND SIZE

Model	3153	3171	3202	3301	3315
Power rating - kW	7.5-15	15-22	22-47	37-70	48-105
Discharge size - mm	80	100	100	150	150
	100	150	150	250	250
	150	250	200	300	300
	200		300	350	350
	250				

Performance, 50 Hz

Imagen 1

BOMBA	**N 3202 LT TRIFÁSICA 6 P 50 HZ MÉTRICO**	**H) FASE**	3~	**J) CORRIENTES NOMINALES A 400 V**	44 A - 72 A		
F) FRECUENCIA	50 Hz	**D) DIÁMETRO DE SALIDA DE DESCARGA**	300 mm	**A) MATERIAL DEL IMPULSOR**	Hierro fundido gris	**E) CLASE DE EFICIENCIA DEL MOTOR**	Estándar, eficiencia Premium (IE3)
G) NÚMERO DE POLOS	6	**I) POTENCIA NOMINAL**	22 kW - 37 kW	**B) OPCIÓN DE MATERIAL DEL IMPULSOR 1**	Acero inoxidable		

Imagen 2

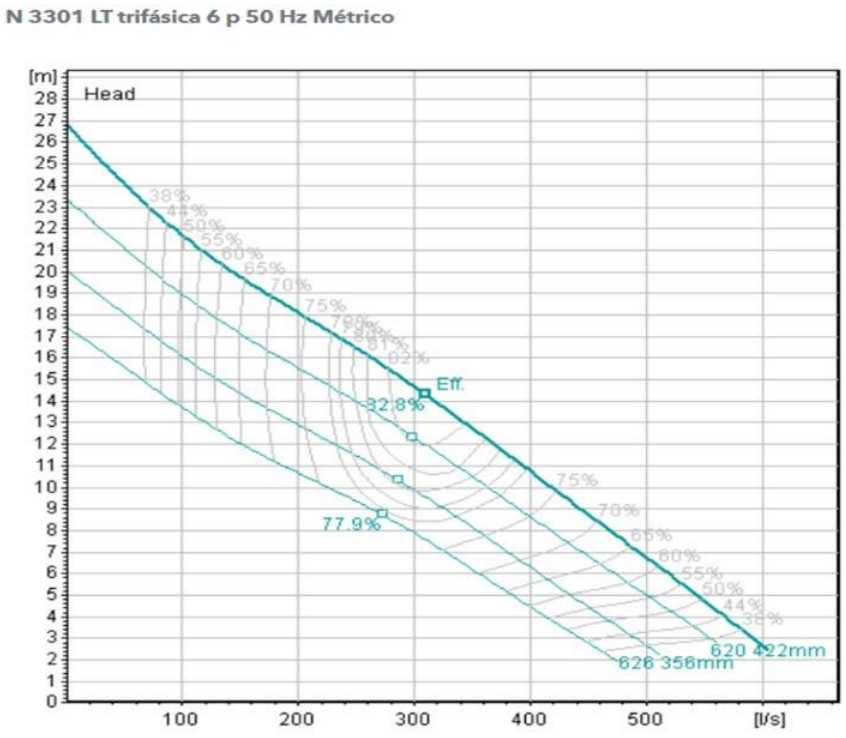
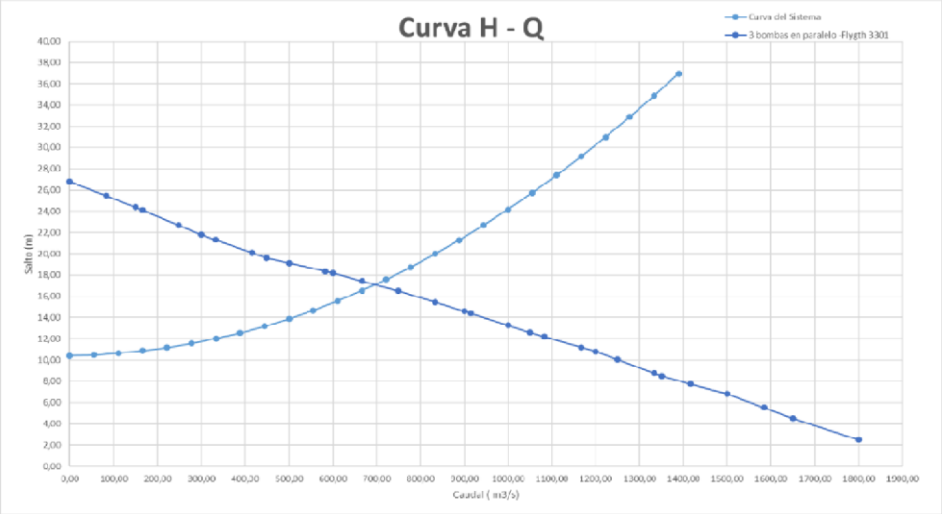
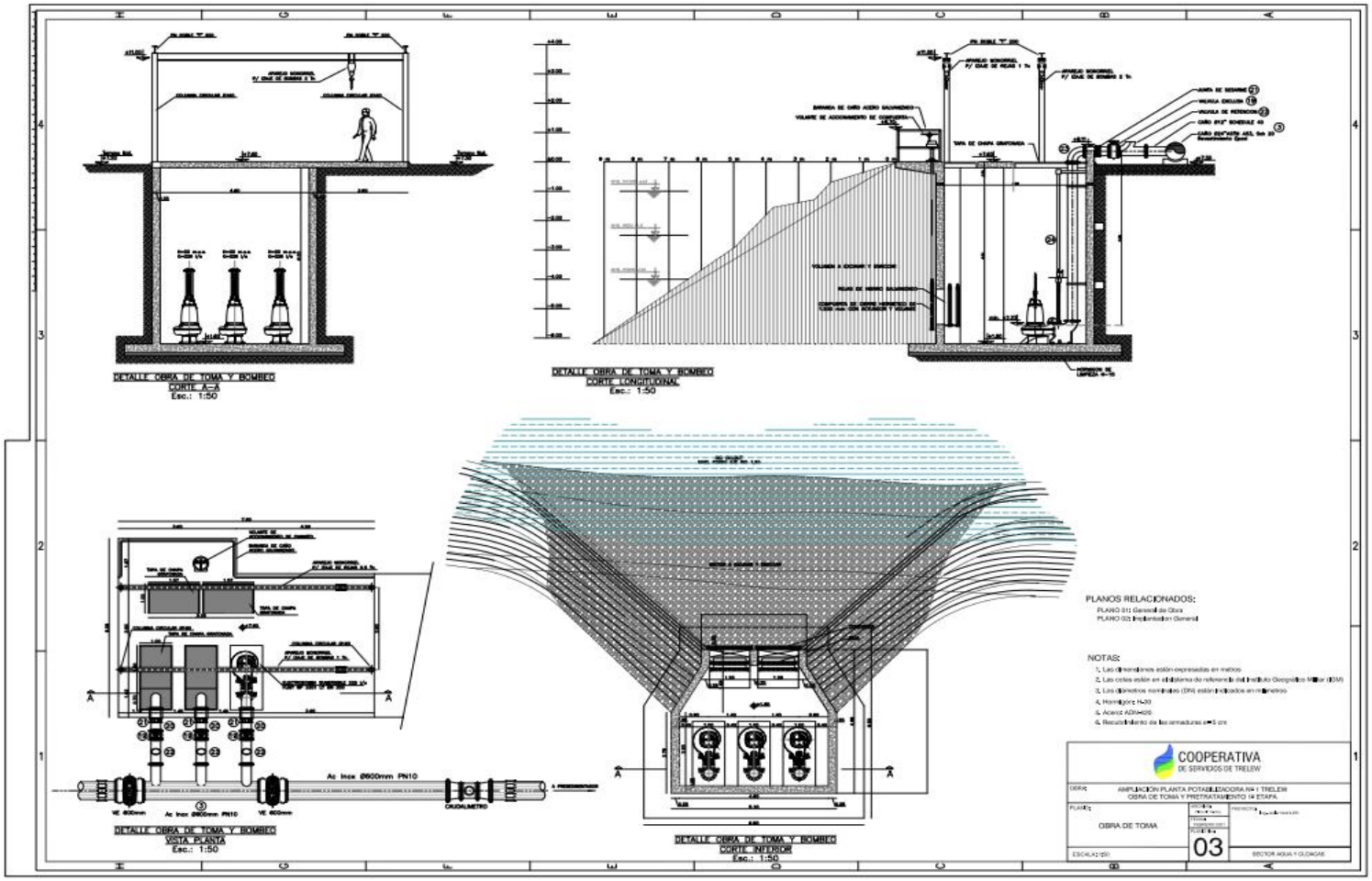


Imagen 3

Como último paso se generó la curva de pérdidas del sistema para diferentes caudales y se graficó la curva H-Q para 3 bombas en paralelo (Grafico 1).



Se llegó a un punto de equilibrio de Q_{total} = 696 l/s para un H_{total} = 17,1 m.


DETALLE OBRA DE TOMA Y BOMBEO
CORTE A-A
Esc.: 1:50
DETALLE OBRA DE TOMA Y BOMBEO
CORTE LONGITUDINAL
Esc.: 1:50
DETALLE OBRA DE TOMA Y BOMBEO
VISTA PLANTA
Esc.: 1:50
DETALLE OBRA DE TOMA Y BOMBEO
CORTE INFERIOR
Esc.: 1:50
PLANOS RELACIONADOS:
NOTAS:
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
OBRA:
AMPLIACION PLANTA POTABILIZADORA Nº 1 TRELEW
OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO 1ª ETAPA
PLANO:
OBRA DE TOMA
03
SECTOR AGUA Y CLOACAS

Obra de Toma

Módulos de sedimentación de alta tasa:

Los presedimentadores tienen el objetivo de reducir la turbiedad a tenores que se puedan tratar en la planta potabilizadora numero 1 estas unidades preferentemente trabajaran por sedimentación natural por propio peso o acción de la gravedad en un tiempo razonable , sin acondicionamiento de las partículas por el dosaje de coagulantes/floculantes En los casos que por la presencia de una turbiedad mayormente coloidal o blanca sea necesario se procederá al dosaje de coagulantes y/o floculantes. El proceso de coagulación es necesario para desestabilizar la materia coloidal y partículas en suspensión y formar un precipitado de hidróxido. Esto es realizado mediante la mezcla de un coagulante mineral (policloruro de aluminio - PAC) en la línea de alimentación a los módulos de sedimentación.

La dosis óptima de coagulante será determinada por los ensayos de Jar – Test. Este ensayo deberá ser realizado con cierta frecuencia conforme la variabilidad que posea el agua cruda.

La unidad de sedimentación se diseñó siguiendo los criterios expuestos por Jorge Arboleda Valencia en su libro "Teoría, Diseño y control de los procesos de clarificación del Agua", publicación del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – CEPIS (OPMOMS). Capítulos V y VI.

El término sedimentador de alta tasa se refiere al equipamiento de sedimentación gravitacional que tienen períodos de retención de no más de 15 minutos y eficiencia comparable a los tanques de sedimentación rectangulares convencionales. Este tipo de sedimentadores se basa en la utilización de placas paralelas inclinadas espaciadas estrechamente (separador laminar). Al incorporarse el presedimentador el Agua Cruda captada por la toma puede o bien ser procesada en el presedimentador y después ingresar a la planta o bien en la eventualidad que por la calidad del agua cruda no sea necesario se by -paseara esta unidad ingresando directamente a la PPT1.

Se construirán tres (3) módulos de sedimentación de alta tasa de 225 l/s con una extracción de barros del 25% del volumen. Los mismos serán de hormigón armado de 5,25 x 12,25 m^2.

Sistema de Pretratamiento (Clarificación) – Sedimentador de Alta Tasa: La presedimentación sirve principalmente al propósito de reducir la turbiedad

SEDIMENTADOR DE ALTA TASA:

El término sedimentador de alta tasa se refiere al equipamiento de sedimentación gravitacional que tienen períodos de retención de no más de 15 minutos y eficiencia comparable a los tanques de sedimentación rectangulares convencionales. Este tipo de sedimentadores se basa en la utilización de placas paralelas inclinadas espaciadas estrechamente (separador laminar).

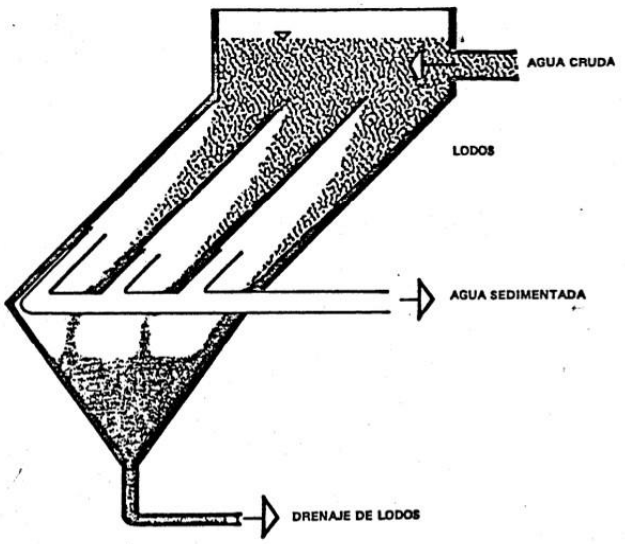


Figura 1: Tipico de Módulo de sedimentación

Siempre que un líquido que contenga sólidos en suspensión y se encuentre en estado relativo de reposo, los sólidos de peso específico superior al del líquido tienden a depositarse y los de menor peso específico a ascender. Este principio básico se emplea en el diseño de sedimentadores para el tratamiento de las aguas residuales (Metcalf & Eddy, 2004).

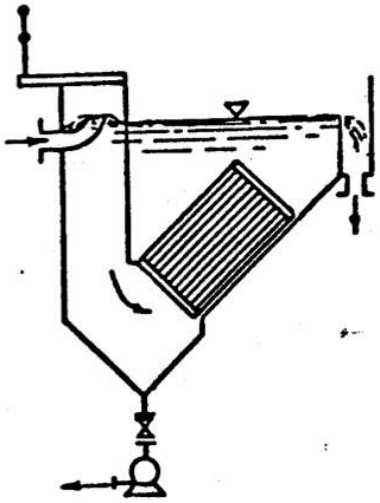


Figura 2: Lay-Out Modulo sedimentador de alta tasa

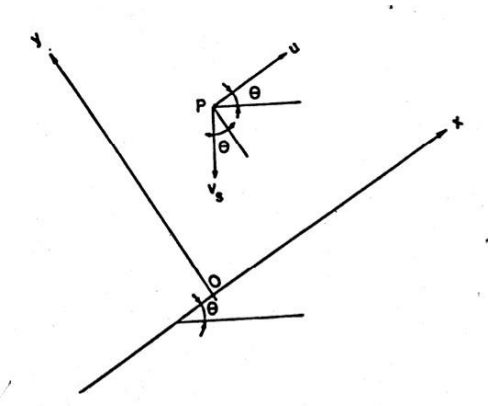


Figura 3: Sistema de coordenadas para el estudio Teórico

De acuerdo con la teoría, si se tiene un sedimentador de una altura h_o, habrá partículas con velocidad de sedimentación crítica ( ) que serán removidas, pero si se coloca en el sedimentador una placa C-C' a una altura menor que ho se podría recoger partículas con una velocidad de sedimentación menor que , como se muestra en la Figura 4.

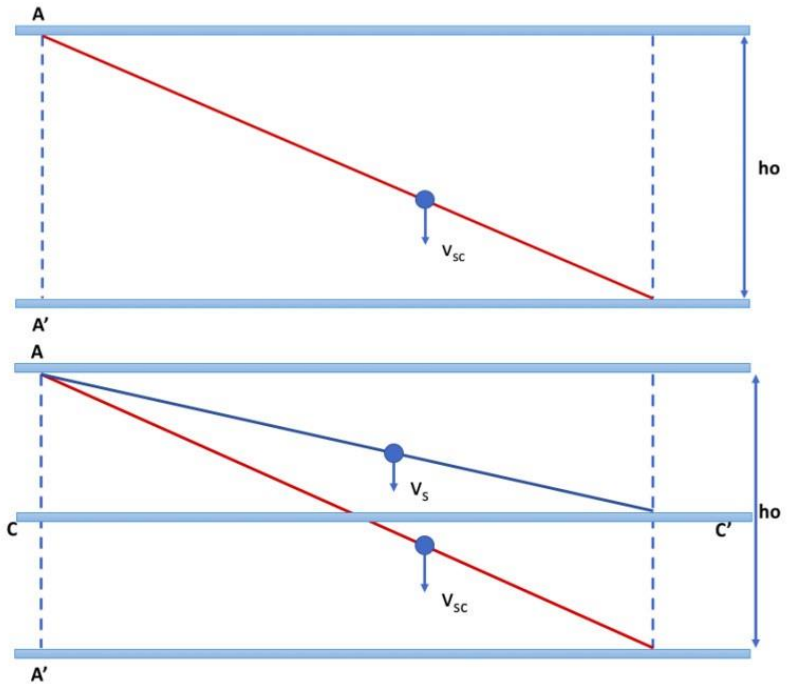


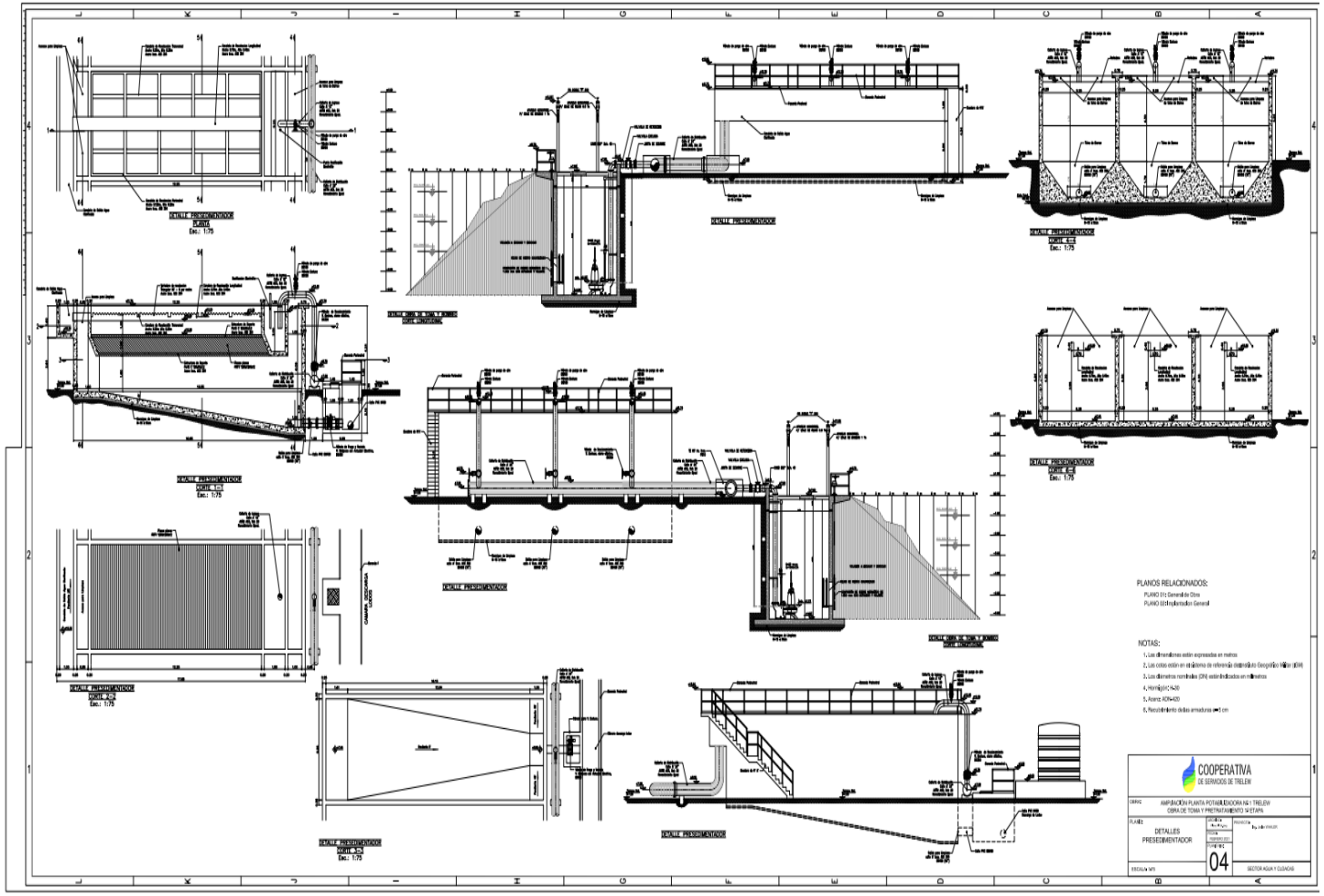
Figura 4. Diagrama de colecta de una partícula al añadir una placa horizontal

En 1904, Hazen publicó que la acción del tanque sedimentador depende de su área sedimentación y no de su profundidad, es por esto, que una subdivisión horizontal producirá una superficie doble para recibir sedimentos y duplicaría la cantidad de trabajo; tres de aquellas subdivisiones la triplicarían y así sucesivamente. Considerando la idea anterior, al agregar un mayor número de placas la eficiencia también incrementaría.

El problema que encontraron en la parte práctica estuvo relacionado con la limpieza. Al considerar una separación de placas muy reducida, la cantidad de agua que pasa en un tiempo dado será proporcionalmente mayor y por consiguiente la cantidad de lodos depositados también aumentará. Años después, Yao (1970) publicó las bases teóricas del cálculo de sedimentadores de alta velocidad o alta tasa, las cuales se siguen utilizando en la actualidad. Los sedimentadores de alta velocidad o de alta tasa consisten esencialmente en una serie de tubos o láminas planas paralelas colocadas en un tanque con un ángulo θ de inclinación, de modo que el agua ascienda por las celdas con flujo laminar. Esto permite obtener cargas superficiales de 4 a 10 veces mayores que las usadas en sedimentadores

horizontales, la disminución de la altura de caída de la partícula y régimen de flujo laminar. Las eficiencias de remoción obtenidas son iguales o mejores que las de un sedimentador convencional. (Arboleda, 1973; Jiménez, B. et al., 1999; Maldonado, 2011).

El funcionamiento del sedimentador no se ve afectado por el tipo de módulo empleado (tubular o placas planas). Pero el costo de fabricación para módulos cuadrados es tres veces mayor que para las placas paralelas debido a la complejidad de su manufactura, por lo anterior se recomienda el uso de un módulo de placas paralelas. (Jiménez, B.; Buitrón, 1999). En este trabajo se propone el diseño de un sedimentador con estas características



Presedimentadores

Cañería – Puente tubería. Tramo Presedimentadores-Sala de agua Cruda en PP1

Desde la obra de toma hasta los módulos de sedimentación de alta tasa se construirá una cañería de acero inoxidable de diámetro 600 mm con posibilidad de by-pass para alimentar tanto el presedimentador como las actuales instalaciones de la Planta Potabilizadora Nº 1.

Para unir las nuevas instalaciones y la Planta Potabilizadora Nº 1 salvando la interferencia del cauce del Río Chubut, se construirá un puente tubería con pasarela peatonal de 50 metros de longitud.

Para la extracción de fangos o barros se construirá una tubería de PVC de diámetro 400 mm de 30 metros de longitud.

Las instalaciones existentes se alimentarán a través de una cámara de carga a la salida de los módulos de presedimentación. Luego el agua pretratada cruzará el cauce del Río Chubut mediante un puente tubería para finalmente vincularse a las instalaciones existentes a través de un manifold en la tubería de aducción existente de la sala de agua cruda de la Planta Potabilizadora Nº 1.

La actual sala de agua cruda consta de 6 bombas horizontales marca KSB, 5 de ellas de tipo ETA 200-33 (Q = 535 m^3/h – H = 25 mca) y 1 ETA 150-33 (Q = 380 m^3/h – H = 25 mca).

Actualmente estas bombas captan el agua de la obra de Toma de tipo flotante, mediante una tubería de aducción compuesta por 4 cañerías de acero conformadas en paralelo, dos de 400 mm y dos de 250 mm, de 70 metros de longitud. Las bombas se ubican en una cota mayor a la altura de la toma de aspiración del sistema de pontones flotantes. Para cebar la cañería de aducción de agua cruda la instalación consta de bombas de vacío.

Con la nueva ampliación, el sistema de toma flotante se desafectaría, y las bombas de la sala de agua cruda pasarían a trabajar en su aducción con presión positiva que estaría dado por la altura de la cámara de carga del pretratatamiento menos las perdidas por rozamiento de las cañerías. De esta manera las bombas actuales de la sala de agua cruda funcionaran en configuración booster con presión de aspiración positiva.

La cota de fondo de la cámara de carga es de +10,34 m. La cañería de acero inoxidable de 600 mm PN10 que une la cámara de carga con el manifold de vinculación a las instalaciones existentes tiene una longitud de 120 metros. El manifold es de acero inoxidable PN10 de diámetro 800 mm.

Las cañerías de aducción (2x250 mm + 2x400 mm) restante hasta el manifold de aspiración de la sala de agua cruda existente es de 30 metros de longitud.

PLANILLA DE ANÁLISIS							
CAMARA DE CARGA PRESEDIMENTADOR - MANIFOLD DE ASPIRACIÓN AGUA CRUDA CONDICIÓN DE FUNCIONAMIENTO A GRAVEDAD							
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN							
TOPOGRAFÍA							
Cota fondo cámara de carga [m] =	10,34 (cota IGM)						
Cota terreno natural EE [m] =	7,50 (cota IGM)						
Cota eje bomba [m] =	8,00 (cota IGM)						
Desnivel topográfico máximo [m] =	**2,34**						
Progresiva de salida (tramo) [m] =	0,00						
Progresiva de llegada (tramo) [m] =	150,00						
Pérdidas (ΔJ se calcula para el % señalado del caudal indicativo Q =					**1950** m^3/h)		
ASPIRACIÓN							
Pérdidas Generalizadas en la Cañería de Aducción							
Diámetro	[mm]	600	400	250	400	250	
Longitud	[m]	120	30	30	30	30	
Material		Acero	Acero	Acero	Acero	Acero	
Chw		130	130	130	130	130	
% Q indic.		100%	39%	11%	39%	11%	
ΔJ (mca)		0,60	0,19	0,19	0,19	0,19	
ΔJ Total por Pérdidas Generalizadas para el caudal indicativo (mca) =					**0,79**		
Pérdidas Localizadas en la Cañería de Aducción							
Accesorio	Embocadura	Curva 90°					
$\varphi_{calc.}$ [mm]	600	600					
Cantidad	1	4					
k	0,1	0,18					
% Q indic.	100%	100%					
U	1,92	1,92					
ΔJ (mca)	0,02	0,135					
ΔJ Total por Pérdidas Localizadas para el caudal indicativo (mca) =					**0,15**		
ΔJ Total por Pérdidas Localizadas para el caudal indicativo (mca) =					**0,94**		

La presión en el manifold de aspiración de la estación elevadora de la sala de agua cruda en el ingreso a las bombas existente será de P = 2,34 m – 0,94 m = 1,40 m. De esta manera las bombas actuales de la sala de agua cruda funcionaran en configuración booster con presión de aspiración positiva.

Las bombas ETA existentes están funcionando desde el año 1988 sin problemas verificando el caudal de diseño.

TRAMO: OBRA DE TOMA – SALA DE AGUA PLANTA POTABILIZADORA Nº 1

Se verifica el equipamiento hidromecánico de la obra de toma con el by-pass funcionando, sin operar el presedimentador. En esta configuración el agua es impulsada desde la obra de toma hasta las instalaciones existentes de la planta potabilizadora Nº 1.

Para esto se procedió a generar la nueva curva del sistema y verificar si es posible suministrar a la planta el Caudal objetivo de 542 l/s (1950 m³/h) con presión positiva en la aducción del tren de bombas de la sala de agua cruda existente.

Se presentan en la Tabla 1 las diferentes características del flujo para cada tipo de cañería involucrada.

	1	2	3	4
	Cañeria de 300	Cañeria 600	Cañeria 250	Cañeria 400
Caudal (m3/s)	0,462972222	1,388916667	0,152780833	0,5416775
Diametro (m)	0,311	0,59	0,25	0,4
Area (m2)	0,076	0,273	0,049	0,126
Velocidad (m/s)	6,095	5,080	3,112	4,311
Viscocidad cinematica (10°C) (m2/s)	0,00000131	0,00000131	0,00000131	0,00000131
Reynolds	1446883	2288037	593974	1316193
Tipo de flujo	Turbulento rugoso	Turbulento rugoso	Turbulento rugoso	Turbulento rugoso
Rugosidad Absoluta (mm)	0,046	0,046	0,046	0,046
Rugosidad Relativa	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001

Tabla 3

Para el cálculo de las "perdidas primarias", se utilizó la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$H_{rp} = \lambda \frac{l}{d} \frac{c^2}{2g}$$

Para estimar el valor del "coeficiente de perdidas primarias", se utilizaron 3 métodos (Ábaco de Moody, Karmann-Prandtl, Colebrook-White), adoptando el mayor de los 3 (ábaco de Moody).

Mientras que para las perdidas secundarias se utilizó el método de "Longitud Equivalente", extrayendo todas las longitudes a partir del Nomograma para perdidas de carga en accesorios.

Según las cotas de instalación de la bomba dentro de la obra de toma y la cota de descarga se procede a calcular la diferencia de los Niveles estáticos del sistema. Se adoptó una Revancha de 0,2 m.c.a en las descargas por eventuales cambios de temperatura del agua y así la variación de la viscosidad cinemática. (Tabla 2).

Cota Instalacion (m)	2,23
Cota descarga (m)	12,45
Revancha (m)	0,2
H (m)	10,22

Tabla 2

Para calcular el salto total que debe vencer la bomba se suma H + R + J_{total}, esto se observa en la Tabla 3, dejando plasmado las características que debe cumplir por la bomba seleccionada.

H total bomba (m)	15,34
Q total objetivo (l/s)	541,6
Q p/bomba (l/s)	180,5333333

Tabla 3

Encontrados los valores de H-Q demandados por el sistema al equipo hidromecánico, se seleccionaron 3 bombas sumergibles Flygth 3301 - 670 475 mm . En la Imagen 1, Imagen 2 e Imagen 3 se describen especificaciones técnicas de dicha bomba.

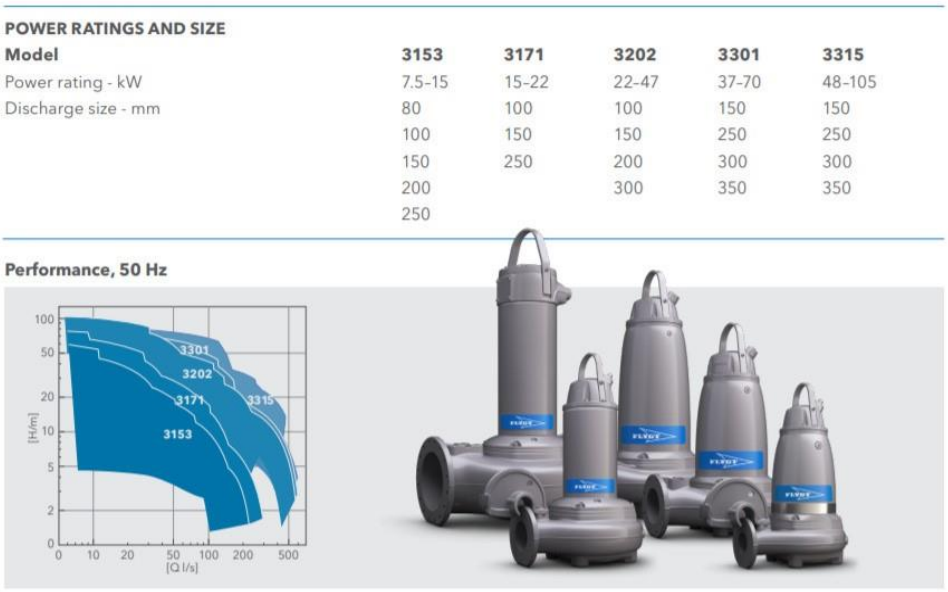


Imagen 1

BOMBA	**N 3202 LT TRIFÁSICA 6 P 50 HZ MÉTRICO**	**H) FASE**	3~	**J) CORRIENTES NOMINALES A 400 V**	44 A - 72 A		
F) FRECUENCIA	50 Hz	**D) DIÁMETRO DE SALIDA DE DESCARGA**	300 mm	**A) MATERIAL DEL IMPULSOR**	Hierro fundido gris	**E) CLASE DE EFICIENCIA DEL MOTOR**	Estándar, eficiencia Premium (IE3)
G) NÚMERO DE POLOS	6	**I) POTENCIA NOMINAL**	22 kW - 37 kW	**B) OPCIÓN DE MATERIAL DEL IMPULSOR 1**	Acero inoxidable		

Imagen 2

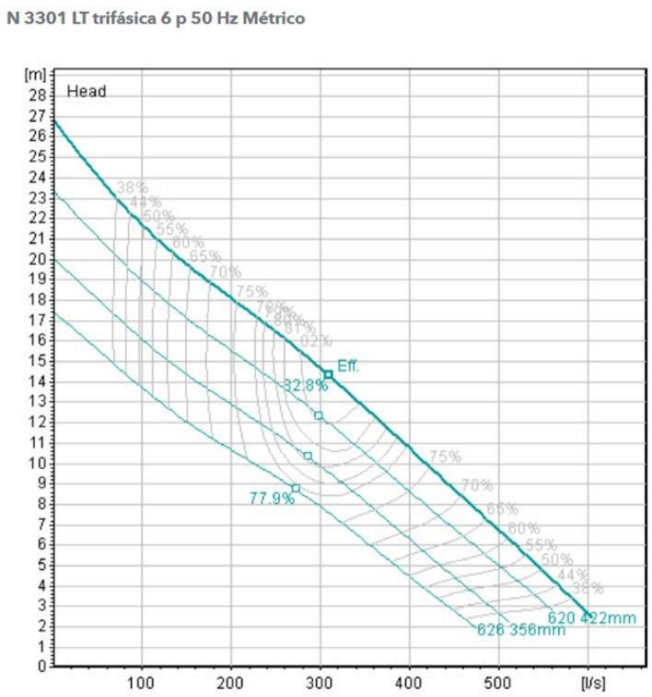


Imagen 3

Como último paso se generó la curva de pérdidas del sistema para diferentes caudales y se graficó la curva H-Q para 3 bombas en paralelo (Grafico 1).

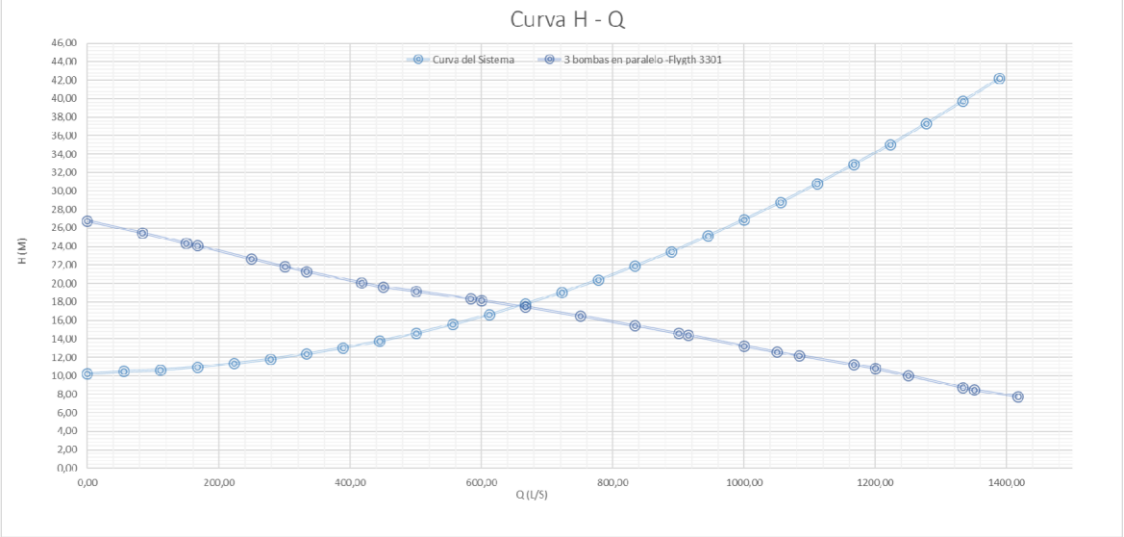


Gráfico 1

Se llegó a un punto de equilibrio de Q total = 660 l/s para un H_{total} = 17,6 m.
De esta manera las bombas actuales de la sala de agua cruda funcionaran en configuración booster con presión de aspiración positiva.

Foto: Sala de Agua Cruda Planta Potabilizadora Nº1

Dosificación de químicos de Potabilización:

Para acelerar los procesos de sedimentación se contará con la dosificación de un coagulante (policloruro de aluminio 18% - PAC18) y de un floculante (polielectrolito catiónico). Este proceso es necesario para desestabilizar la materia coloidal y partículas en suspensión y formar un precipitado de hidróxido. Esto es realizado mediante la mezcla de un coagulante mineral (policloruro de aluminio - PAC) en la línea de alimentación a los módulos de sedimentación. Al ingresar el agua cruda al presedimentador se dispondrá una inyección de PAC 18 líquido y Polielectrolito No Iónico con su correspondiente unidad de mezcla completa. La dosis óptima de coagulante será determinada por los ensayos de Jar – Test. Este ensayo deberá ser realizado con cierta frecuencia conforme la variabilidad que posea el agua cruda. De acuerdo a las características del agua cruda se podrá o no dosificar los insumos ya que en algunas oportunidades las características del material suspendido (arcillas) harán que sedimente por propio peso y sea innecesario el dosaje, mientras que si se trata de material muy fino de naturaleza coloidal será necesario agregar PAC 18 y/o polielectrolito. La Dosis es variable previendo hasta un máximo de 100 ppm de PAC y 2 ppm de Poli.

REACTIVOS

Policloruro de aluminio (PAC)

Dosis de reactivo: La dosis prevista varía entre 30,0 – 200,0 mg/l de la solución (17% óxidos útiles).

Punto de aplicación: Será aplicado en la línea de agua cruda.

Descripción de las instalaciones propuestas: El reactivo será recibido en camiones en forma líquida y se almacenará en dos (02) tanques de 26 m^3.

Para dosificar el reactivo se utilizarán bombas dosificadoras tipo diafragma. Una será stand – by. Las mismas estarán provistas de un variador de velocidad eléctrico. Los tanques de almacenamiento estarán unidos a un manifold común de succión de estas dos bombas.

Se realizará una dilución en línea con agua tratada aguas debajo de las bombas dosificadoras a fin de lograr una buena dispersión.

Floculante – Clarificación

Dosis de reactivo: Las dosis previstas varían entre 0,1 – 0,6 mg/l de la solución.

Puntos de aplicación: Será aplicado en el dispositivo de carga de cada sedimentador de alta tasa.

Descripción de las instalaciones propuestas: El reactivo será recibido en polvo en bolsas. Para su preparación y dosificación se utilizarán dos sistemas de preparación manual, incluyendo una tolva, una cuba con agitador para mezcla, maduración y dosificación de la solución de polielectrolito.

Para dosificar el reactivo se instalarán dos bombas tipo diafragma cada una para el 100% del caudal máximo de dosificación necesario para la planta (caudal de agua cruda: 2.500 m^3/h), aspirando directamente del sistema. Las mismas estarán provistas de un variador de velocidad eléctrico. Se realizará una dilución en línea con agua tratada aguas debajo de las bombas dosificadoras a fin de lograr una buna dispersión.

Energía Eléctrica y sistema de control:

La provisión de energía eléctrica se realizará a través de una nueva subestación de 500 kVA, y como respaldo ante cortes del servicio se contará con un grupo electrógeno 400 kVA..Todo el proceso se monitoreará con equipamiento de medición constituido por medidores de turbiedad, pH, caudal y altura. Información que será incorporada al actual sistema de control (SCADA) de la Planta Potabilizadora Nº1.
El equipamiento de la subestación eléctrica que abastece las actuales instalaciones de la Planta Potabilizadora N°1 son obsoletas y no dan seguridad, por lo cual se prevé en el marco de la obra la construcción de una nueva Subestación eléctrica de 1000 kVA. El grupo electrógeno existente solo permite funcionar la Planta actual a un 30% de su capacidad instalada, en esta ampliación se prevé su remplazo por uno nuevo de 850 kVA.

MEMORIA DE CÁLCULO AMPLIACIÓN DE PLANTA Nº 1

El objeto de la presente memoria es la presentación de los cálculos de dimensionamiento de las unidades y equipos de la planta de tratamiento de agua para producción de agua potable para la ciudad de Trelew, Chubut, Argentina.

BASE DE DATOS PARA DIMENSIONAMIENTO

Para el dimensionado del sistema de tratamiento de agua se tomó como base los datos siguientes:

Características Fisicoquímicas

Agua Cruda

- Turbiedad — 10 - 50 NTU (Normal)

  > 1000 NTU (eventual) – Máximo 7000 NTU

- pH — 7 – 8

Agua Clarifica — < 1000 NTU

Agua Potable — < 0,2 NTU

OBRA DE TOMA

Sistema de Reja Gruesa: Se ha adoptado colocar un sistema de reja manual en la obra de toma para la protección de las bombas de agua cruda. Las dimensiones consideradas son 15 mm de separación entre barras conformadas por barras de 7 mm de espesor. Caudal de las bombas de agua cruda 2.500 m^3/h n: Número de rejas: 1 E: Espacio entre barras: 15 mm e: espesor barra: 7 mm

V máx.: Velocidad máxima de pasaje entre barras: 0,85 m/s

C: coeficiente de fouling: 0,35

O: relación entre el espacio libre y total entre barras =

= especio libre entre barras / (espacio libre entre barras + espesor de barras)

La superficie S de la reja es:

$$S = \frac{Q_{bomba}}{V_{Max}.C.O} = \frac{2500}{0{,}85.0{,}35.\left(\frac{0{,}15}{0{,}22}\right).3600} \approx 3{,}42\ m^2$$

Se adoptan dos (02) rejas con las siguientes dimensiones

A: Altura: 1.250 mm

W: Ancho: 1.400 mm

Nota: se ha adoptado una velocidad de aproximación de 0,20 m/s para evitar daños en la fauna ictícola.

Sistema de Bombeo de agua cruda:

Q_A: Caudal agua cruda (máx.)	2.500 m^3/h
Cantidad de bombas	3 (2 + 1R)
Caudal de las bombas de agua cruda:	833 m^3/h

PRETRATAMIENTO

El caudal de diseño del presedimentador se determina a partir de la capacidad máxima instalada de la Planta Potabilizadora más un 25% de descarte por lodos. Para el caso de la Planta Nº 1 el caudal es 0,542 m^3/s + 25% = 0,675 m^3/s

Caudal de diseño:	Q_d = 675 l/s
Cantidad de Módulos de sedimentación	N = 3
Caudal Módulo	Q_1 = 225 l/s
Velocidad de sedimentación crítica de:	V_{sc} = 15 m3/m2/día

Dimensionamiento del Sedimentador de Alta Tasa

Se utilizarán tres sedimentadores de alta velocidad, con láminas de placas planas paralelas e inclinadas 60º con respecto a la horizontal, de PRFV 1200x1200x12.

Longitud de la placa	l = 1,20 m	
Ancho de la placa	b = 1,19 m	
Ancho útil	b_u = 1,09 m	(Descontando sistema soporte)
Espesor de la placa	e_p = 0,012 m	
Angulo de inclinación de placa	θ = 60º	

Tasa de desbordamiento superficial (q o v_{sc})

Se asume una carga superficial igual a 15 m^3/m^2/hora

Área superficial

(A_s) θ = 60º

e = 10 cm

l = 1,20 m, menos espesor de la placa de PRFV

L = l / e = 1,20 m/0,10 m = 12, longitud relativa

S_c = 1

v_0 = velocidad promedio de flujo a través del sedimentador

v_{sc} = 15 m/día

$$S_c = 1{,}0 = \frac{v_{sc}}{v_0}\left(sen\theta + L.\cos\theta\right)$$

$$v_o = v_{sc}\left(sen\theta + L.\cos\theta\right)$$

$$Q_s = v_o.A_s = \frac{Q_s}{v_{sc}\left(sen\theta + L\cos\theta\right)}$$

$$A_s = \frac{6480m^3/día}{15m/día\left(sen60º+12\cos 60º\right)} = 62{,}92\ m^2$$

Dimensiones de un módulo del sedimentador:

Mayor longitud de la lámina	1,20 m
Ancho de cada módulo	5,25 m
Longitud real del sedimentador	62,92 m^2/5,25 m = 11,98 m

Número de láminas de PRVF

11,98 m/(0,10 m . seno 60º) = 138

L_{Real} = 11,98 + 138 . (0,012 m . sen 60º) = 13,42 m ~ 13,50 m

Verificación de las condiciones de flujo

S_c = 1

$v_0 = v_{sc}$.(sen 60º + 15 cos 60º) = 103 m/día = 0,12 cm/s

$$\mathrm{Re} = \frac{v_0.e}{v_{(18ºC)}} = 112 < 500 \text{ verifica}$$

Dispositivo de entrada

El agua ingresará al presedimentador por debajo de un tabique, ocasionando una velocidad tal que no rompa o destruya los floc en caso de utilizar floculantes. Se adopta una velocidad de entrada v(entrada) = 15 cm/seg

$$A_{(entrada)} = 5{,}25\ m\ .\ h_{(entrada)}$$

Gasto por módulo sedimentador $Q_s = 0{,}225\ m^3/seg = v_e\ .\ A_e$

Por lo tanto: $h_{(entrada)} = \dfrac{0{,}225 m^3/seg}{0{,}15 m/seg . 5{,}25 m} = 0{,}28\ m$

Dispositivo de salida

El agua se recogerá en canales que se extenderán a lo largo de la longitud mayor del presedimentador, esto es 13,50 m. Cada canal recibirá agua por ambos lados, cual vertederos para conducirla al canal que comunicará con el sistema de sedimentación principal.

Dimensiones de los canales colectores:

Longitud total del vertedor:

(4 canales).(2 vertederos/canal).(13,50 m/vertedor) = 108,00 m

Carga sobre el vertedor:

$$\frac{0{,}225 m^3/seg}{108{,}00 m} = 0{,}002\ m^3/m.seg = 7{,}5\ m^3/m.h$$

$6 < 7{,}5\ m^3/m.h < 12$ verifica

Trabajando a descarga libre: $h^{3/2} = 73\ Q/W$

Donde: W = ancho del canal, cm

Q = Gasto, l/s

$$h = \left[73 \frac{225 l/s}{W}\right]^{2/3}$$

Sea W = 70 cm entonces h = 60 cm

Volumen adicional para lodos

Se toma un volumen adicional igual al 25% del volumen total efectivo del presedimentador.

Ancho del presedimentador: 5,25 m

La profundidad total del presedimentador es de 4,30 m

Profundidad efectiva = 4,30 – borde libre = 4,30 m - 0,30 m = 4,00 m

Volumen del presedimentador = 5,25 m . 13,50 m . 4,00 m = 283,50 m^3

Volumen para lodos (adicional) = 283,50 m^3 . 25% = 70,9 m^3

$$70{,}9m^3 = 5{,}25m\left[1(h+2)\frac{(3{,}78h)}{2}\right];\ h = 1{,}85$$

$$\alpha = \tan^{-1}(1/3{,}78);\alpha = 15^{\circ}$$

Extracción de lodos

Tasa de extracción: En condiciones normales y cuando el contenido de materias en suspensión del agua cruda junto con los reactivos de coagulación no supere 150/200 mg/l, el porcentaje de extracción de lodos (R) de un módulo de sedimentación de alta tasa es de: R = 2%

Considerando posibles situaciones anormales, el sistema de extracción de lodos se diseña para un $R_{máx}$ = 3%.

Caudal instantáneo de extracción

N: número de tuberías de extracciones = 1

T: tiempo máximo de cada extracción = 50 s F:

frecuencia de las extracciones = 5 min.

Q_m: caudal promedio de extracción = (R/100) x Q_{EB} = 16,2 m^3/h

Para $R_{máx}$ = 3%

Q_i = caudal instantáneo de diseño en cada tubería > 6 x ($R_{máx}$/100) x (Q_{EB}/N)

= 145,8 m^3/h

Cañería extracción de lodos

La descarga de los lodos se realizará a través electroválvulas accionadas eléctricamente tipo purga. La descarga se unificará en un canal de lodos para luego continuar su destino final al cauce del Río Chubut por medio de una cañería a gravedad.

El canal o canaleta colectora de lodos será de sección rectangular con un ancho de 1,20 m. La cañería de descarga funcionará a gravedad y será de PVC diámetro 400 mm.

Canaleta colectora de lodos	
h (m)	0,093
b (m)	1,20
i	0,00667
A (m2)	0,112
X (m)	1,386
Rh	0,081
n	0,014
U (m/s)	1,09
Q (m3/h)	438,00

Long canaleta	15	m
Δz	0,1	m
i	0,0067	

	Q=146m3/h	Q=438m3/h
h(m) - canaleta	0,046	0,093
h(m) - Tuberia	0,147	0,288
% seccion llena	37%	72%

Tuberia de descarga de lodos a Rio	
y (m)	0,148
D (m)	0,398
i	0,0027
Θ	2,622
A (m2)	0,042
Rh	0,081
n	0,01
U (m/s)	0,964
Q (m3/h)	146,00

Long Tuberia	45	m
Δz	0,12	m
i	0,0027	

SISTEMA DE REACTIVOS

Sistema de dosificación de Coagulante mineral (PAC)

Reactivo: Policloruro de aluminio (PAC)

f: Solución comercial: 17 % óxidos útiles

d: Densidad de la solución comercial de PAC: 1,340 kg/l (aprox.)

QA: Caudal agua cruda (máx.)	2.500,0 m^3/h
Dosis máxima:	200,0 g/m^3 (1)
Dosis media:	30,0 g/m^3 (1)
Consumo máximo: 2.500,0 x 200,0 / 1.000	500,0 kg/h
Caudal máximo: 500,0 / 1,340	373,2 l/h = 8,95 m^3/d
Consumo media: 2.500,0 x 30,0 / 1.000	75,0 kg/h
Caudal medio: 75,0 / 1,340	56 l/h = 1,34 m^3/d
Agua de dilución:	
Relación de dilución:	1:5
Caudal de agua de dilución (dosis máxima):	45,0 m^3/d
Cantidad de bombas dosificadoras:	2 (1 + 1)
Caudal unitario de las bombas:	375 l/h

Se adoptan dos (02) bombas dosificadoras tipo cavidad progresiva de 400,0 l/h cada una. Las mismas tendrán variador de velocidad para la regulación del caudal.

Cantidad de tanques de almacenamiento	2
Volumen del tanque de almacenamiento de coagulante:	20,0 m3
Autonomía del tanque:	20,0 x 2 / 8,95 = 4,5 d

Nota 1: La dosis real requerida será aquella que se desprenda del análisis de Jar Test realizados en el laboratorio de la planta. Los valores informados son estimados para realizar el dimensionado del sistema correspondiente.

Sistema de dosificación (floculante)

Reactivo:	Polielectrolito
QA: Caudal agua cruda (máx.)	2.500,0 m^3/h
Dosis máxima	0,6 g/m^3 (1)
Dosis mínima	0,1 g/m^3 (1)
Concentración de la solución	3 g/l
Consumo máximo: 2.500,0 x 0,6	1.500,0 g/h

Caudal máximo (Qmáx. pol): 1.500,0/3	500,0 l/h = 12,0 m^3/d
Consumo mínimo: 2.500,0 x 0,1	250,0 g/h
Caudal mínimo (Qmín. pol): 250,0/3	83,3 l/h = 2,0 m^3/d
Cantidad de bombas dosificadoras	2 (1 + 1)
Caudal unitario de las bombas:	500,0 l/h
	500,0 l/h

Se adopta un caudal unitario de las bombas Unidad de preparación:

Cantidad	2 (2 + 0)
Tipo	Manual
Autonomía del sistema	24,0 h
Capacidad de cada sistema de preparación:	500 x 24 / 2= 6.000 l

Se adoptan dos unidades de 3 m3 de capacidad. El tiempo de preparación dentro de cada tanque de preparación debe ser de media hora como mínimo. El volumen de cada equipo permite tener una autonomía de 12,0 h.

Agua dilución:

Relación de dilución:	1:10
Caudal de agua de dilución (dosis máxima):	120,0 m^3/d

Nota 1: la dosis real requerida será aquella que se desprenda del análisis de Jar Test realizados en el laboratorio de la planta. Los valores informados son estimados para realizar el dimensionado del sistema correspondiente.

III.2.1. Descripción general del proyecto "AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº 1 TRELEW OBRA DE TOMA y PRETRATAMIENTO 1º ETAPA INSTALACIONES EXISTENTES – SITUACIÓN ACTUAL"

OBRA DE TOMA:

La actual toma de agua de la planta Nº 1 consiste en dos pontones flotantes donde se insertan las cañerías de aducción, estas se acoplan a las cañerías o ductos de aspiración vía manguerotes flexibles (que acompañan las variaciones en los niveles del Rio Chubut). A través de un sistema de vacío se carga la tubería y se ponen en marcha las Bombas Centrifugas Horizontales modelo ETA 200-33 de marca KSB, que se ubican en la sala de agua cruda a una distancia de 70 metros.

Foto: Obra de Toma (existente)

Durante el periodo de estiaje (que coincide con la época del año donde se incrementa notablemente la demanda de agua potable) y debido a la habilitación de los canales de riego del valle inferior del río Chubut, se producen notorias bajantes en el pelo de agua a la altura de la toma, esto acarrea como consecuencia una pérdida de rendimiento de los equipos de Bombeo. A los habituales problemas de erosión por arena se le suma el fenómeno de cavitación.

TRATAMIENTO:

Las instalaciones actuales de Potabilización constan de 5 unidades compactas Tipo Circulator de Tecnología Degremont (Sedimentador-Filtro-Cisterna). El caudal de diseño de cada unidad original era de 200 m^3/h, mediante una reingeniería realizada en el año 1991, con la incorporación de placas laminares se aumentó a 300 m^3/h, logrando una producción total de 36.000 m^3/día.

Los decantadores tipo circulator de tecnología Degremont trabajan con un lecho de fango o barro que les permite mejorar su rendimiento, obteniéndose una calidad de agua excelente en el orden de 1 NTU de agua decantada. Cuentan con dos extracciones temporizadas de fangos ubicadas en tolvas enfrentadas dentro del decantador en zonas quietas

En condiciones normales el agua del rio Chubut tienen turbiedades comprendidas entre 5 y 50 NTU por lo cual los volúmenes de fango que se generan son muy bajos tanto es así que si por algún motivo se pierde el lecho de fango este debe ser regenerado bombeando lodo desde otra unidad ya que en caso contrario hay un desmejoramiento comparativo de la calidad.

Actualmente se dosifica PAC 18 liquido, aproximadamente unas 15 ppm no requiriéndose el dosaje de otro insumo excepto en dos condiciones:

1. Cuando se producen floraciones extraordinarias - Blooms de fitoplancton - La especie predominante son las diatomeas que presentan un cascaron silíceo y taponan los poros de los filtros cuando alcanzan los 6 individuos o más en tal caso se agrega una poliamina en dosis de hasta 2 ppm lo cual permite flocular las algas.

2. Cuando se producen picos extraordinarios de turbidez ocasionados por el arrastre de sedimentos en el rio Chubut debido a la presencia de lluvias torrenciales aguas abajo del dique Florentino Ameghino. En estos casos también se dosifica una poliamina en Dosis de hasta 6 ppm al mismo tiempo que se incrementa fuertemente la dosis del coagulante (hasta 150 ppm), el agregado de la poliamina permite obtener un barro más compacto lo cual es fundamental para mantener las unidades en operación.

Generalmente con este tipo de decantador es posible tratar correctamente el agua de la fuente, pero ante la presencia de turbiedades mayores a las 1000 NTU, en los ensayos Jar Test se observa una coagulación correcta y el sobrenadante clarifica, pero en la práctica al ser los decantadores de flujo vertical se van saturando de barro, el caudal de producción se reduce debido a la excesiva extracción de barro. Este ciclo culmina obligando a detener la producción cuando la extracción alcanza un valor muy alto con cero producción y la turbiedad de salida alcanza el límite máximo admisible.

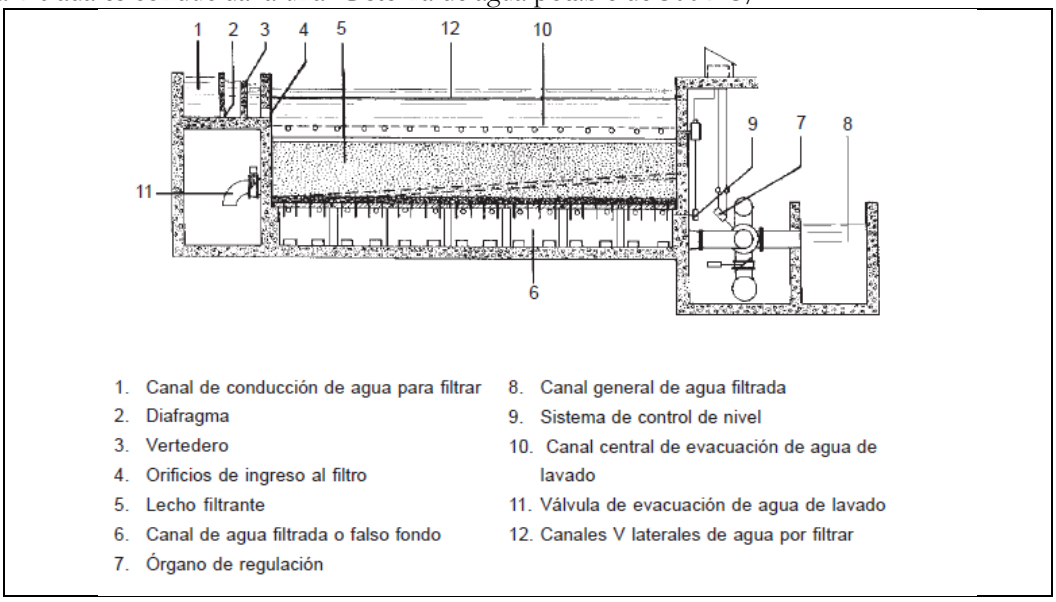
En condiciones de operación normal las extracciones de lodo están en el orden del 2 al 3 % (máximo 5%), pero en condiciones de alta turbidez alcanzan el 30 al 35 % en volumen y en la medida que se va reduciendo el caudal se presenta una condición inestable en el decantador hasta alcanzar el 50% en volumen que obliga a la salida de servicio de las unidades. Por consiguiente, se asume una extracción máxima del 30 %.

Foto: Planta Potabilizadora Nº (Instalaciones existentes)

El Agua Decantada se filtra en un 66% en los filtros propios del decantador Circulator (Con sistema automático de retrolavado con agua) y un 33% en Filtros Aquazur V construidos en el año 1991.

En los filtros AQUAZUR V de flujo descendente el agua pasa por gravedad a través de un lecho de arena de 0.95 m de altura y granulometría homogénea de T.E. = 0.95 mm. Trabajan a caudal constante y en la medida que el filtro se va tapando o colmatando el nivel asciende hasta alcanzar la perdida de carga de diseño. Cada filtro tiene un área de 24,54 m^2 que permite filtrar un caudal de agua decantada de 167, m^3/h con una velocidad de filtración de 6,96 m^3/m^2 h. Los filtros son lavados a contracorriente con aire y agua.

El agua filtrada es conducida a una Cisterna de agua potable de 300 m3/h



Sección longitudinal del filtro Aquazur tipo V, fase de filtración
Fuente: http://www.bvsde.ops- oms.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manual4/cap1.pdf

Desinfección

Se realiza con cloro que se dosifica en dos puntos primero la precloración cuando el agua cruda ingresa al proceso y segundo la poscloración que se realiza en línea en los dos acueductos que salen de la planta y desde donde se Bombea el agua a los diferentes centros de distribución (500 y 600 mm) y que permite la eliminación completa de los gérmenes patógenos aún presentes en el agua, garantizando la potabilización y la obtención de agua tratada de buena calidad "Apta para el Consumo Humano" una vez realizada la desinfección. La desinfección es fundamental para asegurar la calidad sanitaria alcanzando en la red de distribución (aun en los puntos mas alejados o extremos de red) tenores entre 0.2 y 0.5 p.p.m de cloro residual

Producción

La Producción actual de la Planta, debido a la calidad del agua cruda y a la eficiencia del personal operativo, alcanza los 34.000 m^3/día en periodo Otoño/Invierno y un máximo de 42000 m^3/día en periodo estival de máxima demanda, manteniendo excelentes niveles de calidad de agua de consumo con turbiedades de producción de 0,10 a 0,20 NTU. **Filtración**

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

El presente IAP del Proyecto "Ampliación de Planta Potabilizadora Nº 1 : Obra de Toma y Pretratamiento" se ha encuadrado en el actual marco normativo provincial según lo establecido en el Decreto Provincial 185/99 Anexo III **y sus modificatorios Decretos 1476/11 y 1003/16** de la Ley Provincial XI Nº 35 (ex Ley 5439) "Código Ambiental de la Provincia del Chubut" y su Decreto de Vuelco 1540/16.

Se adjuntan a continuación otras legislaciones que pueden afectar o condicionar la realización del proyecto tanto nacionales como provinciales

- **Legislación Nacional**

1. Constitución Nacional. Primera Parte. Capítulo segundo. Nuevos derechos y garantías.

Art. 41. Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos

2. Ley Nº 25.675/02. Ley General del Ambiente. Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Define los principios de la política ambiental. Define Presupuesto Mìnimo de acuerdo a lo establecido en el Art. 41 de la Constituciòn Nacional. Competencia Judicial. Enumera los instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluacion de Impacto Ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y Fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificaciòn de acuerdos federales. Daño ambiental. Fondo de

compensación ambiental. Esta ley es el marco referencial para el Estudio de Impacto Ambiental que nos ocupa.

3. Resolución Nº177/2007. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Se aprueban las normas operativas para la contratación de seguros previstos por el artículo 22 de la ley Nº 26.675. En su Anexo I lista las actividades que se consideran riesgosas para el ambiente y que deben verificar los niveles de complejidad ambiental identificados como categorías 2 o 3 del Anexo II (mediana o alta complejidad ambiental, respectivamente). Fue modificado por la Resolución Nº 303/2007 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable B.O. 13/3/2007, sustituyendo el Anexo I de la Res. 177/2007.

Artículo 1º — Apruébanse las siguientes normas operativas para la contratación de seguros previstos por el artículo 22 de la Ley Nº 25.675.

Art. 2º — Se consideran actividades riesgosas para el ambiente, en los términos del artículo 22 de la Ley Nº 25.675, aquellas actividades listadas en el Anexo I de la presente, que verifiquen los niveles de complejidad ambiental identificados como categorías 2 ó 3 del Anexo II (mediana o alta complejidad ambiental, respectivamente).

En todos los casos serán clasificadas como de tercera categoría, aquellas actividades:

a) Generadoras de residuos peligrosos de acuerdo a las normas aplicables.

b) Desarrolladas en establecimientos que se consideran peligrosos porque elaboran o manipulan sustancias inflamables, corrosivas, de alta reactividad quìmica, infecciosas, teratogénicas, mutagénicas, carcinógenas o radioactivas.

ANEXO I – ACTIVIDADES RIESGOSAS COMPRENDIDAS

1. (CIIU 01) AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y ACTIVIDADES DE SERVICIOS CONEXAS.

1.1. (CIIU 012) Producción específicamente pecuaria. Sólo aplicable a la cría intensiva de aves de corral, cerdos, ovinos, bovinos y otros animales.

2. (CIIU 02) SILVICULTURA, EXTRACCION DE MADERA Y ACTIVIDADES DE SERVICIOS CONEXAS.

2.1. (CIIU 020) Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas. Sólo aplicable a Aserraderos.

3. (CIIU 10) EXTRACCION DE CARBON, CARBON LIGNITICO Y TURBA. Incluidos la prospección, exploración, explotación, cierre y poscierre.

4. (CIIU 11) EXTRACCION DE PETROLEO CRUDO Y DE GAS NATURAL, ACTIVIDADES DE SERVICIOS RELACIONADAS Incluidos la prospección, exploración, explotación, cierre y poscierre.

5. (CIIU 12) EXTRACCION DE MINERALES DE URANIO Y DE TORIO. Incluidos la prospección, exploración, explotación, cierre y poscierre.

6. (CIIU 13) EXTRACCION DE MINERALES METALIFEROS. Incluidos la prospección, exploración, explotación, cierre y poscierre.

7. (CIIU 14) EXPLOTACION DE MINERALES NO METALICOS. Incluidos la prospección, exploración, explotación, cierre y poscierre.

8. (CIIU 15) ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y DE BEBIDAS.

8.1. (CIIU 151) Producción, transformación y conservación de carne y pescado.

8.2. (CIIU 157) Ingenios, refinerías de azúcar y trapiches.

8.3. (CIIU 159) Elaboración de bebidas.

9. (CIIU 17) FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES.

9.1. (CIIU 171) Preparación e hilatura de fibras.

10. (CIIU 19) CURTIDO Y PREPARADO DE CUEROS; FABRICACION DE CALZADO; FABRICACION DE ARTICULOS DE VIAJE, MALETAS, BOLSOS DE MANO Y SIMILARES; ARTICULOS DE TALABARTERIA Y GUARNICIONERIA.

10.1. (CIIU 191) Curtido y preparado de cueros.

11. (CIIU 20) TRANSFORMACION DE LA MADERA Y FABRICACION DE PRODUCTOS DE MADERA Y DE CORCHO, EXCEPTO MUEBLES; FABRICACION DE ARTICULOS DE CESTERIA Y ESPARTERIA.

11.1. (CIIU 201) Aserrado, acepillado e impregnación de la madera.

11.2. (CIIU 202) Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas y otros tableros y paneles.

12. (CIIU 21) FABRICACION DEL PAPEL, CARTON Y PRODUCTOS DE PAPEL Y CARTON.

12.1 (CIIU 210) Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón.

12.1.1 (CIIU 2101) Fabricación de pastas celulósicas; papel y cartón.

13. (CIIU 23) COQUIZACION, FABRICACION DE PRODUCTOS DE LA REFINACION DEL PETROLEO Y COMBUSTIBLE NUCLEAR

14. (CIIU 24) FABRICACION DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS. Incluida la industria farmacéutica.

15. (CIIU 25) FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y DE PLASTICO.

16. (CIIU 26) FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS.

17. (CIIU 27) FABRICACION DE PRODUCTOS METALURGICOS BASICOS.

18. (CIIU 28) FABRICACION DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO.

19. (CIIU 29) FABRICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO NCP.

20. (CIIU 31) FABRICACION DE MAQUINARIA Y APARATOS ELECTRICOS NCP.

21. (CIIU 32) FABRICACION DE EQUIPO Y APARATOS DE RADIO, TELEVISION Y COMUNICACIONES.

22. (CIIU 34) FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES.

23. (CIIU 35) FABRICACION DE OTROS TIPOS DE EQUIPO DE TRANSPORTE.

23.1 (CIIU 353) Fabricación de aeronaves y de naves espaciales.

24. (CIIU 37) RECICLAJE.

24.1. (CIIU 371) Reciclaje de desperdicios y de desechos metálicos.

24.2. (CIIU 372) Reciclaje de desperdicios y desechos no metálicos.

25. (CIIU 40) SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE.

25.1. (CIIU 401) Generación, captación y distribución de energía eléctrica.

25.2. (CIIU 402) Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías.

25.3. (CIIU 403) Suministro de vapor y agua caliente.

26. (CIIU 41) CAPTACION, DEPURACION Y DISTRIBUCION DE AGUA.

27. (CIIU 60) TRANSPORTE POR VIA TERRESTRE; TRANSPORTE POR TUBERIAS.

27.1. (CIIU 601) Transporte por vía férrea.

27.2. (CIIU 604) Transporte de carga por carretera.

27.3. (CIIU 605) Transporte por tuberías.

28. (CIIU 61) TRANSPORTE POR VIA ACUATICA.

29. (CIIU 63) ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y AUXILIARES AL TRANSPORTE; ACTIVIDADES DE AGENCIAS DE VIAJES

29.1.1. (CIIU 631) Manipulación de carga.

29.1.2. (CIIU 632) Almacenamiento y depósito. Sólo aplicable puertos y aeropuertos.

30. (CIIU 85) SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD.

30.1. (CIIU 851) Actividades relacionadas con la salud humana.

30.1.1. (CIIU 8511) Actividades de las instituciones prestadoras de servicios de salud, con internación.

30.1.2. (CIIU 8514) Actividades de apoyo diagnóstico.

31. (CIIU 90) ELIMINACION DE DESPERDICIOS Y AGUAS RESIDUALES, SANEAMIENTO Y ACTIVIDADES SIMILARES.

32.OTRAS ACTIVIDADES

32.1.Crematorios e incineración de restos humanos y animales.

32.2.Depósitos de gases, hidrocarburos y productos químicos.

32.3.Construcción de grandes obras de infraestructura.

32.4.Toda otra actividad que elabore o manipule sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, de alta reactividad química, infecciosas, teratogénicas, mutagénicas, carcinógenas o radioactivas.

4. Decreto Nº 830/06. Se transfiere la Secretarìa de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la órbita del Ministerio de Salud al ámbito de la Jefatura de Gabinete de ministros.
5. Decreto Nº 1919/06. Se modifica el decreto Nº 357 del 21 de febrero de 2002 y sus modificatorios. Se aprueba la estructura organizativa de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
6. Ley Nº 22421/81. Conservación de la Fauna. Ordenamiento Legal en todo el territorio de la República.
7. Decreto Nº 66/97. Protección y Conservación de la fauna silvestre. Nueva reglamentación. Aprovechamiento racional de la fauna silvestre. Importación, exportación y comercialización interprovincial. Infracciones Administrativas – decomisos. Creación de la comisión asesora para la fauna silvestre y su habitad y el Registro Nacional de cazadores deportivos. Se aprueba el Reglamento de Caza. Se deroga el Decreto 691/81.
8. Ley Nº 23918/91. Se aprueba una convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, adoptada en Alemania el 23/06/79.
9. Resolución Nº 1030/2004. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Conservación de la Fauna. Categorización de anfibios, reptiles y mamíferos. Se determinan los nuevos índices de calificación de las especies de anfibios, reptiles y mamíferos autóctonos de acuerdo a lo establecido en el artículo 4º del Decreto Nº 666/97.
10. Ley Nº 24.375/04. Convenio Diversidad Biológica. Se aprueba un convenio sobre la diversidad biológica, adoptado y abierto a la firma en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
11. Decreto Nº 1347/1997. Diversidad biológica. Se designa a la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, autoridad de aplicación de la Ley Nº 24375 que aprueba el convenio sobre la Diversidad Biológica, se crea la Comisión Nacional asesora para la Conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, integración y funciones.
12. Resolución Nº 91/2003. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica. Se adopta el mencionado documento en el ambito de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Desarrollo Social, para cumplir con los objetivos y metas contenidas en el Convenio sobre la diversidad biológica.

13. Ley Nº 23919/1991. Se aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, firmada en Ramsar el 2 de febrero de 1971, promulgada por decreto 693 del 16 de abril de 1991.
14. Ley Nº 25335/2000. Hábitat de aves acuáticas. Se aprueban las enmiendas a la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, Ramsar 1971, adoptadas por la Conferencia extraordinaria de las partes contratantes en la ciudad de Regina, Canadá; y el texto ordenado de la Convención sobre los Humedales.
15. Ley Nº 25688/2002. Regimen de Gestión Ambiental de Aguas. Se establecen los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial. Comités de cuencas hídricas. La ley fue promulgada mediante el Decreto 2707/02.

ARTICULO 1º— *Esta ley establece los presupuestos mínimos ambientales, para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.*

ARTICULO 2º— *A los efectos de la presente ley se entenderá:*

Por agua, aquélla que forma parte del conjunto de los cursos y cuerpos de aguas naturales o artificiales, superficiales y subterráneas, así como a las contenidas en los acuíferos, ríos subterráneos y las atmosféricas.

Por cuenca hídrica superficial, a la región geográfica delimitada por las divisorias de aguas que discurren hacia el mar a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único y las endorreicas.

ARTICULO 3º— *Las cuencas hídricas como unidad ambiental de gestión del recurso se consideran indivisibles.*

ARTICULO 4º— *Créanse, para las cuencas interjurisdiccionales, los comités de cuencas hídricas con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las cuencas hídricas. La competencia geográfica de cada comité de cuenca hídrica podrá emplear categorías menores o mayores de la cuenca, agrupando o subdividiendo las mismas en unidades ambientalmente coherentes a efectos de una mejor distribución geográfica de los organismos y de sus responsabilidades respectivas.*

ARTICULO 5º— *Se entiende por utilización de las aguas a los efectos de esta ley:*

a) La toma y desviación de aguas superficiales;

b) El estancamiento, modificación en el flujo o la profundización de las aguas superficiales;

c) La toma de sustancias sólidas o en disolución de aguas superficiales, siempre que tal acción afecte el estado o calidad de las aguas o su escurrimiento;

d) La colocación, introducción o vertido de sustancias en aguas superficiales, siempre que tal acción afecte el estado o calidad de las aguas o su escurrimiento;

e) La colocación e introducción de sustancias en aguas costeras, siempre que tales sustancias sean colocadas o introducidas desde tierra firme, o hayan sido transportadas a aguas costeras para ser depositadas en ellas, o instalaciones que en las aguas costeras hayan sido erigidas o amarradas en forma permanente;

f) La colocación e introducción de sustancias en aguas subterráneas;

g) La toma de aguas subterráneas, su elevación y conducción sobre tierra, así como su desviación;

h) El estancamiento, la profundización y la desviación de aguas subterráneas, mediante instalaciones destinadas a tales acciones o que se presten para ellas;

i) Las acciones aptas para provocar permanentemente o en una medida significativa, alteraciones de las propiedades físicas, químicas o biológicas del agua;

j) Modificar artificialmente la fase atmosférica del ciclo hidrológico.

ARTICULO 6° *— Para utilizar las aguas objeto de esta ley, se deberá contar con el permiso de la autoridad competente. En el caso de las cuencas interjurisdiccionales, cuando el impacto ambiental sobre alguna de las otras jurisdicciones sea significativo, será vinculante la aprobación de dicha utilización por el Comité de Cuenca correspondiente, el que estará facultado para este acto por las distintas jurisdicciones que lo componen.*

ARTICULO 7° *— La autoridad nacional de aplicación deberá:*

a) Determinar los límites máximos de contaminación aceptables para las aguas de acuerdo a los distintos usos;

b) Definir las directrices para la recarga y protección de los acuíferos;

c) Fijar los parámetros y estándares ambientales de calidad de las aguas;

d) Elaborar y actualizar el Plan Nacional para la preservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas, que deberá, como sus actualizaciones ser aprobado por ley del Congreso de la Nación.

Dicho plan contendrá como mínimo las medidas necesarias para la coordinación de las acciones de las diferentes cuencas hídricas.

ARTICULO 8° *— La autoridad nacional podrá, a pedido de la autoridad jurisdiccional competente, declarar zona crítica de protección especial a determinadas cuencas, acuíferas, áreas o masas de agua por sus características naturales o de interés ambiental.*

16. Decreto Nº 831/1993. Residuos Peligrosos. Reglamenta la Ley 24051. Tiene dos Anexos, conteniendo las tablas con los niveles guía de calidad de agua para los disntintos usos.

    Anexo I. Clasificación de cuerpos receptores.

    Anexo II. Tabla I. Niveles Guía de Calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional. Tabla 2. Niveles Guía de Calidad de agua para protección de la vida acuática. Agua dulce superficial. Tabla 3. Niveles Guía de calidad de agua para protección de vida acuática. Aguas saladas superficiales. Tabla 4. Niveles Guía de calidad de agua para protección de vida acuática. Aguas salobres superficiales. Tabla 5. Niveles Guía de Calidad de agua para irrigación. Tabla 6. Niveles Guía de calidad de agua

para bebida de ganado. Tabla 7. Niveles Guía de Calidad de agua para recreación. Tabla 8. Niveles Guía de calidad de agua para pesca industrial.

17. Ley Nº 20284./1973. Preservación de recursos del aire.

CAPITULO I

Generalidades

Artículo 1º - *Decláranse sujetas a las disposiciones de la presente ley y de sus anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.*

Art. 2º - *La autoridad sanitaria nacional, provincial y de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, en sus respectivas jurisdicciones tendrán a su cargo la aplicación y fiscalización del cumplimiento de la presente ley y de las normas reglamentarias que en su consecuencia se dicten.*

Art. 3º - *Cuando la emisión de las fuentes contaminantes tenga influencia en zonas sometidas a más de una jurisdicción, entenderá en la aplicación de esta ley la comisión interjurisdiccional que se constituya de acuerdo con lo dispuesto en el capítulo V.*

CAPITULO II

De las normas de calidad de aire y de los niveles máximos de emisión

Art. 6º - *La autoridad sanitaria nacional queda facultada para fijar las normas de calidad de aire y las concentraciones de contaminantes correspondientes a los estados del plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosférica, conforme se establece en el anexo II de esta ley. El Poder Ejecutivo nacional, a propuesta de la autoridad sanitaria nacional queda facultado para modificar los valores establecidos en los anexos I y II cuando así corresponda.*

Art. 7º - *Es atribución de las autoridades sanitarias locales fijar para cada zona los niveles máximos de emisión de los distintos tipos de fuentes fijas, declarar la existencia y fiscalizar el cumplimiento del plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosférica, con las excepciones a que se refiere el artículo 3º.*

Art. 8º - *Compete a la autoridad sanitaria nacional fijar los niveles máximos de emisión de los distintos tipos de fuentes móviles, con excepción de las emisiones visibles, y asimismo fijar los procedimientos de medición correspondientes. Los fabricantes de los distintos tipos de fuentes móviles deberán realizar los ensayos que certifiquen que las unidades fabricadas cumplen las exigencias de la presente ley.*

ANEXO II

Contaminante (`unidad)	Norma calidad de aire	Alerta	Alarma	Emergencia
CO (1) (ppm)	10 ppm - 8 hs. 50 ppm - 1 h.	15 ppm - 8 hs. 100 ppm - 1 h.	30 ppm - 8 hs. 120 ppm - 1 h.	50 ppm - 8 hs. 150 ppm - 1 h.
NO x (2) (ppm)	0,45 ppm - 1 h. 0,15 ppm - 24 hs.	0,6 ppm - 1 h. 0,3 ppm - 24 hs.	1,2 ppm - 1 h.	0,4 ppm - 24 hs
SO2 (3) (ppm)	0,03 ppm (70 ug/m3) 0,3 ppm - 8 hs. (promedio mensual)	1 ppm - 1 h.	5 ppm - 1 h.	10 ppm - 1 h.
O3 (y oxidantes en general) (4) (ppm)	0,10 ppm - 1 h.	0,15 ppm - 1 h.	0,25 ppm - 1 h.	0,40 ppm - 1 h.
Partículas en suspensión (mg/m3) (5)	150 ug/m3 (promedio mensual)	No aplicable	No aplicable	Idem
Partículas sedimentables (6) (mg/cm2 30 días)	1,0 mg/cm2 30 días	Idem	Idem	Idem

Contaminante	Método de muestreo	Método de análisis
CO		Analizador infrarrojo modificado. Jacobs, M. B. y colaboradores: "Determinación continua de CO en aire mediante un analizador infrarrojo modificado. (Air Pollution Control Association Journal, 9:110, 1959).
NOx	Absorción en medio líquido.	Griess-Saltzman. Saltzman, B. E.: "Determinación colorimétrica del NOz en la atmósfera", Anal. Chem. 26:1949 (1954).

SO_2	Absorción del gas en medio líquido.	Modificación de Pate del método West-Gaeke. West, P. E. y Gaeke, G. C.: "Fijación del SO_2 como disulfitomercurate y posterior evaluación colorimétrica", Anal. Chem. 28:1816 (1956). Pate, J. B.: "Interferencia de nitrilos en la determinación espectrofotométrica del SO_2 atmosférico", Anal. Chem. 37:942 (1965).
O_3 y oxidantes	Absorción del gas en medio líquido.	Buffer neutro, ioduro de potasio. ".Selección de métodos para medición de contaminantes atmosféricos", Interbranch Chemical Advisory Committee. PHS, publicación número 999, AP 11 Cincinatti, Ohio, 1965 PD-1.
Partículas en suspensión	Filtración con bombas de alto volumen.	Gravimetría. "Análisis de partículas en suspensión", Network 1957-61, PHS, publicación número 978, Washington D.C.
Partículas sedimentables	Captación en cilindros abiertos.	Gravimetría. "Método normalizado para el análisis continuo de polvo sedimentable" (APM-1 Revisión 1). Air Pollution Measurement, Committee Air Pollutions Control Association, 16:372 (1966).

18. Ley Nº 25916/2004. Gestión de Residuos Domiciliarios. Presupuestos Mínimos Protección Ambiental. Se establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental para la Gestión Integral de Residuos domiciliarios. Disposiciones Generales. Autoridades competentes. Generación y disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, transferencia y disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridades de Aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.
19. Ley Nº 24051/1991. Residuos peligrosos. Ambito de aplicación y disposiciones generales. Registro de Generadores y operadores. Transportistas. Infracciones Regimen penal. Autoridad de aplicación. Disposiciones complementarias. Prohíbese su importación. Reglamentada por el Decreto 831/94.

20. Resolución Nº 97/2001. Efluentes líquidos. Manejo sustentable de barros generados. En Plantas de Tratamiento de efluentes líquidos.Establece las características de los barros generados para disposición final en rellenos sanitarios.

ARTICULO 2º — La presente norma tiene por objeto regular el manejo, tratamiento, utilización y disposición final de los barros resultantes de las diferentes operaciones unitarias que realicen las plantas de tratamiento de efluentes cloacales, mixtos cloacales-industriales, industriales, agroindustriales y/o especiales, a efectos de asegurar una gestión sustentable de estos productos, subproductos y residuos.

ARTICULO 3º — La presente norma tiene el propósito de proteger y preservar la salud y el ambiente, resultando de aplicación en las diferentes jurisdicciones así como en las áreas reguladas donde entes públicos o privados presten el servicio público de agua potable y cloacas en virtud de potestades otorgadas por ley nacional.

ARTICULO 4º — Quedan excluidos de la presente norma y sujetos a normas específicas de residuos peligrosos, los barros que puedan presentar por procesos los parámetros indicados en la Tabla Nº 1 o superen el valor-límite de punto de inflamación y que además posean alguna de las características de peligrosidad de la Tabla Nº 2, ambas del ANEXO I de la presente norma.

ARTICULO 5º — Cuando a criterio de la AUTORIDAD DE APLICACION existiera duda razonable sobre la posible ocurrencia de daños a la salud o al ambiente por el manejo, tratamiento, utilización y disposición final de los barros sujetos a la presente norma, podrá aplicarse la normativa vigente que resulte más rigurosa.

HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL

1. Ley Nº 19587/72. Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Artículo 1º *— Las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo se ajustarán, en todo el territorio de la República, a las normas de la presente ley y de las reglamentaciones que en su consecuencia se dicten.*

Sus disposiciones se aplicarán a todos los establecimientos y explotaciones, persigan o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o ***Art. 8º*** *— Todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo:*

a) a la construcción, adaptación, instalación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo en condiciones ambientales y sanitarias adecuadas;

b) a la colocación y mantenimiento de resguardos y protectores de maquinarias y de todo género de instalaciones, con los dispositivos de higiene y seguridad que la mejor técnica aconseje;

c) al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal;

d) a las operaciones y procesos de trabajo.

Art. 9º *— Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, son también obligaciones del empleador;*

a) disponer el examen pre-ocupacional y revisación periódica del personal, registrando sus resultados en el respectivo legajo de salud;

b) mantener en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento, las maquinarias, instalaciones y útiles de trabajo;

c) instalar los equipos necesarios para la renovación del aire y eliminación de gases, vapores y demás impurezas producidas en el curso del trabajo;

d) mantener en buen estado de conservación, uso y funcionamiento las instalaciones eléctricas y servicios de aguas potables;

e) evitar la acumulación de desechos y residuos que constituyan un riesgo para la salud, efectuando la limpieza y desinfecciones periódicas pertinentes;

f) eliminar, aislar o reducir los ruidos y/o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores;

g) instalar los equipos necesarios para afrontar los riesgos en caso de incendio o cualquier otro siniestro;

h) depositar con el resguardo consiguiente y en condiciones de seguridad las sustancias peligrosas;

i) disponer de medios adecuados para la inmediata prestación de primeros auxilios;

j) colocar y mantener en lugares visibles avisos o carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad o adviertan peligrosidad en las maquinarias e instalaciones;

k) promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la prevención de los riesgos específicos de las tareas asignadas;

l) denunciar accidentes y enfermedades del trabajo.

Art. 10. *— Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, el trabajador estará obligados a:*

a) cumplir con las normas de higiene y seguridad y con las recomendaciones que se le formulen referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo;

b) someterse a los exámenes médicos preventivos o periódicos y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen;

c) cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad y observar sus prescripciones;

d) colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de higiene y seguridad y asistir a los cursos que se dictaren durante las horas de labor.

2. Decreto Nº 351/79. Reglamentario de la Ley Nº 19587.
3. Decreto Nº 911/96. Reglamento para la Industria de la Construcción.
4. Ley Nº 24557/95. Ley de Riesgos del Trabajo. Objetivos y ámbito de aplicación. Prevención de Riesgos del Trabajo. Contingencia y situaciones cubiertas. Prestaciones dinerarias y en especie. Determinación y revisión de las incapacidades. Regimen financiero. Gestión de las prestaciones. Derechos, deberes y prohibiciones. Fondos de Garantía y reserva. Entes de regulación y Supervisión. Responsabilidad civil del empleador. Organo tripartito de participación.
5. Decreto Nº 170/96. Reglamentario de la Ley 24557.

- **Legislación Provincia del Chubut**

La autoridad de aplicación es el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

1. Constitución Provincial, Capítulo VI: Medioambiente.

   ARTICULO 109.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegura la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños.
   PROHIBICIONES
   ARTICULO 110.- Quedan prohibidos en la Provincia la introducción el transporte y el depósito de residuos de origen extraprovincial radioactivos, tóxicos, peligrosos o susceptibles de serlo. Queda igualmente prohibida la fabricación, importación, tenencia o uso de armas nucleares, biológicas o químicas, como así también la realización de ensayos y experimentos de la misma índole con fines bélicos.
   AMPARO AMBIENTAL
   ARTICULO 111.- Todo habitante puede interponer acción de amparo para obtener de la autoridad judicial la adopción de medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente.

2. Ley XI Nº 35. Código Ambiental de la Provincia del Chubut. (2005). En su artículo 1 se establece como objeto del mismo la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la Provincia, estableciendo los principios rectores del desarrollo sustentable. Contempla los presupuestos mínimos establecidos por la normativa nacional en materia ambiental. Trata temas de medioambiente en general, de evaluación de impacto ambiental, y de distintos tipos de residuos.

   En el Libro Segundo Título I - Del estudio de Impacto Ambiental - se enumeran las actividades degradantes o susceptibles de serlo que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental. Definiendo para la evaluación de impacto cuáles son los datos mínimos que la deben componer: identificación del proyecto, descripción de todas las etapas del proyecto, descripción de los aspectos generales del medio (natural y social), estimación de impactos positivos y negativos del proyecto sobre las componentes del medio, descripción de las medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos ambientales adversos

identificados para cada etapa del proyecto, planes de contingencia para las actividades de riesgo, programa de monitoreo ambiental . La ley exige que el estudio de impacto ambiental debe ser suscripto por un responsable técnico y define cuáles profesionales podrán asumir tal responsabilidad. Se establece que el estudio de impacto ambiental será sometido a una audiencia pública definiendo su metodología y alcance. Finalmente puntualiza que será la Autoridad de Aplicación quien analizará el estudio de impacto ambiental en conjunto con los resultados de la audiencia pública y emitirá las opiniones correspondientes, las que se harán públicas.

En el articulo 164 deroga las leyes Nº 1503 (Ley de Protección de las Aguas y la Atmósfera), Nº 2469 (Prohibición de devolver al mar el producto de la pesca comercial), Nº 3742(Adhesión a la ley nacional Nº 24051 de Residuos Peligrosos), Nº 3787 (Registro Provincial de Materiales radiactivos), Nº 3847 (Vertimiento de desechos en el mar), Nº 4032 (Evaluación de Impacto Ambiental), Nº 4112 (Certificado de Control Ambiental de la Actividad Petrolera), Nº 4563 (Ley General del Ambiente), Nº 4834 (Fondo Especial de Evaluación y Gestión Ambiental), Nº 4996 (Ley de relevamiento y tratamiento de los PCBs) y Nº 5092 (Residuos patogénicos – biopatogénicos)

3. Decreto Nº 2304/05. Promulga la ley Nº 5439.
4. Decreto Nº 185/09. y sus modificatorios Decretos 1476/11 y 1003/16
   Reglamentario de la Ley XI Nro 35 Código Ambiental de la Provincia del Chubut .Reglamenta el Titulo I, Capitulo 1 y el Titulo XI Capitulo 1, del libro segundo de la Ley. Legisla sobre el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental . Regula los mecanismos que aseguren la ejecución de las Obras de acuerdo a lo determinado por la autoridad de aplicación y garantiza el acceso a la información pública . Establece los plazos, modalidades de presentación y análisis de la documentación.
5. Ley Nº 3257/89. Protección de la Fauna Silvestre Provincial. Declaración de interés público. Caza. Tasas. Dirección de fauna silvestre. Autoridad de aplicación. Permisos de caza. Caza comercial. Temporada de caza. Caza deportiva. Subproductos frigoríficos.
6. Decreto de vuelco 1540/16. Establece los requisitos de vuelco a cuerpos receptores en el marco de su competencia

CAPITULO I
DE LA CONSERVACION DE LA FAUNA *(artículos 1 al 18)*
ARTICULO 1º Declarase de interés público la evaluación, preservación, propagación, repoblamiento y aprovechamiento racional de la Fauna Silvestre que temporaria o permanentemente habite en la provincia del Chubut considerándosela un recurso natural cuyo manejo es responsabilidad del Estado Provincial.
ARTICULO 4º.- Esta Ley está referida a la Fauna Silvestre con excepción de peces, moluscos y crustáceos.

5. Decreto Reglamentario Nº 868/90. Conservación de la fauna.
6. Ley Nº 26/58. Ley de Pesca Provincial. Se reglamenta la pesca provincial
7. Ley Nº 5095/04. Ley de pesca deportiva en aguas continentales o interiores de la provincia. Creación del Registro Provincial de Entidades Colaboradoras en materia de pesca deportiva.
8. Ley Nº 4148/96. Ley de Aguas. Se aprueba el Código de Aguas que forma parte de la Ley. Ambito de aplicación. Política hídrica. Dominio. Usos comunes. Usos especiales. Concesiones. Abastecimiento de poblaciones. Uso agrícola, industriales, minero , turístico.

Distribución categorías de aguas. Contaminación ambiental. Servidumbres administrativas. Servidumbres de acueductos. Fondo Provincial de aguas. Impuestos jurisdiccionales. Sanciones.

El Código de Aguas de la Provincia del Chubut, Ley 4148 en el Libro 1º, Título I, Capítulo I, el art. 2º dispone que el Estado provincial promoverá todo lo necesario para el estudio, administración, aprovechamiento, control, conservación y preservación del recurso hídrico del dominio público y privado en el territorio provincial, en función del interés general y cuidando de mantener un adecuado equilibrio con la naturaleza y la armonía con el uso de los demás recursos naturales.

El art. 19 establece que la Autoridad de Aplicación llevará en concordancia con las Direcciones de Catastro y el Registro Público de la Propiedad Inmueble, un censo de las aguas superficiales y subterráneas en el que se especificará la ubicación de los cursos de aguas, lagos, fuentes, lagunas, esteros, acuíferos y sus respectivos regímenes hidrológicos, caudales y niveles acordados, usos otorgados, naturaleza jurídica de los derechos acordados, obras de regulación y derivación efectuadas y aptitud que tengan o puedan adquirir las aguas para servir usos de interés general.

9. Decreto Reglamentario Nº 102/95. Código de Aguas

10. Ley Nº 4541/99. Creación de unidades de Gestión de Cuencas

Artículo 1°.- El Poder Ejecutivo Provincial implementará la creación de unidades de gestión en las cuencas naturales de los ríos de su jurisdicción, como así también su participación en la de aquellas que comparte con otras provincias u otro país, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4° de la Ley N° 4.148.

Artículo 2°.- A los efectos de esta Ley será considerada como cuenca hidrográfica a la unidad territorial formada por un río, sus afluentes y el área colectora de sus aguas, y se denominará a las respectivas unidades de gestión de las mismas como "Comités de Cuenca".

9. Ley Nº 1119/73. Ley de Conservación de suelos. Declara de interés público la conservación de suelo, entendiéndose por tal el uso racional del mismo con miras al mantenimiento y/o mejoramiento de su capacidad productiva (Art. 1º). Así faculta al Poder Ejecutivo a adoptar por medio de las reparticiones competentes medidas tales como reglamentar el desmonte de la vegetación arbórea o arbustiva y los aprovechamientos forestales en función de la relación agua-suelo-bosque, como así también la explotacion pastorial en el ámbito forestal, conforme a la ley forestal vigente.

   Asimismo a los fines de la lucha y prevención, podrá entre otras cosas ejecutar el reconocimiento y relevamiento general de los suelos erosionados, degradados y decapitados, estableciendo las causas, intensidad y extensión de los perjuicios eventuales y/o producidos, determinando los procedimientos para prevenirlos y combatirlos (art. 8º, inc. a). También ejecutar el relevamiento y estudio de las capas freáticas en relación con el suelo y la explotación agrícola (inc. e), y posibilitar el uso económico de semillas, plantas y maquinarias especializadas para la conservación del suelo, inc. j).

10. Ley Nº 4617/2000. Sistema de Areas naturales protegidas. Modifica a las leyes Nº 2161 y 4217.
11. Ley Nº 3373. Modificatoria de la Ley Nº 3257 de Conservación de la Fauna Silvestre.
12. Ley Nº 3559/90. Protección de yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. Ruina. Sitios arqueológicos. Dominio Público. Registro Unico del patrimonio arqueológico, antropológico y paleontológico. Fondo especial del Patrimonio arqueológico, antropológico y paleontológico.
13. Ley Nº 4291/97. Marco Regulatorio del Servicio de Agua Potable y Cloacas.

CAPITULO I
MATERIA REGIDA POR LA PRESENTE LEY

ARTICULO 1º.- El servicio publico regido por la presente ley. Se regirá por la presente Ley, el servicio público que consiste en la captación, potabilización, transporte, distribución y comercialización de agua potable, y la canalización por colectores, tratamiento, disposición, transformación y comercialización de desagües cloacales, efluentes industriales que sean susceptibles de ser vertidos en el sistema cloacal y desagües pluviales.

ARTICULO 3º.- Titular del servicio. El titular del Servicio público de agua potable y desagües cloacales es el Estado Provincial y los Municipios de conformidad con lo previsto en el Artículo 60º del Código de Aguas. Estos servicios podrán ser prestados por terceros en cuyo caso serán considerados titulares del derecho de concesión del servicio público.

ARTICULO 4º.-Competencia. La competencia para la prestación del servicio público del que trata esta ley corresponde al Estado Provincial o Municipal de acuerdo con lo establecido en la Constitución Provincial. En lo relativo al ejercicio del poder de policía sobre los servicios se ejercerá en forma conjunta por el Estado Provincial y Municipal en todo cuanto sea materia de la legislación General de la Provincia y será ejercido en forma exclusiva por el Estado Municipal en cuanto sea propio de la organización del servicio o de los contratos de concesión si éste fuera el caso.

ARTICULO 5º.- Servicios excluidos. Las disposiciones de esta Ley no se aplicarán a los servicios que se presten por la Provincia en forma directa y con carácter de fomento. Si se prestaren por terceros se aplicará la normativa de ley.

CAPITULO II
PRESTACIONES DE LOS SERVICIOS

ARTICULO 6º.- Actividades comprendidas. Las actividades comprendidas son la obtención y captación de aguas en forma directa o proveída por el Estado Provincial o Municipal, el tratamiento de la misma para dotarla de condiciones de potabilidad, el almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y entrega a los usuarios. La recolección, transporte, tratamiento y disposición de los efluentes cloacales o industriales susceptibles de esa actividad y las redes de desagües pluviales.

ARTICULO 7º.- Caracteres del servicio. El servicio debe ser prestado en forma regular, continua, uniforme y general, y en las condiciones de calidad exigidas, a todos los usuarios que se encuentren en situación de recibirlo. ARTICULO 8º.- Prestadores. A los efectos de esta Ley se considera prestadores a los sujetos definidos en el Artículo 60 de la Ley Nº 4148 (Código de Aguas).

ARTICULO 9º.- Obligatoriedad para el prestador. El titular del servicio está obligado a prestarlo a todos los usuarios

que se encuentren en condiciones de utilizarlo según se establezca en el Contrato de Concesión, o en la norma legal que rija el servicio. El incumplimiento de esta obligación debe ser previsto en los ordenamientos que se dicten por actos legislativos, administrativos o contractuales con la finalidad de prestar el servicio, y acarreará las sanciones que se encuentren dispuestas en dichos ordenamientos normativos.

ARTICULO 10º.- Obligatoriedad para el usuario. La conexión al servicio de agua potable y desagües cloacales será obligatoria para todos los propietarios, individuales o consorcios previstos en la Ley Nº 13.512, poseedores y tenedores por cualquier título de inmuebles que se encuentren en las condiciones indicadas en esta ley. Los servicios internos de agua y desagües deben ser instalados y mantenidos por los obligados en las condiciones reglamentarias que se fijen para los mismos.

ARTICULO 11º.- Obligación de pago. Los sujetos indicados en el Artículo 10 de este Marco Regulatorio están obligados al pago de los servicios en la forma que imponga el régimen tarifario. Los responsables podrán requerir la no conexión o desconexión del servicio de los inmuebles deshabitados, debiendo pagar el cargo correspondiente.

ARTICULO 13º.- Desagües cloacales alternativos. La utilización del servicio público de desagües cloacales es obligatoria para los sujetos definidos en el Artículo 22 del presente Marco Regulatorio a partir de su puesta en funcionamiento por parte del prestador. El usuario no podrá utilizar otros desagües o volcamientos complementarios o sustitutos, salvo que medie autorización expresa de la autoridad de aplicación.

ARTICULO 14º.- Regularidad del suministro. El suministro debe estar sujeto a normas preestablecidas en los reglamentos, contratos u otros instrumentos destinados a reglarlos y ajustarse permanentemente a ellas. Estas reglas deben establecer las condiciones de presión y de caudal, para el agua, y la fluencia y capacidad de recepción, para los desagües cloacales.

ARTICULO 15º.- Continuidad del servicio. El servicio se prestará en forma continua. Las interrupciones causadas por necesidades técnicas deben ser anunciadas previamente. Para toda interrupción del servicio, debe contarse con un dispositivo de prestación de servicios de emergencia.

ARTICULO 18º.- Calidad de efluentes. Los Prestadores de los servicios deben controlar la calidad de las aguas residuales y los barros resultantes de su tratamiento, antes de su disposición final. El prestador es responsable de la aplicación de la legislación provincial sobre medio ambiente en lo que sea pertinente.

ARTICULO 21º.- Obligaciones de los prestadores. Los prestadores del servicio tendrán a su cargo el cumplimiento de las siguientes obligaciones:
a) Prestar el servicio de conformidad con lo que dispone esta ley, las normas específicas en virtud de las cuales se los haya organizado para la prestación del servicio, los contratos de concesión de acuerdo a los cuales los presten, los reglamentos que dicten las autoridades competentes para la regulación del servicio, las leyes de aguas, de preservación de las aguas y la atmósfera, de impacto ambiental y demás leyes que contengan obligaciones a observar en relación con las actividades propias del servicio de que se trata en la presente ley.
b) Proporcionar la información sobre su actividad, resultados económicos, evolución técnica, cumplimiento de planes de obras y expansión de servicios, y demás información a que esté obligado por las normas legales o contractuales que gobiernen el servicio, y toda otra información que las autoridades competentes en la materia le requieran.
c) Disponer de los medios que permitan la ejecución de los controles externos que se establecen en esta ley.

d) Establecer un servicio de información, atención y asesoramiento a los usuarios, con cargo de entregar constancia en todos los casos de prestaciones o solicitudes que éstos efectúen.
e) Proponer a las autoridades de control los reglamentos y normas necesarios para la ejecución del servicio.
f) Preparar anualmente los planes de operación, inversión, mejoras y expansión de los servicios, que deberán ser aprobados por el Titular del Servicio.
g) Dar acceso a la información y atender las reclamaciones que le formulen entidades de usuarios y consumidores debidamente reconocidas.
h) Recomendar a la Autoridad de Aplicación de este Marco Regulatorio y al titular del Servicio o Titular Concedente la necesidad de expropiación de inmuebles y la constitución de restricciones al dominio y servidumbres necesarias para la prestación de servicios.
i) Acordar con los organismos públicos, prestatarios de servicios públicos y con los particulares el uso común del suelo o subsuelo y de los recursos naturales, cuando sea necesario para la construcción y explotación de las obras previstas, con la correspondiente aprobación de la Autoridad de Aplicación de este Marco Regulatorio.
j) Utilizar la vía pública cumpliendo con las normas aplicables y ocupar el subsuelo para la instalación de cañerías, conductos y obras afectadas al servicio, previa aprobación del proyecto por la Autoridad de Aplicación de este Marco Regulatorio.
k) Gozar de la exclusividad de la prestación del servicio dentro del área de explotación que le haya sido adjudicada.
l) Facturar y cobrar los servicios que preste, por sí o por terceros.

III.A.4 Vida Util de Proyecto

En general los proyectos de este tipo se hacen con una proyección a 20 años esto es a los fines de hacer proyecciones de demanda y dimensionar las instalaciones . Sin embargo las instalaciones de potabilización bien mantenidas tienen una vida útil mucho mas extendida, por ejemplo los decantadores en la planta potabilizadora numero 1 son de la década de 1960/1970 y siguen operativos . **Esto es válido para obras de hormigón** en caso de ser Metálicas la vida útil si es mucho mas acotada
También cabe discernir entre las Obras de Hormigon y las instalaciones electromecánicas que si tienen una vida útil más acotada tanto por el desgaste como por la obsolescencia de las tecnologías.
Lo que habitualmente ocurre es que con el transcurso del tiempo se sacan de servicio equipos electromecanicos se les hace una puesta a 0 de los componentes erosionados y se repone para el servicio

IIIA5 Plan de Trabajo y Curva de Inversiones

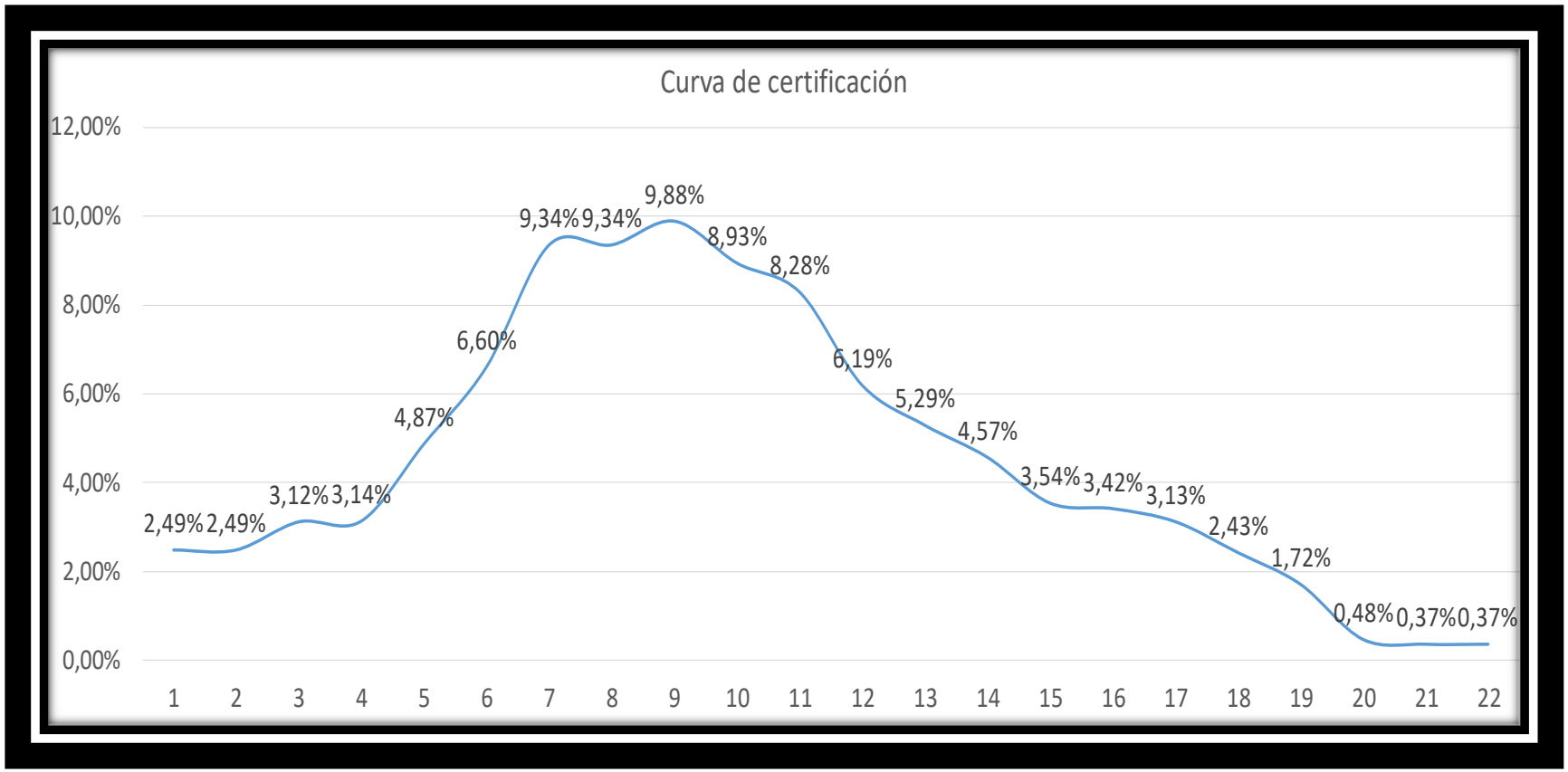
Oferente: FABRI S.A.

Representante Técnico: Pescuma, Horacio Gabriel

Plan de Trabajos e Inversiones de la Oferta

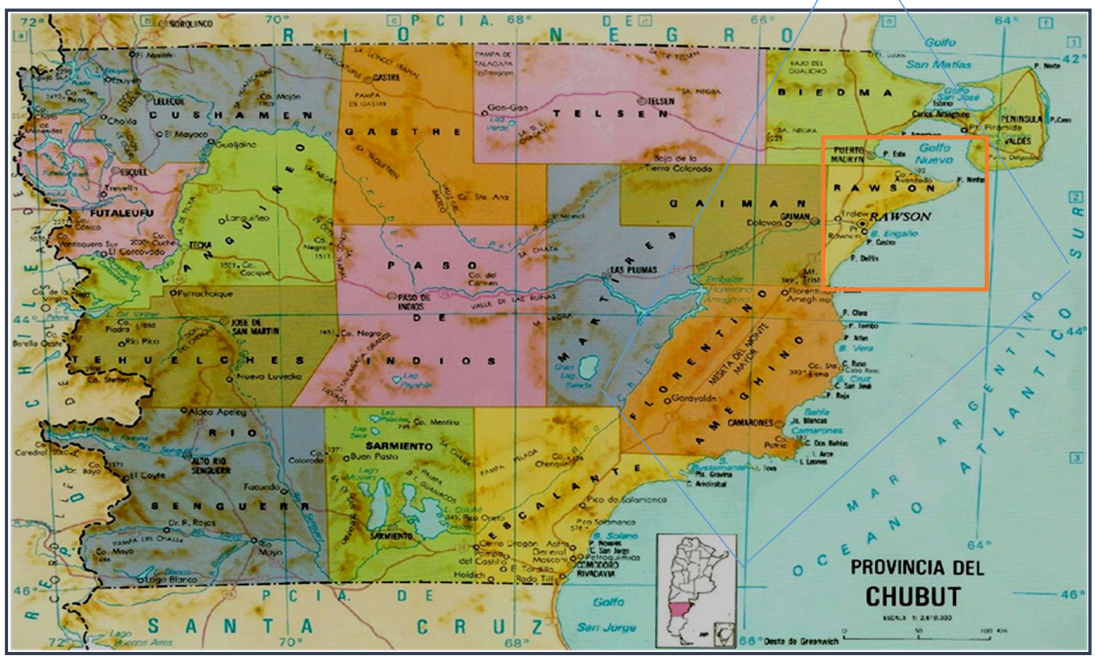
ITEM	DESCRIPCION	% Incid	Monto Item ($)	09-05-22	30-06-22	31-07-22	31-08-22	30-09-22	31-10-22	30-11-22	31-12-22	31-01-23	28-02-23
1	TRABAJOS GENERALES	8,5%	$ 37.198.367,49	2,4%	2,4%	1,2%							
2	OBRA DE TOMA	12,0%	$ 53.949.386,32			1,8%	3,1%	3,1%	3,1%	0,6%	0,6%		
4	MODULO PRESEDIMENTADOR	32,8%	$ 142.983.441,15					1,7%	3,5%	8,7%	8,7%	6,9%	3,5%
5	EXTRACCION BARROS	3,1%	$ 13.541.500,55										
6	DOSIFICACIÓN DE PAC Y POLIELECTROLITO	3,8%	$ 16.750.802,79										
7	PUENTE TUBERIA	14,4%	$ 63.351.740,30									2,9%	3,6%
8	TABLEROS DE COMANDO Y FUERZA MOTRIZ	5,2%	$ 22.809.991,88										
9	INSTALACIÓN ELECTRICA-SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	18,0%	$ 80.074.924,93										1,8%
10	TAREAS Y ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	2,3%	$ 10.108.218,29	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
	Previsto	% de avance del mes		2,49%	2,49%	3,12%	3,14%	4,87%	6,60%	9,34%	9,34%	9,88%	8,83%
		% de avance acumulado		2,49%	4,98%	8,10%	11,24%	16,11%	22,71%	32,05%	41,40%	51,28%	60,21%
		Inversión del mes ($)		10.969.677,84	10.969.677,84	13.755.242,77	13.832.207,65	21.469.521,14	29.106.834,64	41.194.374,94	41.194.374,94	43.535.225,47	39.379.225,71
		Inversión acumulada ($)		10.969.677,84	21.939.355,67	35.694.598,44	49.526.806,09	70.996.327,23	100.103.161,87	141.297.536,80	182.471.911,74	226.007.137,21	265.386.362,91

			Oferente: FABRI S.A.								
		Representante Técnico: Pescuma, Horacio Gabriel									
	Plan de Trabajos e Inversiones de la Oferta										
31-03-23	30-04-23	31-05-23	30-06-23	31-07-23	31-08-23	30-09-23	31-10-23	30-11-23	31-12-23	31-01-24	28-02-24
1,7%											
				1,7%	1,2%	0,3%	0,2%				
							1,7%	1,7%	0,4%	0,2%	0,2%
2,9%	4,3%	0,7%									
					2,2%	2,7%	0,5%				
3,6%	1,8%	4,5%	4,5%	1,8%							
0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%
8,28%	6,19%	5,20%	4,57%	3,54%	3,42%	3,13%	2,43%	1,72%	0,48%	0,37%	0,37%
68,49%	74,68%	79,97%	84,55%	88,09%	91,50%	94,63%	97,06%	98,78%	99,26%	99,63%	100,00%
36.512.157,41	27.278.789,74	23.324.488,96	20.150.297,95	15.610.741,22	15.061.521,37	13.775.058,98	10.715.203,45	7.575.407,28	2.110.757,38	1633.793,53	1633.793,53
301.898.520,32	329.177.310,06	352.501.799,02	372.652.096,97	388.262.838,18	403.324.359,55	417.099.418,53	427.814.621,98	435.390.029,26	437.500.786,65	439.134.580,17	440.768.373,70


Curva de certificación
12,00%
10,00%
8,00%
6,00%
4,00%
2,00%
0,00%
2,49% 2,49% 3,12% 3,14% 4,87% 6,60% 9,34% 9,34% 9,88% 8,93% 8,28% 6,19% 5,29% 4,57% 3,54% 3,42% 3,13% 2,43% 1,72% 0,48% 0,37% 0,37%
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

III.A.6. **Ubicación Física del ProyectoImplantación presedimentador .Margen opuesta del Río Chubut**

La provincia del Chubut tiene una superficie total de 224.686 km², que representa el 6% de la superficie total del país. A su vez, la superficie que corresponde al Departamento Rawson alcanza a los 3.922 km².



Mapa de la Provincia del Chubut donde se pueden observar los departamentos

Trelew está situada a los 65º de longitud Oeste y a los 43º de latitud Sur, al norte del Valle Inferior del Río Chubut, fue fundada en 1886 como punta de rieles del ferrocarril entre el Valle y el Golfo Nuevo (Puerto Madryn). Es la segunda ciudad de la provincia por magnitud poblacional y desarrollo económico-social y una de las ciudades más pobladas de la Patagonia, 100.000 habitantes. La ciudad de raigambre agropecuaria, centro de comunicaciones y transporte, fue asiento de los técnicos del ferrocarril, tomando las características del pueblo galés en el trazado interno y la construcción de sus viviendas.

Trelew cuenta con una superficie total de 249 km², de los cuales el 6,43% está urbanizado (16 km²), siendo la segunda ciudad provincial en tamaño después de Comodoro Rivadavia.

Vías de comunicación

Esta comunicado con el Norte y el Sur por la Ruta Nacional Nro 3 y con el valle inferior y Esquel por la Ruta Provincial N° 25

La ciudad de Trelew se encuentra comunicada a través de dos rutas principales:

- Ruta Nacional Nº 3 con dirección norte – sur uniendo a Buenos Aires (km0) con Ushuahia (km 3.062) por la costa Atlántica.
- Ruta Nacional Nº 25 con dirección este – oeste, vincula a Rawson (km0), capital de la provincia, con Esquel (km 620) en la cordillera de los Andes, pasando por Trelew (km20) y por la región del valle inferior del Río Chubut.

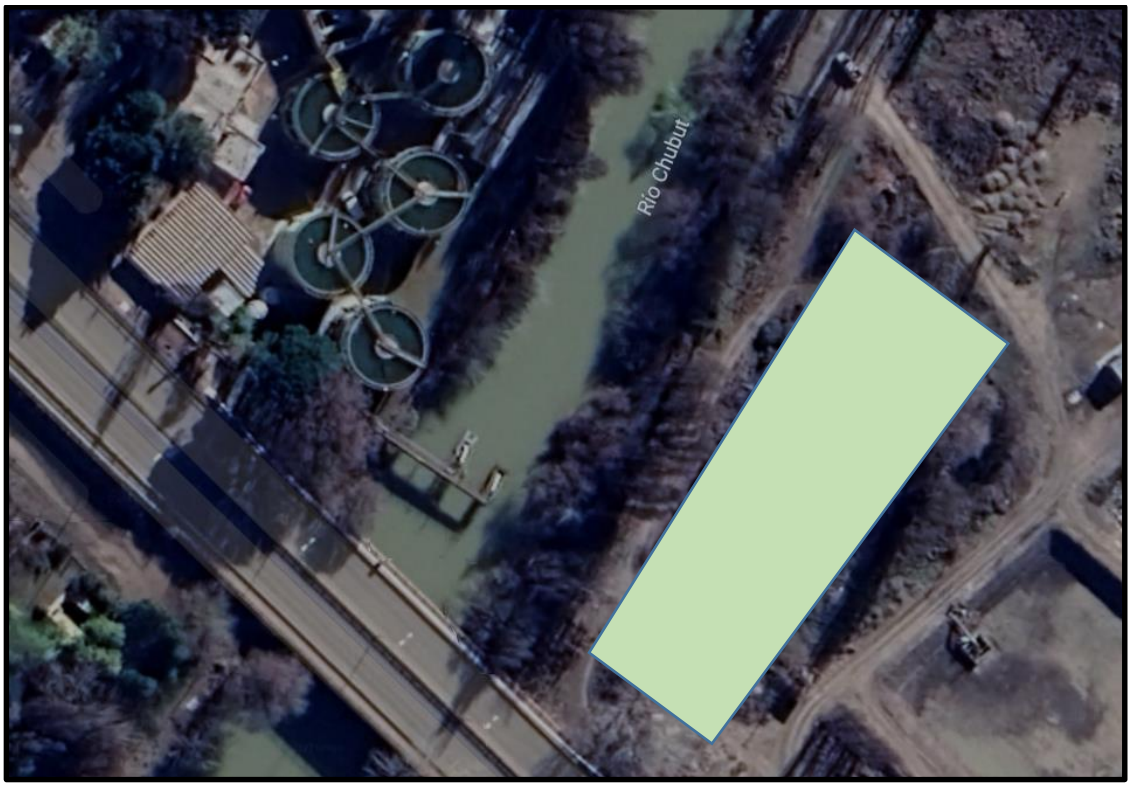
Regionalmente, se llega a Trelew desde Rawson, distante 18 km por la ruta nacional nº 25 y por la ruta provincial nº 7, ambas pavimentadas.

Por su posición geográfica en Patagonia Sur, Trelew es una agente natural de redistribución de personas y cargas siendo el actual desafío transformarse en la conexión de esta región con el resto del país, el MERCOSUR y el resto de los bloques económicos del mundo.

Variables que fundamentan esta afirmación:

- La ciudad, se encuentra situada entre los puertos de Rawson (a 20 km al sureste) por R.N. 25 y Pto. Madryn (65 km. al norte) por RP. 1 y 2 y RN. 3; los que combinan actividades como la pesca, el transporte de minerales y cargas generales, constituyendo el último de los nombrados, uno de los puertos de aguas profundas más importantes del litoral marítimo argentino.

El presedimentador se ubicara en la margen opuesta del Río a la que se encuentra actualmente la planta , la ubicación de la planta es Ruta 25 y Puente Mafia sobre el Río Chubut , sus coordenadas GPS son 43° 16 ´33 55" Sur y 65 ° 16´ 21 06 Oeste



III.A.8 .- Estudios y criterios utilizados para el emplazamiento del Proyecto

En el predio ocupado por las actuales instalaciones de la planta potabilizadora numero 1 no hay espacio físico para implantar ninguna unidad de proceso por otra parte se ha pedido en diferentes oportunidades a través del Intituto Provincial del agua remover la toma actual consistente en pontones flotantes sobre un muelle que avanza sobre el cauce del río hasta prácticamente alcanzar la margen opuesta, ya que cuando hay arrastre de maleza y troncos en el rio estos quedan embancados sobre los pilotes (en ocasiones se producen jangadas de troncos que han hecho peligrar su estabilidad) obstruyendo la normal circulación.

Dado que la municipalidad cuenta con tierras de su propiedad en la margen opuesta del Río se decidio avanzar allí con un proyecto que modifica la obra de toma , ahora será un canal de aducción tipo dársena y un pozo de bombeo con Bombas sumergibles y prevé la construcción de los presedimentadores de alta tasa para el tratamiento de altas turbiedades motivo de la presente obra. Otros aspectos relevantes que hacen a la elección del sitio son :

- Actualmente no tiene uso productivo y no cuenta con elementos naturales relevantes o ecosistemas de relevancia ecológica que puedan ser perjudicados por el desarrollo del proyecto.
- Dispone de superficie suficiente para construir las instalaciones del presedimentador tal como esta concebido y inclusive se esta evaluando la construcción de una cisterna ya que la planta potabilizadora numero 1 no dispone de una reserva de agua tratada para ser utilizada ante eventuales salidas de servicio de la planta por picos de turbiedad u otras eventualidades.
- Se encuentra localizado en la zona ribereña del Río Chubut, lo que minimiza la inversión en las obras de captación y reduce al minimo los costos de bombeo de agua cruda.
- Presenta una situación estratégica con respecto a la ciudad de Trelew, por lo que se encuentra equilibrada la cercanía con la población a servir y la fuente de captación.
- Es accesible, por lo que se aprovechará el actual camino de acceso a la Planta Industrial no debiéndose construir nuevos caminos. No se presentarán impactos ambientales derivados de la construcción de nuevas vías de acceso.
- Disponibilidad de servicios (electricidad, caminos, agua). Se minimizan los costos de obra al contar con los servicios básicos. Asimismo se minimizan los impactos ambientales derivados de realizar red de agua, red de energía y caminos.

III.A.9.- Colindancias del Predio

Todos los sectores aledaños a esta obra estan ocupados por barrios residenciales solo por citar los mas cercanos : Barrio los Mimbres o Barrio Los pinos , ruta mediante se encuentra el Club Huracan con canchas de futbol de césped reglamentaria , Canchas auxiliares y canchas de futbol 5 con césped sintetico además tiene un área de canotaje y de esparciamiento . Por Avenida Hipolito Irigoyen hacia el centro de la ciudad hubo en el pasado una embotelladora de gaseosas línea pepsi y ya en dirección a rawson saliendo por ruta 7 encontramos el Shoping de Cencosud (con locales comerciales , patio de comidas , un easy y un vea), Depositos de materiales de construcción de las firma VS , canchas de futbol 5 y Mayoristas alimenticios como Diarco. En dirección por ruta 25 hacia el sur nos encontramos con un intercambiador con cruce de rutas 3 ,25 y la posibilidad de retomes y 2 estaciones de servicio una sobre ruta 25 camino a Rawson y otro sobre ruta 3 saliendo hacia comodoro.

III.A.10.- Situación Legal del Predio

El predio donde se implantara es propiedad del Municipio de Trelew y a sido destinado a la construcción de los modulos de sedimentación de alta tasa motivo de la presente obra . Debe recordarse que la Municipalidad es la dueña o concedente de los servicios de agua y cloaca y que concesiona los mismos a la prestataria Cooperativa Electrica de Consumo y Vivienda Ltda de Trelew . Toda obra que se construya en el marco de la concesión y que sea a los fines de la prestación de estos servicios es propiedad de la Municipalidad de Trelew

III.A.11. Requerimientos de Mano de Obra en las distintas etapas

Etapa de Construcción

1. Un (1) Jefe de Obra (Ingeniero Civil)
2. Un (1) Capataz general de obra
3. Un (1) Sub-capataz
4. Un (1) Agrimensor o topógrafo
5. Un (1) Administrativo Operarios
6. Quince (15) oficiales especializados: carpinteros, armadores, soldadores, montadores, electricistas, maquinistas
7. Veinte (20) ayudantes

III.3.2. Etapa de Operación

La planta se mantendrá en operación durante las 24 horas del día implementándose el trabajo en tres turnos diarios, para lo cual se requerirá el siguiente personal:

Categoría	Cantidad
Jefe de Planta	1 (uno)
Capataz General/Operación	1 (uno)
Jefe de Mantenimiento	1 (uno)
Director de Laboratorio	1 (uno)
Operadores de Planta	10 (siete)
Administrativo	1 (uno)

III.B.2. Obra civil desarrollada para preparación del terreno

A los efectos de preparar el terreno para la ejecución de las obras se desarrollarán las siguientes tareas:

1. Repaso y apertura de calle

El acceso existente es muy precario es de tierra negra y no esta consolidado por lo cual se debe rellenar, compactar, nivelar y enripiar.

2. Colocación de cartel de obra.

3. Limpieza desmonte del terreno. Se removerán árboles, plantas, arbustos, malezas, rollizos y otros restos forestales productos de talas previas, alambres, maderas y otros residuos sólidos que se encuentran sobre el terreno. La superficie a afectar en estos trabajos será del 100 % de un total de 1.850 m² disponibles para la construcción.

Al tratarse de un predio con presencia parcial de especies arbórea y arbustiva las tareas de limpieza y desmonte (si bien se trata de una zona con fuerte impacto antrópico) impactarán negativa, permanente y de manera significativa sobre la componente del medio natural Flora particularmente sobre la cobertura vegetal, por lo que se realizó un relevamiento de las especies arbóreas y arbustivas existentes presentándose una propuesta de medidas compensatorias para dicho impacto. Ver FORESTACIÓN en el ANEXO DOCUMENTOS.

4. Destape y relleno del sitio. Consiste en retirar la capa fértil del suelo, parte de este material será rescatado y colocado en las áreas a parquizar dentro del predio. Se realizará el destape de todo el sector del predio donde se construirán los distintos componentes de la Planta Potabilizadora y los Edificios. El espesor promedio de destape será de 0.30 m.

Para alcanzar la cota de nivelación indicada en los planos, se deberá realizar desmonte y/o relleno, de acuerdo a los perfiles del terreno.

Para el relleno que tendrá como mínimo 0.60 metros de espesor se empleará material granular de la zona (gravas o ripios naturales, con finos calcáreos sin plasticidad, con tamaño máximo de 2") en capas de no más de 0.20 metros de espesor cada una. Estas capas serán adecuadamente humedecidas y uniformemente compactadas con medios mecánicos

5. Excavaciones para fundaciones y cimientos.

Se utilizarán fundaciones del tipo directa, placas de fundación apoyadas sobre rellenos granulares, ejecutados sobre los limos granulares. Los presedimentadores se construirán sobre rellenos realizados una vez ejecutada la nivelación del terreno existente.

El fondo de las excavaciones será previamente nivelado y apisonado.

6. Terraplenamiento con compactación especial. Las estructuras llevarán en todo su perímetro un terraplén hasta la cota indicada en el proyecto. Dicho terraplén deberá cumplir con las condiciones de compactación tal que adquiera la compacidad del terreno natural. Para lograr esto se colocará la tierra en capas sucesivas de 30 cm de espesor, humedeciendo y compactando el terreno con medios mecánicos. La pendiente será 1:4.

7. Instalación del obrador. En las etapas previas de la obra y durante los movimientos de suelo no se requerirá un obrado si se instalara una casilla con grupo sanitario para que pernocte un sereno custodiando las maquinas y equipos . Conforme la obra avance la empresa evaluara la instalación de un obrador en el interior del predio donde se desarrollará la obra. Las previsiones a tales fines son oficinas de 12 m² para uso de la inspección de obra y el personal técnico de la empresa, depósito de acopio de materiales de 100 m², en el cual funcionariá también el pañol de la obra. Durante la obra se instalarán baños químicos destinados al uso por parte del personal de la obra. Se contratará dicho servicio a una empresa habilitada que los instalará en cantidad necesaria y realizará la limpieza y desagote periódicos y el retiro de los mismos una vez concluída la obra. El obrador contará con servicio de energía eléctrica y vigilancia. El agua potable para consumo del personal esta disponible in situ en la Planta Potabilizadora N° 1

Todos los espacios cubiertos generados a los fines de la ejecución de las obras serán de carácter temporal y se desmontarán una vez finalizadas las tareas inherentes a la ejecución del proyecto.

En el área de construcción no se requerirá de la instalación de campamentos, en su mayoría se empleará mano de obra de la localidad. La mano de obra que resida fuera de estas localidades utilizará los servicios de hospedaje y comedor que existen en Trelew.

Para las tareas descriptas se emplearán equipos viales típicos tales como topadora,

IIIB.3. Preparación del sitio – Construcción. Equipo requerido

Descripción	Cant.	Marca	Tipo/Modelo	Características Potencia - Cap.
Motoniveladora articulada Komatsu	1	GD623A	30426676	150

Cargadora Frontal art. s/neum. Komatsu	1	WA-320-1LC	30426193	150
Compactador vibratorio Müller	1	VAP70	5170.49 155	140
Vibrador de inmersión DYNAPAC	2	AA-s		2
Mezcladora Hormigonera LASTON	2	5/8s		7.5
Grupo Electrógeno TRADINSA	1	Perkins		85
Camión volcador 12 m^3	2	697N	SSH-475	260
Retroexcavadora sobre oruga	1	Komatsu PC200L-C-8	26511238	148
Retroexcavadora	1	Terex TX77660B-1		92
Cortadora dobladora de Hº SIMPELLI	1	TP-30/35		8
Pick Up Isuzu doble cabina	1	Isuzu	EWX-464	2.8 TD
Hormigonera de 250 litros	2	Cavallim		3
Teodolito Top Com con trípode	1	DT-104	JK-1574	
Camión Fiat IVECO	1	Fiat	GWE-345	180
Pick up doble cabina	1	Toyota Hilux	2KD-7787331	2.5 TD
Lotes de herramientas menores				

IIIB.4. Materiales que se utilizaran en ambas etapas

Preparación del sitio – Construcción – Materiales

Descripción	Unidad
Perfil ángulo 6" x 1/2"	m
Tubo estructural 200 x 200	m
Perfil IPN 500	m
Varilla roscada M20 x 1m	un
Tuerca M20	un
Arandela M20	un
Planchuela 6" x 1/4"	m
Metal desplegado 500-30-30. Panel 1000 x 3000	un
Pintura epoxi - Avantguard 750	lt
Cable acero D=60 mm	m
Prensacables	un
Guardacabos	un
Tensor galvanizado	un
Péndola 2,2 cm	m
Acero ADN 420	kg
Planchuela 2" x 1/2"	kg
Caño PVC Ø63mm clase 6 x 6m	un
Arena lavada	m3

Brida DN300 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	
Caño 12" (DN300) AISI304 SCH.40 ASTM A312	Unidad
Codo DN300 AISI 304 SCH.40	Unidad
Bulon 7/8" c/2tca + 2 plana DIN975 AISI304 (12 Uni.)	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm	Unidad
Brida DN300 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Brida DN600 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Caño 12" (DN300) AISI304 SCH.40 ASTM A312	Unidad
Caño 24" (DN300) AISI304 SCH.40 ASTM A312	Unidad
Bulon 7/8" c/2tca + 2 plana DIN975 AISI304 (12 Uni.)	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm	Unidad
Junta de desarme DN300	Unidad
Junta de retencion DN300	Unidad
Valvula esclusa de 12" con actuador manual	Unidad
Brida DN600 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Brida DN500 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Reduccion Concentrica 24"x 20" SCH40	Unidad
Bulon, Tuerca, arandelas (12 Cu + 24 Ar) AISI 304	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN600	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN500	Unidad
Brida DN600 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Brida DN500 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Reduccion Concentrica 24"x 20" SCH40	Unidad
Bulon, Tuerca, arandelas (12 Cu + 24 Ar) AISI 304	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN600	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN500	Unidad
Brida DN600 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Caño 24" (DN300) AISI304 SCH.40 ASTM A312	Unidad
Bulon 7/8" c/2tca + 2 plana DIN975 AISI304 (12 Uni.)	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm	Unidad
Brida DN600 Ciega S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Bulon 7/8" c/2tca + 2 plana DIN975 AISI304 (12 Uni.)	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm	Unidad
Brida DN600 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Caño 24" (DN300) AISI304 SCH.40 ASTM A312	Unidad
Brida DN300 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Caño 12" (DN300) AISI304 SCH.40 ASTM A312	Unidad
Kit de bulones, tuercas y arandelas DN600	Unidad
Kit de bulones, tuercas y arandelas DN300	Unidad

Junta Klingerit 3XA # 2mm DN600	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN300	Unidad
Brida DN600 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Caño 24" (DN300) AISI304 SCH.40 ASTM A312	Unidad
Kit de bulones, tuercas y arandelas DN600	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN600	Unidad
Brida DN600 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Caño 24" (DN300) AISI304 SCH.40 ASTM A312	Unidad
Kit de bulones, tuercas y arandelas DN600	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN600	Unidad
Codo DN300 AISI 304 SCH.40	Unidad
Valvula de Aire DN100	Unidad
Valvula esclusa accinamiento manual DN100 PN10	Unidad
Valvula esclusa accinamiento manual DN300 PN10	Unidad
Placas planas de PRFV de 1200x1200x12mm	Unidad
Perfileria Soporte Placas PRFV Global	Unidad
Vertederos	Unidad
Caño DN800 AISI304 Esp. 6 mm	Unidad
Brida DN800 Slip On S.150 Lbs. AISI 304 CIEGA AWWA	Unidad
Brida DN800 Slip On S.150 Lbs. AISI 304 CIEGA AWWA	Unidad
Brida DN600 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Caño DN600 AISI304 Esp. 6 mm	Unidad
Caño DN400 AISI304 Esp. 5 mm	Unidad
Brida DN400 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Caño DN250 AISI304 Esp. 5 mm	Unidad
Brida DN250 Slip On S.150 Lbs. AISI 304	Unidad
Bulon, Tuerca, arandelas (28 Cu + 56 Ar) AISI 304	Unidad
Bulon, Tuerca, arandelas (20 Cu + 40 Ar) AISI 304	Unidad
Bulon, Tuerca, arandelas (12 Cu + 24 Ar) AISI 304	Unidad
Soporteria y acc. Menores	Unidad
Junta desarme DN250	Unidad
Junta desarme DN400	Unidad
Valvula de aire DN100	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN800	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN600	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN400	Unidad
Junta Klingerit 3XA # 2mm DN250	Unidad

Junta Klingerit 3XA # 2mm DN100	Unidad
Valvula esclusa bridad PN10 DN250 Acc. Manual	Unidad
Valvula esclusa bridad PN10 DN400 Acc. Electrico	Unidad
Junta de desarme PN10 DN250 mm p/tuberia de acero	Unidad
Junta de desarme PN10 DN400 mm p/tuberia de acero	Unidad
Valvula Mariposa Wafer PN10 DN400 mm Accionador electrico	Unidad
Junta de desarme PN10 DN400 mm p/tuberia de acero	Unidad
Manguito DN 400 - Lgo. 3000 mm	Unidad
Perfil ángulo 6" x 1/2"	Unidad
Tubo estructural 200 x 200	Unidad
Planchuela 6" x 1/4"	Unidad
Metal desplegado 500-30-30. Panel 1000 x 3000	Unidad
Perfil IPB 500	Unidad
Varilla roscada M20 x 1m	Unidad
Tuerca M20	Unidad
Arandela M20	Unidad
Hormigón H-30	Unidad
Acero ADN 420	Unidad
Fenólicos	Unidad
Hormigón H-30	Unidad
Acero ADN 420	Unidad
Fenólicos	Unidad
Barra de anclaje	Unidad
Varilla roscada M20 x 1m	Unidad
Tuerca M20	Unidad
Arandela M20	Unidad
Planchuela 2" x 1/2"	Unidad
Pintura epoxi	Unidad
Cable Al 70 MM2 (19H)	Unidad
Moldes para Sold Cuproaluminotermica GRC3470	Unidad
Moldes para Sold Cuproaluminotermica SSC 70	Unidad
Moldes para Sold CuproaluminotermicaTAC-7070	Unidad
JabalinaCU IRAM 2309 3mts x3/4 L-18	Unidad
Cargas p/SoldN°90	Unidad
Celda MT SET 1000kVA	Unidad
Transformador de distribucion1000KVA 13.2 / 0.4KV	Unidad
Cable Al 70 MM2 (19H)	Unidad
Moldes para Sold Cuproaluminotermica GRC3470	Unidad

Moldes para Sold Cuproaluminotermica SSC 70	Unidad
Moldes para Sold CuproaluminotermicaTAC-7070	Unidad
JabalinaCU IRAM 2309 3mts x3/4 L-18	Unidad
Cargas p/SoldN°90	Unidad
Celda MT SET 500kVA	Unidad
Transformador de distribucion500KVA 13.2 / 0.4KV	Unidad
Cable PAYTON Cu HF 1 kV 3 x 95 +1x 50 mm²	Unidad
Cable PAYTON Cu HF 1 kV 1 x 240 mm²	Unidad
Cañero hormigonado de 4 PVC Ø110	Unidad
Cañero hormigonado de 2 PVC Ø110	Unidad
Cámara CJ 60x60x80	Unidad
Cámara CI 40x40x60	Unidad
GRUPO ELECTROGENO Marca CETEC, Modelo CD 850E SA de "Industria Argentina"850 KVA 680 KW 1292 AMP POTENCIA STAND BY EMERGENCIA	Unidad
MODULO DE CONMUT.C/LLAVE MOT. TRIPOLAR 1600 A (850KVA)	Unidad
GRUPO ELECTROGENO Marca CETEC, Modelo CD 440E SA STANDARD, de "Industria Argentina" 440 KVA 352 KW 669 Amp. 3x380/220 Vts 50 HZ 1500 rpm FP 0,8	Unidad
MODULO DE CONMUT.C/LLAVE MOT. TRIPOLAR 800A (355 / 460 KVA)	Unidad
Electrobomba sumergible Sko 300/5/300	Unidad
Tanque contenedor 3000 litros	Unidad
Toyota Hilux SRX 2,8 TDI 4x4	Unidad
Plotter Hp Desingjet T2530	Unidad

III.B.4. Recursos naturales que serán utilizados en la obra.

III.B.4.1 Etapa de Construcción

Para la ejecución de la obra proyectada se utilizarán como 100 m^3 de arena que serán extraídos en la Cantera "Áridos Fontana S.R.L." de Rawson, la que se encuentra habilitada por la Subsecretaría de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable dependiente del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable. Asimismo se emplearán 300 m^3 roca volada que se adquirirán en la Cantera Don Vito (ex Cantera González) de propiedad del Sr. José Melecio González. Todos los áridos serán transportados con equipos propios.

IIIB.4.2Etapa de Operación

La materia prima para la potabilización es el agua cruda proveniente del río Chubut, del cual se captarán 2500 m^3/h cuando la planta se encuentre trabajando al 100 % de su capacidad de diseño, será el principal recurso natural a emplear en esta etapa.

III.B.5/7 .Obras y Servicios de apoyo a utilizar en las diferentes etapas del proyecto, indicando componentes e instalaciones principales y complementarias

Etapa de Construcción

Se utilizará el servicio de energía eléctrica provisto por la Cooperativa Eléctrica de Consumo y Vivienda Limitada de Trelew.

El agua potable para consumo del personal de la obra será suministrada por las instalaciones anexas de la planta potabilizadora número 1 de la ciudad de Trelew,. Considerando una dotación de 100 litros/persona día, por lo que para el personal que trabaje en la obra (comprendido entre 35-40 personas en simultáneo), el consumo de agua potable se estima en 4.000 litros/día. El servicio de producción y distribución de agua potable en la localidad es realizado por la Cooperativa Eléctrica de Consumo y Vivienda Limitada de Trelew, no existiendo redes de distribución en la zona donde se realizará la obra por lo cual será transportada en tanque cisterna desde la planta (anexa a las obras motivo de este proyecto) y almacenada en tanques de 1.000 litros
Y al finalizar la obra mediante la interconexión a la red que abastece la zona de chacras sur , cañería de 160 mm a los fines de dotar a la planta tanto del agua potable para consumo y uso sanitario sino también como agua de servicio para riego, preparación de insumos de potabilización , etc.
En cuanto a los baños químicos se contratará el servicio a una empresa habilitada que los instalará en la cantidad necesaria y realizará la limpieza y desagote periódicos y el retiro una vez concluída la obra.

La cercanía del sitio del proyecto con la zona urbana de Trelew, será una gran ventaja para el desarrollo del proyecto, evitando tener que realizar obras provisionales.

III.B.5/7 Etapa de Operación

Se utilizará el servicio de energía eléctrica provisto por la Cooperativa Eléctrica de Consumo y Vivienda Limitada de Trelew.

Para la provisión de agua potable para consumo del personal, sanitarios, limpieza , riego y preparación de insumos se construirá una red interna de distribución de agua de servicio. El agua será provisto por la Red de distribución de la Cooperativa Electrica de Trelew Zona Chacras Sur

La descarga de los sanitarios se realizará a cámara séptica y pozo absorbente a través de la red de desagües cloacales a construir.

No se contará con servicio médico en el lugar, pero sí se dispondrá un sistema respuesta a emergencias cuyos elementos principales serán los siguientes:

- Botiquín de primeros auxilios
- Equipo para detección y neutralización de fugas de cloro
- Equipo para control de incendios
- Sistema de comunicación por telefonía celular

Tanto durante la preparación del sitio, como durante la construcción y operación del proyecto de la Planta Potabilizadora será utilizado el camino actual que conduce al sitio del proyecto. Sin embargo de ello, se deberá realizar el mantenimiento y mejoramiento de este camino, considerando dos objetivos principales: su funcionalidad y seguridad en todas las etapas del proyecto.

III.B.6.Combustibles

Combustibles y lubricantes	**Origen**	**Cantidad**
Gas Oil	**Motores estacionarios ,maquinas y vehículos**	**550 l/dia**
Grasas y aceites	**Motores estacionarios, maquinas y vehiculos**	**4 l/dia**

El lugar de abastecimiento de combustible será de la localidad de Trelew por lo tanto no será requerido almacenamiento de combustibles o aceites dentro del área del proyecto. El servicio será adquirido en las estaciones de servicio establecidas en Trelew.

De igual forma, no se instalarán talleres de mantenimiento o similares dentro del área del proyecto, se utilizarán los servicios e instalaciones existentes en la localidad por lo que, la generación de materiales contaminantes se eliminará.

III.B.8. Residuos generados (urbanos y peligrosos).

Listar los tipos de residuos que se generarán durante la etapa de preparación del sitio y la de construcción, indicando cantidad estimada, forma de tratamiento y/o disposición final para cada tipo)

Residuos	Origen	Cantidad
Residuos Solidos asimilables a RSU	Embalajes y Viandas	8 Kg/dia
Residuos Solidos asimilables a RUP	Trapos y estopa con hidrocarburos , filtros ,etc .Lubricantes usados	3 Kg/dia
Residuos de Desmonte	Restos vegetales provenienets del desmonte	2 m^3
Material solido de descarte	Material de descarte proveniente de las excavaciones	20 m^3

Los residuos solidos asimilables a RSU serán retirados cada tres días y serán depositados en el basurero Municipal.

Tipo de Residuo	Clasificación	Disposición	Tratamiento
Residuos Domésticos (se generarán en el obrador y en las oficinas, se almacenarán en forma transitoria en bolsas resistentes bien anudadas en recipientes con tapa)			
Bolsas, vasos, botellas	No metálicos	Recipiente amarillo	A basurero municipal
Trapos sin combustibles ni aceites	No metálicos		
Restos de alimentos	No metálicos, orgánicos, biodegradables		
Envases de cartón, restos de embalaje, papeles	No metálicos, orgánicos, biodegradables	Recipiente verde	A comercialización para reciclaje
Residuos de Construcción			
Escombros y material de excavación	No metálicos	Contenedor o volquete azul	A basurero municipal (Alternativa: relleno de zonas bajas)
Tambores metálicos sin contaminar	Metálicos		
Embalajes Plásticos	No metálicos		
Bidones sin contaminar	No metálicos		
Restos de morteros	No metálicos		
Guantes de cuero	No metálico		
Bolsas de papel de cal y cemento	No metálicos, orgánicos, biodegradables	Recipiente verde	A comercialización para reciclaje
Residuos Especiales (se generarán pequeños volumenes)			
Latas de pintura	Metálico especial	Recipiente rojo	Gestión y disposición final como residuo especial por parte de
Guantes contaminados.	No metálico especial		

Pinceles, rodillos	No metálico especial		una empresa autorizada
Trapos con hidrocarburos	No metálico especial		
Filtros y Lubricantes usados	No metálicos especial		
Residuos de desmonte			
Restos de vegetación	No metálico, orgánico, biodegradable	Apilados sobre terreno	Basurero municipal

III.B.9. Efluentes generados (cloacales y otros) Indicar caudal, caracterización, tratamiento y/o destino final. Precisar concentración de contaminantes en el punto de descarga a cuerpo receptor

1. *Efluentes cloacales*

Para el cálculo del caudal diario de efluentes domésticos que se generarán en el obrador se tiene en cuenta que a lo largo de los 22 meses en los que se programa la ejecución de la obra, se ocuparán en promedio 10 personas. Con estos datos se calcula que el caudal promedio diario será de 800 l/hab.día (100 l/h.día x 0.8x10). En el obrador los desagües cloacales se descargarán a Baños Químicos

III.B.10. Ruido , Vibraciones y Emisiones a la atmósfera (vehicular y otras) Para fuentes fijas, indicar caudal, caracterización y tratamiento, precisando concentración de contaminantes en el punto de descarga de la emisión a la atmósfera.

III.10.1 a) Ruido

Durante la fase de construcción los niveles sonoros se verán incrementados en el área del proyecto en análisis.

Las actividades de preparación del terreno, excavaciones, nivelación y compactación, movilización e instalación de infraestructura de apoyo, las acciones de transporte, carga y descarga de materiales, áridos, hormigón, etc. como así también las actividades propias de la construcción causarán un incremento en los niveles sonoros dando lugar a un impacto negativo, puntual, temporal y reversible en los niveles de ruido ambiente. El incremento en los niveles de ruido será experimentado principalmente en la proximidad de las fuentes emisoras, en este caso el personal que se desempeña en la obra y el de la Planta Potabilizadora Nº 1 adyacente al sitio de obra. La magnitud del ruido dependerá de factores como la actividad específica de construcción desarrollada, el nivel de ruido emitido por varios equipos de construcción, la duración de la fase de construcción y la distancia entre la fuente de ruido y los receptores.

A los efectos de controlar las emisiones de ruido en la ciudad de Trelew se encuentran vigentes la Ordenanza Nº 1330/82 y la Ordenanza Nº 5254/95 modificatoria de la anterior que pueden ser consultadas en http://concejo.trelew.gov.ar/digesto/2009/05/generacionde-ruidos-molestos-por-ordenanza-nro-133082/.

Todo el equipamiento y particularmente la maquinaria pesada como retroexcavadora s/oruga, retroexcavadora, cargadora frontal, compactador vibratorio, vibrador de inmersión, motoniveladora, , hormigoneras y camiones puestos a disposición de la obra por la empresa estarán en buen estado de manutención y poseerán los sistemas de mitigación de ruido originales de fábrica en perfecto funcionamiento

Con relación a los niveles de Ruidos y Vibraciones, relacionados con la Higiene y Seguridad, se deberá cumplir con la Ley Nº 19.587, Decreto Nº 351/79, según lo establecido en su Capítulo 13, Artículos 85 a 94 y en el Anexo V y toda otra legislación que la reemplace o complemente

III.10.1. b) Vibraciones

La generación de vibraciones durante la etapa de construcción podría ocurrir por el movimiento de equipos o vehículos pesados sobre o hacia las zonas de construcción.

Estas vibraciones podrían afectar las edificaciones y a los ocupantes localizados en la vecindad de un sitio de construcción, producto del movimiento del suelo o bien al personal que opera equipos y/o máquinas herramientas que produzcan vibraciones. En lo que compete a los equipos y máquinas herramientas de trabajo, estos se diseñan para minimizar las vibraciones transmitidas al personal que las utiliza, y con indicaciones específicas en cuanto al equipo de protección personal y/o limitaciones en cuanto a su uso que se deben seguir.

Se trabajará con equipos con cabina montada con aisladores que reducen el ruido y las vibraciones de los asientos y las asas, respetando los máximos tiempos de uso de los mismos. Como medida de precaución suplementaria se recurrirá al uso de elementos de protección personal (guantes, cinturones, botas) que aíslen la transmisión de vibraciones, capacitándose a los trabajadores en el uso correcto de los mismos, a la vez que se mantendrá un programa de mantenimiento y reemplazo.

También se informará a los trabajadores, a través de las capacitaciones, los niveles de vibraciones a los que se encuentran expuestos y las medidas de protección que se adoptarán.

III.10.1.c) Carga Térmica

No habrá equipos generadores de carga térmica

III.10.1.d) Aparatos a Presión

En la obra no se emplearán aparatos sometidos a presión

III.10.1.e) Calidad de Aire

Los impactos ocasionados durante la fase de construcción sobre la calidad del aire se consideran de carácter temporal y están relacionados con las actividades de construcción propiamente dichas, como así también con el manejo y transporte de materiales y residuos.

Como parte de las actividades de construcción del Proyecto, se generarán emisiones gaseosas en las áreas de mayor actividad e intensidad de obras. Existe la posibilidad de que la calidad del aire pueda

alterarse por emisiones gaseosas y de material particulado provenientes de equipos, maquinaria y vehículos que utilizan hidrocarburos como fuente de combustible. El tránsito de vehículos hacia los sitios de trabajo para el transporte del material de construcción, el transporte de residuos generados desde los sitios de trabajo, así como los equipos, maquinarias y vehículos que participen en las actividades de construcción generarán emisiones que incrementarán la emisión de material particulado y de gases de combustión a la atmósfera. Adicionalmente los movimientos de suelos contribuirán al aumento de las emisiones de material particulado a la atmósfera.

Los equipos que típicamente contribuirán a las emisiones son los camiones, vehículos livianos, maquinaria de construcción, etc. que utilizan hidrocarburos como fuente de combustible. Los contaminantes atmosféricos que se generarán incluyen principalmente CO, NOx, SO2 y material particulado.

Las partículas generadas podrían ocasionar molestias respiratorias en los vecinos y en el personal de obra, así como deterioro en las condiciones de limpieza y estética del área. Para evitar la presencia de polvo en cantidad excesiva en la atmósfera se evitará trabajar los días de viento intenso. El material extraído de las excavaciones se mantendrá acopiado, humedecido y/o protegido con una cubierta superficial para evitar su dispersión. En las cargas de camiones con áridos disminuir la altura de descarga, humedecer las cubiertas una vez que se retiran del sitio de obra para evitar la dispersión de material en las calles aledañas.

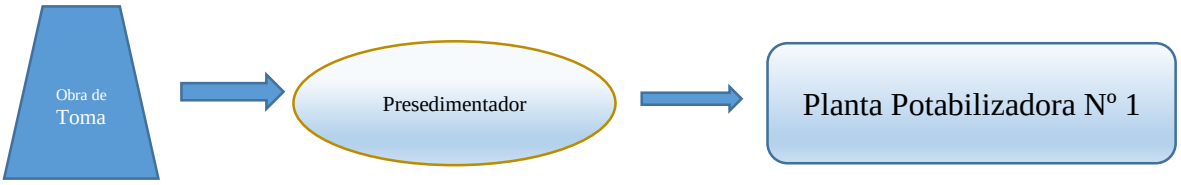
En tanto que para minimizar las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera todo vehículo, equipo y maquinaria pesada a utilizar durante la ejecución de la obra, contará con la revisión técnica obligatoria vigente que verifique el buen estado mecánico y de carburación, para ello se realizarán todos los mantenimientos que sean necesarios.

III.B.11. Desmantelamiento de la estructura de apoyo. Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa.

Una vez finalizada la construcción de la obra se levantara el obrador , los materiales excedentes y los baños químicos ,asi como las maquinas y equipos puestas a disposición de la obra por la empresa. Luego se realizará la limpieza general del predio. Por último se retirarán los carteles de obra.

III.C. Etapa de Operación y Mantenimiento

III.C.1.Descripción de los procesos



Las obras incluidas en este proyecto son : Obra de Toma y Presedimentador, el agua procesada con una turbiedad mucho menor sera bombeada a la planta potabilizadora Nº 1 donde se completara el tratamiento en las sucesivas etapas :

La planta es del tipo de ciclo completo habiéndose con tecnología patentada Degremont la cual incluye las siguientes operaciones unitarias:

a. Captación
b. Presedimentadores de alta tasa
c. Coagulación en línea empleando Policloruro de Aluminio (PAC18) como insumo principal de potabilización
d. Floculación-Decantación en Decantador de lecho de fango del tipo Circulator.
e. Filtración: 66 % de la producción se procesa en los filtros multimedia de cada decantador y el 33 % restante en filtros Aquazur V de operación a caudal constante y altura variable, lavados a contracorriente con aire y agua.
f. Desinfección con cloro gaseoso

III.C.3Equipo Requerido para las etapas de Operación y mantenimiento de la obra u actividad proyectada

Obra de Toma	u	Cant.

Equipamiento de izaje	gl	1,00
Aparejo monoriel para izaje de rejas de 1 ton	un	1,00
Aparejo monoriel para izaje de bombas de 2,00 ton	un	1,00
Tapa metalica con marco de 1 x 2,2 mts	un	3,00
Tapa metalica con marco de 1,00x1,70 mts	un	1,00
Compuerta de cierre hermetico de 1,25x1,50 con actuador y volante	un	2,00
Rejas de hierro galvanizado de 1,25x1,50 con guias	un	2,00
Electrobomba sumergible de 225 l/s H = 20 mca (3+1R)	un	4,00
Cañeria de impulsión acero inox DN300, incluye curva a 90º, Codo base y apoyo codo base	un	3,00
Manifold de Impulsión acero inoxidable 300x600 mm	gl	1,00
Junta de desarme tuberia impulsion DN 300 mm	un	3,00
Valvula retencion de 12"	un	3,00
Valvula esclusa de 12"	un	3,00
MODULO PRESEDIMENTADOR		
Cañerias		
Cañeria de distribucion agua cruda Acero inox 24" sch 20 entre manifold obra de toma y modulos presedimentador	ml	30,00
Cañeria agua clarificada Acero inox 24" sch 20 entre manifolds obra de toma y puente tuberia, incluye ramal camara de carga	ml	90,00
Junta de desarme 600 mm	un	2,00
Valvula esclusa 600 mm	un	2,00
Reduccion de 600 a 500 mm	un	4,00
Caudalimetro electromagnetico bridado DN 500 mm	un	2,00
Ramal Te acero inox DN 600 mm bridada	un	3,00
Tapa ciega de 600 mm	un	3,00
Ramal Te acero inox DN 300x600 mm bridada	un	3,00
Curva a 90º acero inox de 600 mm	un	2,00
Cañeria de ingreso a sedimentadores acero inox 12"	mts	18,00
Codo a 90º de 12"	un	6,00
Valvula de aire de 100 mm	un	3,00
Valvula esclusa dn 100 mm	un	3,00
Valvula seccionamiento DN 300 mm cierre elástico	un	3,00
Placas planas PRFV de 1200x1200x12	m2	192,00
Vertedero de recoleccion triangular 90º 5 por metro con Canaleta de recoleccion transversal 0,20x0,20 acero inoxidable y Canaleta de recoleccion longitudinal	m2	204,00
Escalera de hormigon armado	m3	6,00
Medidores de calidad de agua - Turbiedad	un	2,00

Medidores de calidad de agua - pH	un	2,00
Medidores de nivel	un	1,00
Pintura exterior		
Pintura exterior	m3	350,00
Empalme con instalaciones existentes		
Manifold de empalme 800 mm con ingresos de 250 mm, 400 mm y 600 mm acero inoxidable.	un	1,00
Válvula esclusa bridada PN10 DN 250 mm	un	2,00
Válvula esclusa bridada PN10 DN 400 mm	un	2,00
Junta de desarme PN10 DN 250 p/tuberia de acero	un	2,00
Junta de desarme PN10 DN 400 p/tuberia de acero	un	2,00
EXTRACCION BARROS		
Cañeria PVC Dº 400 mm CL4	ml	30,00
Baranda metálica	ml	21,00
Valvula Mariposa de Purga y Vaciado con actuador electrico	Un	3,00
Junta desarme DN 400	Un	3,00
Manguito DN 400	Un	3,00

Mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento que demandan las instalaciones se diagramarán según sean de rutina o de emergencia.

En general se tratará de encuadrar la mayoría de ellos en los de rutina, dejando los restantes para situaciones de carácter extraordinario (mantenimiento predictivo). Para la programación de los trabajos se tendrán en cuenta los aspectos civiles y los electromecánicos.

La buena calidad del mantenimiento depende en gran parte de la información básica que se disponga, en este sentido se deberá disponer de:

- Catálogos. Será necesario contar para cada equipo catalogo de mantenimientos, de despiece y de operación y puesta en marcha, para que el uso y el rendimiento de los equipos esté de acuerdo a las instrucciones suministradas por el fabricante.
- Repuestos. La información que deberá tenerse con respecto a los repuestos incluye medios de adquisición, tiempo que transcurre entre que se solicita la compra y el momento en que se reciben, intercambiabilidad de repuestos, etc.
- Se deberá mantener un registro actualizado con el historial de cada equipo incluyendo reparaciones efectuadas, problemas detectados, etc.

Con respecto a los materiales necesarios se deberá contar con un juego completo de repuestos: sellos mecánicos, rodamientos, impulsor, aro de desgaste, para cada una de las electrobombas, lubricantes y combustibles y un juego de herramientas.

Por último, el recurso humano calificado es de gran importancia para asegurar la calidad de los trabajos, por ello se requerirá 1 personal técnico especializado y un operador para las tareas de operación habituales de la estación.

Actividad	Cuándo	Observaciones
Operación		
Limpieza de canasto de rejas	Tres veces/semana	Los sólidos recogidos se transportarán al basurero municipal
Controlar funcionamiento de los motores	diario	Se deberán verificar amperaje, temperatura, observar si se producen calentamientos, ruidos vibraciones.
Corte de pasto y vegetación	Cuando sea necesario	
Limpieza del pozo de bombeo	Cada seis meses	Se retirarán los sólidos sedimentados que puedan dar lugar a la generación de olores
Mantenimiento		
1. Electrobombas	cada 4000 hs o al menos una vez por año	1. Medición de la Resistencia de la Aislación Verificar que su valor no exceda lo establecido en el manual 2. Verificar el estado de los terminales eléctricos y bornera 3. Inspección visual del sistema de amarre de la unidad. 4. Control de fugas por el prensacable del cabezal de descarga. Inspección visual del conjunto.
	Cada 16.000 horas (o al menos, una vez cada tres años)	1. Cambio del aceite. 2. Lubricación de Rodamientos del Motor 3. Reemplazo de las juntas y o'rings
	Cada 24.000 horas (o al menos, una vez cada cinco años)	1. Desmontaje y revisión general de la unidad. 2. Reemplazo de los sellos mecánicos.
2. Grupo Electrógeno	Cada 400 horas	1. Chequear tensión de generación

		Verificar la tensión de generación por fase con distintos estados de carga. 2. Chequear frecuencia de generación Verificar la frecuencia de generación con distintos estados de carga. 3. Chequear el sistema de refrigeración Verificar que el sistema de refrigeración no presente obstrucciones que disminuyan la capacidad de refrigeración. 4. Verificar los tacos de goma de las patas del generador Verificar el funcionamiento del sistema de alarma y paro del tablero del grupo.
	Cada 1200 horas	Lubricación. Inspeccionar y lubricar los rodamientos
Limpieza, pintura y reparación general	Anual	Limpieza y pintura de la caseta de bombeo, reparación y/o reemplazo de elementos que presenten deterioro por corrosión, etc.

III.C.5 Materias Primas . Insumos y cantidades

Descripción	Unidades	Cantidad
Agua cruda Río Chubut	m^3/h	2500*
Policloruro de Aluminio (PAC 18) Dosis media = 25 ppm	Kg/h	62,5
Polielectrolito. Dosis media = 0.1 ppm	Kg/h	0,25

III. C.6 Productos obtenidos

La nueva planta procesara 2500 m3/h m3/h de agua cruda para obtener 1950 m3/h de agua presedimentada y finalmente 1500 m3/h de agua tratada

El agua potable producida cumplirá en todo momento con los parámetros de calidad de aguas para bebida humana establecidos en el Anexo 1 del contrato de concesión de los servicios en la ciudad de Trelew.

Dicho contrato versa y regula los diferentes aspectos de la prestación del servicio y rige desde el año 2001 a la fecha. Comitente: Municipalidad de Trelew – Contratista: Cooperativa Eléctrica de Trelew. Asimismo deberá cumplir con los parámetros establecidos en la legislación nacional, Código Alimentario Argentino Art. 982 –Res Conj. SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007 y con la Ley 19587 – Dto. 351/79 – Art. 58 – Capítulo 6 – Resolución N° 523/95.

Para todos aquellos parámetros no regulados en las legislaciones mencionadas serán de aplicación los valores guía indicados en las Guías para la Calidad del Agua Potable – Volumen 1 – Recomendaciones - Organización Mundial de la Salud – 1995.

parámetro	unidades	valor mínimo	valor máximo
pH (1)		6.5	8.5
Color (1)	Escala Pt - Co	--	5
Turbiedad Decantada (2)	NTU	2 (óptimo)	7 (admisible)
Turbiedad Filtrada (2)	NTU	0.1 (óptimo)	1 (admisible)
Coliformes Totales (1)	NMP/100 ml	--	3
Escherichia Coli (1)	NMP/100 ml	--	ausencia

(1) Valores límites establecidos en el CAA
(2)Valores límites establecidos en el Anexo 3 de calidad de aguas

III.C.7. Condiciones del ambiente laboral

III.10.2. a) Ruido
Las fuentes fijas potenciales emisoras de ruido en la Nueva Planta Potabilizadora son:

- Electrobombas: bombas de agua cruda, bombas de agua presedimentada, bombas de Servicios.

Las bombas sumergibles al no generar vibraciones no son ruidosas . Pudiendo acceder a las salas de Bombeo con niveles de ruido tolerables , cabe aclara que la presencia de trabajadores en estas salas será puntual en la mayoría de los casos, no considerándose un lugar de permanencia o puesto de trabajo fijo. Sólo se accederá a estos edificios para realizar verificaciones o reparaciones todas tareas que requieren poco tiempo o, en el caso de reparaciones la maquinaria estará detenida.
Por lo anterior no se espera que una vez en operación los niveles sonoros en el ambiente de trabajo superen los límites establecidos por la legislación vigente, no obstante ello en cumplimiento de la Ley Nº 19.587, Decreto Nº 351/79, según lo establecido en su Capítulo 13, Artículos 85 a 94 y en el Anexo V, si se identificara la posible exposición de los trabajadores a niveles superiores se deberá suministrar a los trabajadores protectores auditivos adecuados. Su nivel de atenuación deberá ser tal que el nivel de exposición real se sitúe por debajo de los 90 dB(A) pero sin sobreproteger. Su utilización será obligatoria en aquellos puestos donde se superen los 90 dB(A).
Las zonas donde los niveles diarios y/o picos de exposición a ruido superen los 90 dB(A) estarán señalizadas advirtiendo el riesgo existente.
Los trabajadores recibirán información y formación teórico – práctica.

III.10.2. b) Vibraciones
No se generarán vibraciones en la Etapa de Operación.
III.10.2. Etapa de Operación

III.10.2.c) Carga Térmica

No habrá equipos generadores de carga térmica

III.10.2.e) Calidad de Aire

En operación normal de la Planta Potabilizadora no habrá emisiones a la atmósfera de ningún tipo.

III.C.8.- Transporte de materias primas y productos finales

El presedimentador es una unidad mas de proceso que se integra a la planta potabilizadora numero 1 existente , las materias primas y sus proveedores son :

Insumo	Provedor	Localización	Provisión
Gas Cloro licuado	Industrias químicas del sur	Parque Industrial Trelew	En balones de 1000 Kg de gas cloro
PAC	PRIII	Embalse río Tercero Cordoba	A granel camión cisterna x 26000 litros
Policloruro 18 %	Transclor	Pilar. Provincia de Buenos Aires	A granel camión cisterna x 26000 litros
Oxidos Utiles			

Polielectrolito Mak Power Floc 2650 PWG	Makinthal Química	9 de Abril-Esteban Echeverria . Pcia.Bs.As	Tambores x 227 Kg
Polielectrolito Mak Power Floc FA 920 PWG	Makinthal Química	9 de Abril-Esteban Echeverria . Pcia.Bs.As	Bolsas x 25 Kg
Electricidad	Cooperativa Electrica de Trelew	9 de julio y Pellegrini Trelew	380 V/220 V

El agua Tratada se distribuye se impulsa a los diferentes centros de distribución través de dos acueductos de 500 y 600 mm de Aº Cª clase 6 .
Se indican al pie la totalidad de los acueductos y nexos existentes :

Acueductos:

Denominación	Ubicación	Longitud km	Materiales	Diámetro mm	Estado	Año de construcción
Ac. 500	PPT1/CD-Colombia	4,59	AºCº	500	Bueno	Decada '60
Ac. 600	PPT1/Avda La Plata	7,28	AºCº/PRFV	600	Bueno	1987
Ac. 400	Avda. La Plata/CD-Colombia/CD-PIT	4,76	AºCº	400	Bueno	Decada '70
Impulsión Norte	CD-Colombia/CD-Norte	1,72	PVC	315	Bueno	1998/2011
Nexo Pta. Madryn	Pta. Madryn/CD-Este	0,63	PVC	355	Bueno	2009
Ac. Este	CD-Este/Ruta Nacional Nº 3	3,15	PVC	355/315	Bueno	2009
Nexo Sur	Ac. 600 - CD-Sur	0,35	PVC	315	Bueno	2013
Ac. Sur	CD-Sur/TR J. M. Rosas	1,85	PVC	355	Bueno	2013
Aeropuerto	Pta. Madryn/Aeropuerto	3,30	PVC	110	Bueno	2012
Oeste	PPT2-CD Corradi/PIT	6,00	PRFV	700/600/400	Bueno	2014
Ac. Norte	Impulsión Norte-CD-Este	1,60	PVC	315	Bueno	2015
Ac. 5 Esquinas	Ac. Este-Urbanizacion 5 Esquinas	2,70	PVC	160	Bueno	2016

A su ves la ciudad esta dividida por sectores de distribución en 6 sectores mas parque industrial y zona de chacras .

El Sector 1 . Tiene su propia cisterna de 5000 m3 y un tanque elevado de 200 m3. Zona sur de la ciudad desde Michael Jones hacia el sur

El sector 2 . Se alimenta directamente de una de las reservas de Fontana y Colombia la cisterna 2 de 5000 m3.-Abastece todo el área centro de la ciudad

El Sector 3 . Se alimenta del tanque elevado del sector centro (200 m3 de capacidad) el que a su ves es abastecido por una de las cisterna de Fontana y Colombia de 5000 m3 . Cisterna 3. Abastece Colombia y aledalos y algunos barrios al este como Planta de gas , Barrio de la base, etc

El Sector 4 tiene su propia reserva de 1000 m3 y un tanque elevado de 200 m3 . De gran crecimiento incluye a los Barrios progreso, Corradi, memfa , Amaya , Inta , Moreira 1, 2, 3 y 4

El Sector 5 se abastece de una cisterna (Norte de 5000 m3) que a su ves se abastece de la reserva principal de la ciudad ubicada en Fontana y Colombia y tiene un tanque elevado de 200 m3 . Abastece barrio altos como San Martin , 290 Viviendas , Luy y Fuerza, Comercio etc

La cisterna norte abastece a su ves al barrio de 295 viviendas y cisterna este que abastece a diferentes barrios de esa zona

El sector 6 abastece los barrios de 1000 viviendas y los aromos

El sector Parque abastece de agua potable a las empresas ubicadas allí , disponen también de agua industrial provista por la ex Corfo (agua decantada)

Zona Chacras Norte y Sur . Refiere a lo que se alimenta desde planta potabilizadora hacia el sur y Norte de la planta . La cobertura en zona de chacras se ha extendido y se ha mejorado la calidad de la prestación esto se logro a través de sendos acueductos que se alimentan de la nueva planta potabilizadora con nexo en Oris de Roa y Lopez y Planes.

El resumen de las cisternas y tanques existentes es :

La capacidad de reservas de la ciudad es de 29340 m3, discriminada de la siguiente manera:

Denominación	**Ubicación**	**Capacidad m3**	**Estado**	**Año de construcción**
Sector 1 - Sur	Cangallo y Artigas	5000	Bueno	2013
Cisterna Nº1 CD-Colombia	Colombia y Avda. de los Trabajadores	5000	Precario	Decada '70
Cisterna Nº2 CD-Colombia	Colombia y Avda. de los Trabajadores	5000	Precario	Decada '70
Cisterna Nº3 CD-Colombia	Colombia y Avda. de los Trabajadores	5000	Bueno	1991
Sector 3 - Tanque elevado	Colombia y Avda. de los Trabajadores	500	Bueno	1998
CD-Este	Arturo Roberts y Victoriano Ayuso	1000	Bueno	2009

Jardinero	Cacique Nahuelpan Nte. y Cacique Francisco	250	Bueno	2008
CD-Bº 295 Viviendas	Arturo Roberts y Cacique Nahelpan Norte	50	Bueno	1999
Norte	Ruta Nacional Nº 25 y Avda. de los Trabajadores	5000	Bueno	2011
CD-Corradi	Antonio Viedma y 26 de Noviembre	1000	Bueno	1998
CD-Constitución	Estados Arabes y Puerto Argentino	1000	Bueno	1981
CD-Los Aromos	Las Araucarias y Los Arrayanes	20	Bueno	1990
CD-PIT	Heroes de Malvinas y Cholila	500	Bueno	Decada '70
CD-Margaritas	Edison y Capitan Murga	20	Bueno	1998
	Total	29340		

Tabla: Tanques y reservas de Agua Potable de la ciudad de Trelew

III.C.9. Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida,

La alimentación de energía a la Estación de Bombeo y al Sistema de Tratamiento se realizará desde la red de energía de la Cooperativa Electrica de Trelew .Dentro de la obra

La provisión de energía eléctrica se realizará a través de una nueva subestación de 500 kVA, y como respaldo ante cortes del servicio se contará con un grupo electrógeno 400 kVA.

Todo el proceso se monitoreará con equipamiento de medición constituido por medidores de turbiedad, pH, caudal y altura. Información que será incorporada al actual sistema de control (SCADA) de la Planta Potabilizadora N°1.

El equipamiento de la subestación eléctrica que abastece las actuales instalaciones de la Planta Potabilizadora N°1 son obsoletas y no dan seguridad, por lo cual se prevé en el marco de la obra la construcción de una nueva Subestación eléctrica de 1000 kVA. El grupo electrógeno existente solo permite funcionar la Planta actual a un 30% de su capacidad instalada, en esta ampliación se prevé su remplazo por uno nuevo de 850 kVA.

III.C.10. Combustibles, indicar tipo, proveedor, consumo por unidad de tiempo, cantidad que será almacenada, forma de almacenamiento.

1. *Combustible*

Se prevé el empleo de combustible (gasoil) para el funcionamiento del grupo electrógeno de del Presedimentador. El mismo funcionará sólo en situaciones de emergencia tal como es la interrupción del suministro de energía a la estación.

El combustible será almacenado en un Tanque de combustible ubicado en el interior de la base auto portante del equipo, de 400 litros de capacidad y estará equipado con bocas de carga, alimentación, drenaje y retorno y mangueras de conexión.

2. Lubricantes

Se requerirá aceite para lubricar las tres electrobombas de la estación de bombeo de la toma y las bombas dosificadoras de Policloruro de aluminio y Polielectrolito Mak Power Floc 2650

Se estima un consumo de 2 litros de aceite cada seis meses después del primer año de uso.

Para el grupo electrógeno el intervalo entre cambios de aceite puede variar entre 100 y 400 horas dependiendo de la calidad del aceite y el contenido de azufre del combustible utilizado.

No se almacenarán lubricantes, adquiriéndolos cuando sea necesario su uso.

III.C. 11. Requerimientos de agua potable, fuente de suministro

El agua potable será el producido por la planta potabilizadora Numero 1 de la cual estos presedimentadores son parte integral

El agua Se requerirá agua para la preparación de insumos, para riego y limpieza .No está previsto la disponibilidad de agua para consumo humano y uso sanitario ya que la guardia de permanencia y los sanitarios se encuentran en las instalaciones de PP1, pese a lo cual existirán canillas de servicio para uso de los guardias de turno y personal de mantenimiento.

III.C.12 Residuos Semisólidos

A lo largo del proceso de potabilización, tanto en los presedimentadores como en los decantadores y en el lavado de filtros se generarán lodos. Estos lodos están compuestos fundamentalmente por las sustancias presentes en el agua bruta y que por sedimentación directa en el caso de los presedimentadores o bien por coagulación, floculación y precipitación en la planta potabilizadora han sido retenidos en los presedimentadores ,decantadores y filtros así como por sustancias (óxidos e hidróxidos) procedentes del coagulante y otros reactivos como polielectrolitos empleados en el tratamiento.

Las sustancias contenidas en el agua bruta son generalmente inertes como arcillas, arenas finas de lecho de río y otras tanto en suspensión como disueltas, inorgánicas y orgánicas como el plancton y otros microorganismos , etc, de aquí que las características de los fangos varíen en función de la calidad del agua bruta y del tratamiento de potabilización aplicado a esta.

Si consideramos que la mayor parte de las sustancias disueltas en el agua bruta, no quedarán retenidas en el proceso de tratamiento, a excepción de aquellas que al oxidarse pasan a insolubles, o aquellas que pueden llegar a precipitar (por sobrepasar el producto de solubilidad correspondiente, hecho muy improbable), y que en el agua tratada no hay materia en suspensión alguna, los lodos procedentes del tratamiento del agua están formados, fundamentalmente, por la materia en suspensión del agua bruta, los hidróxidos de aluminio generados al incorporar el coagulante (PAC), y los compuestos orgánicos solubles que hayan podido quedar adsorbidos por los flóculos formados en la coagulación-floculación. Generalmente estos lodos son estables, no se descomponen rápidamente ni causan problemas de septicidad.

Los lodos de presedimentadores y decantadores se extraerán de manera periódica e intermitente a través de las purgas .Al tratarse de lodos principalmente de naturaleza inorgánica, sedimentarán con probabilidad de conformar depósitos de fangos en los tramos lentos del cauce. También es posible anticipar que al momento de su vertido aumentará la turbiedad de las aguas receptoras, disminuyendo la actividad fotosintética de las plantas acuáticas. Lo que se considera un impacto negativo sobre la calidad del agua superficial, de magnitud media, permanente mientras la planta se encuentre en operación, y reversible.

Alternativamente, no tienen aptitud para ser empleados como abonos sin un acondicionamiento previo y es imposible enviarlos al basurero municipal debido a su volumen y alto contenido de humedad. Todos ellos problemas asociados a la falta de un tratamiento o plan de recuperación. Adicionalmente se estaría perdiendo la posibilidad de aprovechar los elementos que se ha demostrado le dan valor agregado a este residuo.

A los fines de mitigar este impacto que se prevé negativo de mediana magnitud para el ambiente, se propone que se evalúen diferentes alternativas tecnológicas para disminuir el volumen de los lodos y minimizar de este modo el impacto ambiental de los mismos, pudiéndose también recuperar componentes como el aluminio, lo cual se convierte en un beneficio adicional del tratamiento realizado.

Para ello será necesario verificar la viabilidad técnica, económica y ambiental de los diferentes tratamientos para disposición y/o recuperación de lodos que se conocen para aplicarlos en el contexto de la planta potabilizadora y sus diferentes procesos, las características del agua a tratar, los reactivos empleados.

De manera general, los pasos a seguir serán los siguientes:

- Determinar, en forma preliminar, las características generales de los lodos que se generan en las diferentes fases de operación.
- Evaluar posibles alternativas de tratamiento y recuperación de lodos conocidas actualmente, considerando su factibilidad de aplicación al caso en estudio.
- Definir una propuesta para el manejo de los lodos del presedimentador .A los fines de tener una idea de cantidad y calidad de los lodos que serán generados durante la operación de la planta, para la producción máxima de 2500 m^3/h de agua potable, se estima en 500 m3/h en este caso generalmente se trata de lodos que sedimentan naturalmente sin que sea necesario dosificar coagulantes ni ayudantes de floculación

Características físico - químicas

- Lodos de Sales de Aluminio: este lodo es viscoso y coloidal, y por esto se hace difícil de manejar y secar. Algunas características de estos lodos se presentan en la Tabla siguiente siendo válidas para los lodos de policloruro de aluminio PAC.

Parámetro	Rango
pH	6-8
DBO5	30 -300 mg/l
DQO	30 – 5.000 mg/l

Sólidos Suspendidos	1 – 2 %
Color	Gris – marrón claro
Olor	inodoro
Sedimentabilidad	50 % en 8 horas
Secado	2 días sobre lechos de arena para un 10% de sólidos

Fuente: extraído de Romero, 1999

Los lodos que se producen en los decantadores contienen entre el 60 y el 70% de los sólidos totales

Es necesario distinguir entre:

- Los lodos líquidos, que involucran el agua de arrastre.
- Los lodos concentrados, a los que se les ha sacado, por sedimentación u otro método similar, buena parte del agua de arrastre.
- Los lodos semisolidificados, que son los mismos concentrados pero a los que se les ha extraído aun más la humedad. (Arboleda, 2000).

El volumen de los lodos líquidos puede estimarse así: los decantadores producen entre el 2% y el 4% del caudal que se procesa. En total el flujo de lodos de una planta no debe ser mayor en promedio de 5%, pero hay casos en que es mayor. Esto quiere decir que por cada m3/s que se procesa podría estimarse un flujo de lodos líquido de 50 L/s, es decir, de 43220 L/d (Arboleda, 2000).
Entre las consideraciones ambientales relacionadas al manejo y disposición de lodos de plantas de tratamiento de agua potable pueden citarse:

- La descarga de lodos de plantas de purificación de agua sobre ríos y lagos conlleva a la formación de depósitos, o bancos de lodos, en las zonas de baja velocidad de flujo. Estos depósitos cubren a los organismos bénticos y altera la cadena alimenticia de los peces.
- Los lodos reducen la calidad estética de la fuente receptora al aumentar la turbiedad del agua, este aumento puede disminuir la actividad fotosintética. El incremento de sólidos suspendidos y de turbiedad hacen perder el valor recreacional del agua y su uso para esparcimiento.

Influencia de la Presencia de Aluminio en el Ambiente

Una gran cantidad de los lodos originados por descargas de plantas de tratamiento es descargada a ríos y lagos. Por ejemplo, en 1984, un mínimo de 605,074ton (548,820ton métricas) de lodos fueron desechados en las aguas superficiales de Estados Unidos, estos lodos en su mayoría contenían sales de aluminio, puesto que constituyen uno de los principales coagulantes utilizados en el mundo (Castañeda, 1999).

Históricamente estos residuos han tenido una significancia ambiental pequeña y por ello se ha dudado en controlar estas descargas; sin embargo, cuando el aluminio se descarga en lagos y ríos, se ha demostrado que es tóxico para la vida acuática, la química acuosa del aluminio es extremadamente compleja, las formas moleculares (especies) y concentraciones de cada una de las especies dependen del pH, complejos y ligandos y con un menor efecto la temperatura y la duración de la exposición. Además, forma complejos incoloros, por lo que no son visibles y sólo mediante análisis químico se revela su abundancia y formas químicas. Estos factores hacen difícil evaluar el riesgo del aluminio en

la integridad ecológica debido a la variada toxicidad de cada una de las especies y a su concentración (Castañeda, 1998).

IV. Medio Fisico. Ubicación, Clima, Geologia, Geomorfologia, Biologia, Aspectos Socioeconomicos

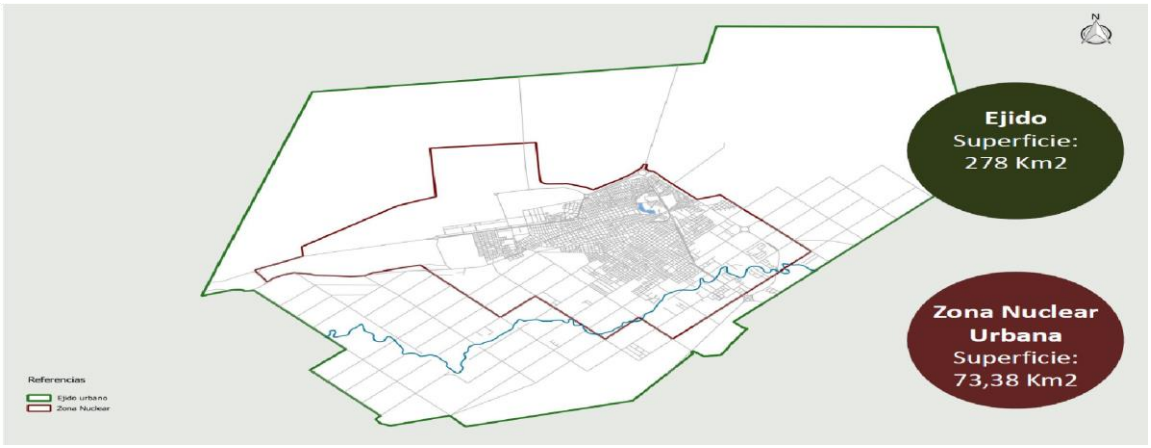
1. Definición del área de cobertura

La ciudad de Trelew está localizada en el Departamento Rawson, sobre la margen izquierda del Río Chubut, a 1455 km al sur de Buenos Aires y a 17 km de Rawson, la capital provincial.

- Latitud: 43º 14' Sur
- Longitud: 65º 19' Oeste
- Altura: 11 m sobre el nivel del mar.

En la zona denominada Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH), siendo la Ciudad cabecera del Sistema Urbano del Noreste de la Provincia del Chubut, con una superficie total de 278 km² de ejido y 73,4 km² urbanizados, la ciudad más grande de la Provincia luego de Comodoro Rivadavia.

Se comenzó a formar en 1886 cuando se sancionó la Ley Nº 1539 el 20 de octubre de ese año (fecha que se toma como el aniversario de la ciudad), bajo el impulso de la siglo XIX que colaboró con el tendido del Ferrocarril Central del Chubut. inmigración galesa de fines de siglo XIX



Ejido Ciudad de Trelew

Además, la ciudad es la más grande y poblada del valle inferior del río Chubut con más de 100 000 habitantes.

Es un importante centro comercial e industrial y constituye el polo textil lanero más importante del país. Allí se industrializa y comercializa el 90% de la lana argentina. La producción sale por Puerto Madryn y Puerto Deseado, principalmente hacia el exterior.

En la ciudad se encuentra el Museo Regional Pueblo de Luis, donde se muestran aspectos históricos de la región relacionados con la colonia galesa y los grupos mapuches y tehuelches. El Museo Paleontológico Egidio Feruglio conserva restos del patrimonio paleontológico de la Patagonia y es

uno de los más importantes de América del Sur y donde parten paleontólogos hacia el interior provincial para hacer importantes hallazgos. Además, la ciudad cuenta con el Aeropuerto Almirante Marcos A. Zar y la Base Aeronaval
Almirante Zar, el Observatorio Astronómico y Planetario, el Salón San David, la Capilla Moriah y el centro comercial Portal Trelew. También, la ciudad es un importante centro industrial de la región.

La ciudad de Trelew también sirve como base para actividades turísticas de relevancia nacional e internacional durante todo el año, conectando puntos de gran interés turístico como Península Valdés, Punta Tombo, Gaiman, dique Florentino Ameghino y otros.

La ciudad forma un pequeño aglomerado urbano con las zonas rurales de Hendre, Drofa Dulog, Glyn Du, Treorky y Tres Sauces. Actualmente tiene 52 barrios.

2. Vías de comunicación

Por su posición geográfica en Patagonia Sur, Trelew es una agente natural de redistribución de personas y cargas siendo el actual desafío transformarse en la conexión de esta región con el resto del país, el MERCOSUR y el resto de los bloques económicos del mundo.

Variables que fundamentan esta afirmación:

- La ciudad, se encuentra situada entre los puertos de Rawson (a 20 km al sureste) por R.N. 25 y Pto. Madryn (65 km. al norte) por RP. 1 y 2 y RN. 3; los que combinan actividades como la pesca, el transporte de minerales y cargas generales, constituyendo el último de los nombrados, uno de los puertos de aguas profundas más importantes del litoral marítimo argentino.
- La ciudad posee el aeropuerto más importante del norte chubutense con un flujo de 230.000 pasajeros /año (arribados y salidos). Dadas las condiciones climáticas reinantes, el aeropuerto es operable el 98 % del año. Sus medidas de seguridad y la falta de obstáculos geográficos en el área de emplazamiento lo transforman en un aeropuerto alternativo para aeronaves con emergencias en vuelo.

En la actualidad se encuentran funcionando una docena de empresas de transporte de carga en la ciudad. Estas, redistribuyen en toda la región una carga mensual de 37000 toneladas de productos comestibles, perecederos y medicamentos, entre otros.

Clima

El clima de la zona es desértico, con precipitaciones muy escasas, alta luminosidad y evaporación, con marcadas amplitudes térmicas. Las precipitaciones pluviales rara vez superan 200 mm anuales y su distribución a lo largo del año no permite definir a ninguna estación como típicamente lluviosa.

La temperatura máxima oscila en 40 grados centígrados y la mínima en 10 grados bajo cero.

Parámetros climáticos promedio de Trelew

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual

Temperatura diaria máxima (°C)	12.1	12.3	14.6	29.3		24.6		15.7			17.6	20.9	25.7	27.9	**20.7**
									20.3	28.5					
Temperatura diaria mínima (°C)				14.4	1.5	10.5		3.9			4.1	7.5	10.3	12.7	**7.3**
									7.1	13.4					
	23.4	20.9	13.5	13.9		21.4		21.6			12.5	20.9	10.1	12.3	**210.1**
									28.3	11.3	0.9				
												1.8			

Precipitación total (mm)

Fuente: SMN Argentina promedio 1981-1990

Humedad relativa promedio anual: 54%.

Velocidad promedio del viento (época estival): 30.1 km/h.

Hay fechas en donde se concentran las lluvias, causando inundaciones en algunos barrios cercanos a los Pluviales Owen y Musters.

En cuanto a la provincia del Chubut presenta dos sectores climáticos bien diferenciados y un tercero no tan distinto al de la zona oriental. Por un lado tiene un clima húmedo y frío al oeste de los picos más elevados de la cordillera, y hacia el oriente de los mismos el clima es árido y con temperaturas más elevadas. El sector mencionado en primer término está muy influenciado por el Anticiclón del Pacífico, que provoca el choque de sus fuertes vientos contra las mayores elevaciones que al

ascender inducen la formación de abundantes precipitaciones y nevadas, con registros que oscilan entre los 700 y 2000 mm anuales. Esto hace que encontremos zonas con bosques bastante abundantes en especies vegetales que contrastan notoriamente con la superficie del resto de la Provincia. Dada la alta humedad ambiente del sector occidental las amplitudes térmicas son poco marcadas y al ascender, lógicamente, el frío aumenta y hace que haya picos con nieves eternas. El panorama en la región extra-andina presenta una vegetación esteparia con precipitaciones que rondan los 200 mm anuales y las temperaturas oscilan entre medias anuales inferiores a los 8°C y superiores a los 10°C en las zonas más bajas y próximas al mar, que pueden definir al clima como templado y con grandes amplitudes térmicas diarias. El viento predominante es el del oeste- que permanece en forma constante- y la proximidad marítima no llega a modelar demasiado el clima debido a la altura de sus costas con acantilados que sobrepasan los 150 metros. Un tercer tipo de clima de Chubut afecta el ángulo noreste de la provincia y a la Península Valdés, con veranos cálidos y breves e inviernos fríos. Podría definírselo como de transición entre los climas templados del centro del país, con mayores precipitaciones en los meses cálidos, y los climas fríos con lluvias invernales típicas de la patagonia .

Influencia de fenómenos climáticos

Respecto a la influencia del fenómeno de El Niño en la región, Barros y Scasso (1993) señalan que durante la fase negativa de la Oscilación del Sur (El Niño), el centro de baja presión del noroeste Argentino tiende a intensificarse y a desplazarse hacia el sur. En general, la presión en el centro del país tiende a disminuir, excepto en verano, siendo máxima la disminución sobre Mendoza y en el norte de la Patagonia. Como resultado del patrón de anomalías de presión, disminuiría el gradiente meridional y, en consecuencia, el flujo zonal del viento en Patagonia.

Por otra parte, la fase negativa de la Oscilación del Sur coincide con anomalías negativas en la temperatura en la mayor parte de la Patagonia. Las lluvias tienden a superar los valores normales en el sudeste de Sudamérica desde Noviembre hasta Febrero durante los episodios de El Niño (Ropelewski y Halpert 1987), existiendo indicios de este patrón de anomalías en los registros de lluvia de Puerto Madryn.

Los resultados de simulaciones del clima de Sudamérica resultante de un aumento progresivo de la concentración de CO2 atmosférico (intensificación del efecto invernadero), obtenidos con modelos climáticos globales, indican un incremento de la temperatura media en verano similar a la estimada en los escenarios de calentamiento global del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC

1992). El incremento de la temperatura media en invierno, por otra parte, es inferior a la media global en el noreste de la Patagonia. Esta misma zona presenta una tendencia declinante en la precipitación mayor en verano que en invierno, como resultado del calentamiento global (Labraga y López, 1997, Labraga, 1998). Como referencia, el aumento estimado del nivel medio del mar por efecto del calentamiento global, sería de unos 6 cm cada 10 años durante el próximo siglo, según estimaciones del IPCC (1992).

Icnofacies Skolithos-Ophiomorpha en el Neogeno del valle inferior del río Chubut, provincia del Chubut,
Argentina
Roberto R. LECH (1), Florencio G. ACEÑOLAZA (2) y Mercedes M. GRIZINIK (3) .

Topografía

La zona costera de la Provincia de Chubut sobre el Atlántico está conformada por una planicie árida y pedregosa rematada por playas acantiladas en su mayoría, con presencia de restingas y cuevas naturales. La costa irregular presenta una sucesión de accidentes como golfos, bahías, puntas, cabos, caletas e islas que se suceden y animan el paisaje de la región.

Principales geoformas de la planicie de inundación del Río Chubut:

- Playa y cordones litorales
- Antiguas depresiones costeras (actuales lagunas)
- Cauces abandonados
- Conos aluviales
- Diseño individual de drenaje, con dos sectores bien definidos: hacia el oeste, hasta la localidad de Dolavon, la distribución de grava en superficie muestra un diseño anastomosado del río; mientras que desde esta localidad hacia el este (donde se incluye Trelew), coincidiendo con la desaparición de grava en superficie, se presenta un diseño meandroso hasta prácticamente la desembocadura del río.
- Acumulaciones eólicas.

La ciudad de Trelew recostada sobre la barda norte del valle presenta dos zonas de topografía distintiva:

a) La zona de bardas y cañadones, típica de meseta semiárida que tiene un desarrollo urbanístico progresivo, modificatorio de las condiciones naturales del paisaje. En esta zona la disminución de la cubierta vegetal y la impermeabilización de las cuencas por la consolidación de las calles y los pavimentos se traduce en la disminución de los tiempos de concentración, lo que acentúa la torrencialidad.

b) La zona del valle, con pendientes muy bajas, afectada por el aumento de urbanización y calles pavimentadas y la consiguiente impermeabilización, tiene gran dificultad en la evacuación del agua pluvial. La presencia de la napa freática en niveles relativamente altos lleva a la selección de bombeos como solución a la evacuación del agua pluvial.

Los dos principales límites naturales son el cauce del río mencionado al Sur, y la terraza superior al Norte, donde comienza el paisaje de meseta, encontrándose Trelew en una depresión entre cotas que van de 10 a 13 m sobre el nivel del mar. La misma se extiende por el sur hasta la cota 8 m condicionada por el río Chubut, con el consecuente peligro de inundación en caso de producirse un aumento de caudal imprevisto.

Respecto a los suelos de la zona rural, como así también las zonas bajas de la ciudad, pueden considerarse como aluvionales con problemas de drenaje y salinidad.

El valle fluvial se encuentra comprendido entre dos bardas, al norte y sur del valle, labradas por la antigua energía morfogénica que presentaba el río antes de su regulación.

El río tiene un diseño de cauce embalconado en la mayor parte de su curso.

Geomorfología

GEOLOGIA

Las características geológicas de la **Provincia del Chubut**, pueden sintetizarse indicando al territorio compuesto por: Basamento cristalino, Cobertura sedimentaria eopaleozoica, Magmatismo Gondwánico, Complejo Volcano-Plutónico cordillerano, Cobertura sedimentaria mesozoica, Cuenca de Ñirihuau-Ñorquinco-Cushamen, Volcanismo Paleógeno, Sedimentitas Terciarias de amplia distribución en el área costera y Depósitos cuaternarios, donde los "Rodados Patagónicos" tienen una amplia distribución areal.

Antecedentes

Los primeros estudios geológicos sobre el Terciario de Patagonia fueron realizados por d´Orbigny (1842) y Darwin (1846), quienes al realizar una reseña de los afloramientos del litoral atlántico respectivamente los describen como "Tertiaire patagonién" y "Patagonian Tertiary Formation".

Debe destacarse que las descripciones más detalladas fueron desarrolladas, años más tarde, por Bravard (1858), F. Ameghino (1889, 1894, 1897, 1898 y 1906), Burmeister (1876), Döering (1882), C. Ameghino (1890), Ortman (1902), Wilckens (1905), Ihering (1907), Roveretto (1921), Windhausen (1919, 1921), Frenguelli (1926), Feruglio (1949, 1950) entre otros, quienes se involucran en discusiones sobre el desarrollo de los estratos marinos y continentales presentes en distintos sectores de la costa atlántica.

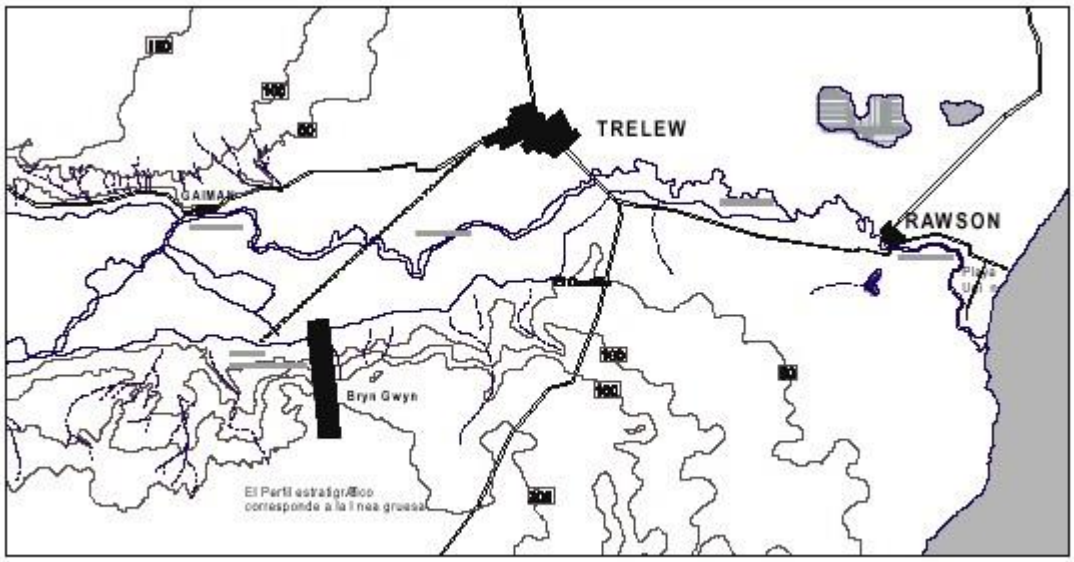


Figura 1 Mapa del Valle del Río Chubut con identificación de ubicación del perfil estratigráfico.

La definición de varios ciclos transgresivos-regresivos durante el Terciario inferior y medio llevaron a la instalación, en la nomenclatura geológica, de una serie de nombres cuya interpretación cronológica y estratigráfica dio origen a interpretaciones muchas veces controversiales. Así por ejemplo nombres como "Patagoniense", "Suprapatagoniense" "Entrerriense", "Leonense", "Camaronense", "Aonikense" o "Juliense" han sido objeto de diversas consideraciones, no siempre acordes con el hoy vigente Código de Nomenclatura Estratigráfica.

Sin perjuicio de ello debemos destacar que Frenguelli (1926, 1935) realizó un detallado relevamiento de la estratigrafía de la zona de Gaiman, reconociendo que sobre la «serie tobífera» (Formación Sarmiento) es factible observar una sucesión integrada por el
«Patagoniense», «Aonikense» (sensu Rovereto, 1921) y el «Entrerriense». En este conjunto
Haller y Mendía (1980) interpretan que la secuencia neogena puede integrarse en las Formaciones Gaiman y Puerto Madryn, esta última portadora de la malacofauna caracterizada por Ostrea madryna. En cambio Scasso y Del Río (1987), luego de un exhaustivo estudio de la fauna y sedimentología llegan a la conclusión que tanto el «Patagoniense», «Entrerriense» y «Rionegrense» constituyen un único evento sedimentario marino de carácter regresivo, criterio que también hemos sostenido en una comunicación sobre este tema (Aceñolaza et al, 1998).

Marco geológico

La geología del sector conocido como Lomas Blancas o «Bryn Gwyn» (en idioma

Galés), al sur del río Chubut, dentro del Valle Inferior del Río Chubut, y a escasos 25 km de Trelew, fue objeto de reiterados trabajos tanto estratigráficos como paleontológicos, debido a la importancia que se le atribuye en la interpretación evolutiva del Terciario aflorante en el valle inferior del río Chubut. Como ya hemos mencionado, Frenguelli (1935) es quien tal vez mayor atención le prestara a la columna allí aflorante describiéndola en sus detalles centimétricos. Años más tarde, Feruglio (1949, 1950) y recientemente Franchi et al. (1975), Haller y Mendía (1980), Mendía y Bayarsky (1981) y Scasso y Castro (1999) se abocaron con mayor detenimiento al estudio del sector mencionado aportando distintas interpretaciones sobre ambos pisos. Especialmente Haller y Mendía (1980) describieron en la secuencia marina allí aflorante a las unidades formacionales de Gaiman y Puerto Madryn.

Para estos últimos autores la Formación Gaiman tiene su localidad tipo en Bryn Gwyn (Bardas Blancas), al sur del río Chubut frente a la localidad de Gaiman. El espesor máximo es del orden de los 140 metros, estando constituida por una sucesión de areno-arcillas con material predominantemente tobáceo, de colores muy claros con intercalaciones con restos fósiles de invertebrados marinos. Su relación de base es discordante sobre las tobas con mamíferos terrestres de la Formación Sarmiento.

Desde el punto de vista sedimentológico, el contacto entre las mencionadas
Formaciones es difícil de observar, debido a que los sedimentos de la base la Formación Gaiman provendrían de la remoción por acción del agua de mar de aquellas sedimentitas que constituyen a la Formación Sarmiento. Sin embargo, esta discordancia esta limitada por trazas fósiles de distinta naturaleza que nos permiten inferir su presencia. En los términos superior de la Formación Sarmiento las rhizoconcreciones son abundantes y desaparecen rápidamente hacia el contacto con la Formación Gaiman. En cambio en la base de esta última Formación se encuentran las primeras Ophiomorpha que caracterizaran gran parte de la secuencia sedimentaria marina miocena del valle inferior del río Chubut.

La Formación Puerto Madryn fue propuesta por Haller (1979) para las psamitas y pelitas de tonalidades más verdosas que aquellas que caracterizan a la Formación Gaiman, y se extienden por Península Valdés, el Golfo Nuevo, y el valle inferior del río Chubut (Feruglio, 1949, 1950).
Frente a las localidades de Trelew y Gaiman esta unidad estratigráfica presenta un espesor sedimentario del orden de los 30 metros, integradas en una secuencia de arenas, limolitas y arcilitas que están fuertemente bioturbadas con distintos elementos representativos de la icnocoenosis Skolithos-Ophiomorpha. Debe destacarse que el paso de la Formación Gaiman a la Formación

Puerto Madryn es normal, pudiendo notarse que los icnofósiles tienen una continuidad vertical notable de una a otra.

GEOMORFOLOGIA PROVINCIAL

El territorio provincial puede ser dividido, en tres grandes unidades geomórficas: el ambiente cordillerano, el de mesetas y planicies, y el litoral. El ambiente cordillerano presenta como rasgos principales un paisaje glaciario no funcional, uno englazado actualmente de más reducida expresión areal y los pedimentos de la región aledaña al Este.

El ambiente de mesetas y planicies correspondiente al área en estudio, presenta además del relieve lávico característico, planicies estructurales y peneplanicies, abanicos aluviales y valles como principales geoformas.

Las costas se caracterizan por sus acantilados y las formas de acumulación asociadas tales como playas, barras, planicies de marea y cordones litorales.

ESTRUCTURAS

Las unidades estructurales de la provincia son: La cordillera andina, la antefosa de Ñirihuau-Ñorquinco-Cushamen, el área de meseta que incluye el área positiva de la Sierra de Lonco Trapial y la cuenca del Golfo San Jorge. En la Provincia del Chubut se desarrolló un margen activo con diferentes estructuras, asociaciones magmáticas y ambientes de sedimentación. El área de la cuenca de Ñirihuau-Ñorquinco-Cushamen se caracteriza por la disposición submeridiana de los cuerpos montañosos, pliegues y fallas, donde se distinguen tres áreas de distinto comportamiento estructural: (1) Bloques rígidos compuestos por rocas volcánicas, (2) Plegamiento de cobertura en rocas de la formación Ñirihuay y parte de la formación Collón Curá, y (3) borde del macizo norpatagónico integrado por rocas metamórficas, ígneas y volcánicas; Cazau (1980).

El área de la cuenca Ñirihuau-Ñorquinco-Cushamen, se caracteriza por la disposición submeridiana de los cuerpos montañosos, pliegues y fallas donde se distinguen tres fallas de diferentes comportamiento estructural: 1) Bloque rígidos compuestos de rocas volcánicas; 2) Plegamiento de coberturas en rocas de la Fm Ñirihuau y parte de la Fm Collon Cura, 3) Borde del macizo norpatagónico, integrado por rocas ígneas, metamórficas y volcánicas (Cazau 1980).

En cercanías de la Ciudad de Trelew discurre el Río Chubut, el cual se encuentra regulado por la represa del Dique Florentino Ameghino. En la imagen satelital adjunta en Anexo se observa el río en las proximidades de la Ciudad.

INFORME GEOTÉCNICO

1 OBJETO DEL ESTUDIO

- *Estudiar las características de los suelos, desde el punto de vista geotécnico, en el lugar de emplazamiento de la obra.*
- *Determinar tipos de fundación más convenientes, sus características generales y análisis de alternativas.*
- *Proveer datos de diseño necesarios para el proyecto y dimensionamiento de los tipos de fundación.*
- *Recomendar detalles constructivos adaptados a las condiciones del suelo.*

2 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y DE LA OBRA

Se trata de la ampliación de una planta potabilizadora en la localidad de Trelew, provincia de Chubut. La tipología constructiva es convencional, con estructura independiente de hormigón armado.

3 TRABAJOS REALIZADOS

3.1 CAMPAÑA

Se ejecutaron 5 sondeos, cuya identificación y profundidad se indican en la tabla.

En cada perforación se efectuaron Ensayos de Penetración Normalizada (SPT) metro a metro mediante la hinca de un sacamuestras de zapata intercambiable tipo Moretto, con el que se recuperaron testigos a efectos de evaluar los parámetros de corte de los estratos y su capacidad resistente. Se obtuvieron además muestras a efectos de reconstruir la secuencia estratigráfica, mediante ensayos de identificación física.

Se controló el nivel instantáneo de agua subterránea.

SONDEO	PROF.
	[m]
P-01	20.00
P-03	22.00
P-04	18.00
P-05	19.00
P-06	8.00

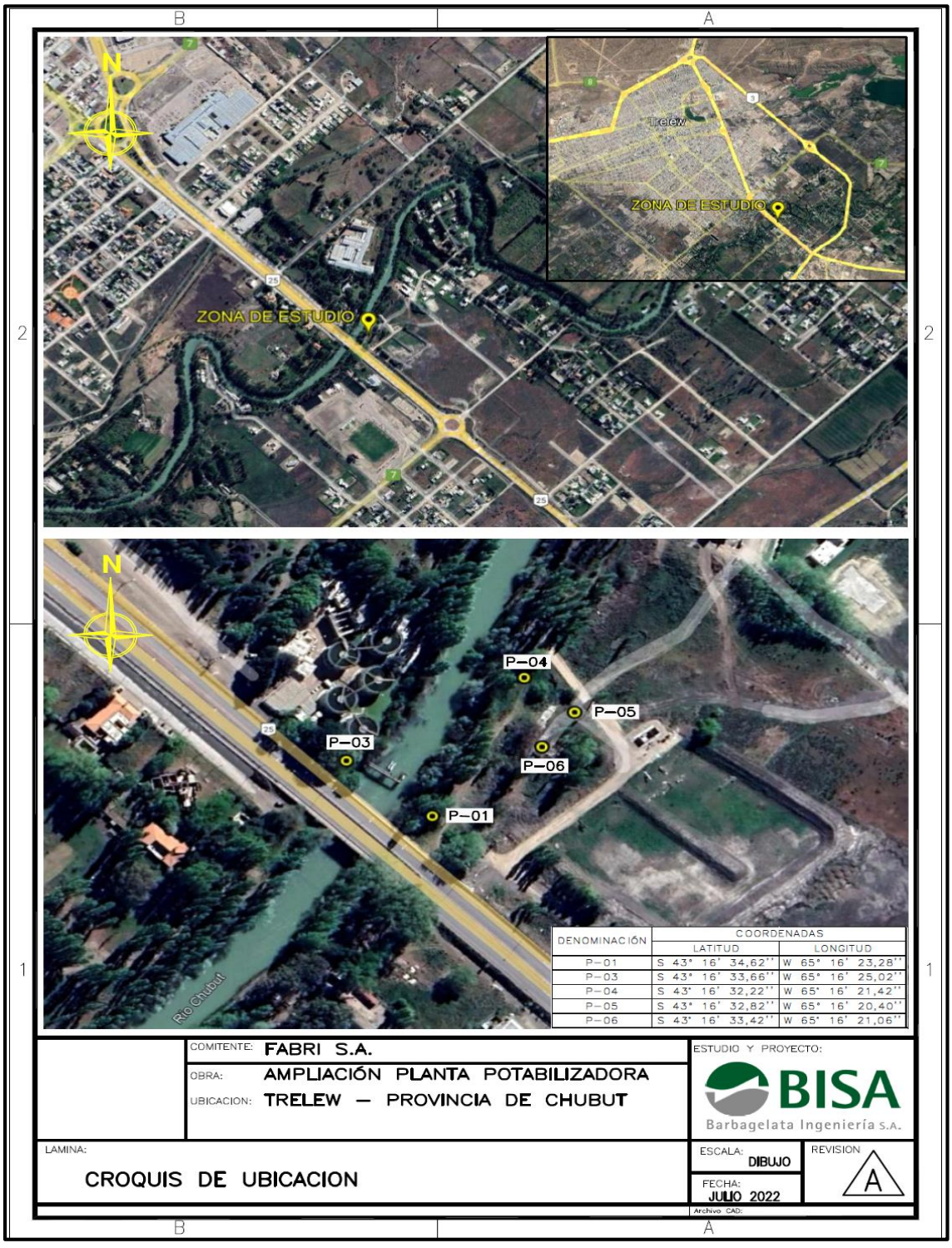
3.2 LABORATORIO

Ensayo de las muestras extraídas para la determinación de las siguientes características físicas:

- Límites de Atterberg LL-LP (s/normas IRAM 10501/68 y10502/68)
- Humedad natural
- Granulometría
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna.

Todos los ensayos en el terreno y laboratorio se encuentran representados en las planillas correspondientes a cada uno de los sondeos.

En ellos se detallan además los perfiles geotécnicos y la clasificación de los suelos en el Sistema SUCS, destacando el número de golpes ***N*** del ensayo de penetración normalizado, correspondiente a los últimos 30[cm] de un segmento total de 45[cm].



Ubicación de los pozos de estudio

4.3 Sondeo P-04

	P-04		
PROF. m	CLASIF.	TIPO DE SUELO	CONSISTENCIA
0.00			
1.00	MH	LIMO ELÁSTICO	COMPACTO
2.00			
3.00			MEDIANAMENTE COMPACTO
4.00			
5.00	SM	ARENA LIMOSA	SUELTA
6.00	CL	ARCILLA MAGRA	MEDIANAMENTE COMPACTA
7.00	SP	ARENA LIMOSA	SUELTA
8.00	MH	LIMO ELÁSTICO	MEDIANAMENTE COMPACTO
9.00	SM	ARENA LIMOSA	MUY SUELTA

	P-04		
PROF. m	CLASIF.	TIPO DE SUELO	CONSISTENCIA
10.00	SP-SM	ARENA POBREMENTE GRADUADA LIMOSA	SUELTA
11.00	SM	ARENA LIMOSA	
12.00	CL	ARCILLA MAGRA	MEDIANAMENTE COMPACTA
13.00	CL		BLANDA
14.00	CH	ARCILLA GRASA	
15.00			
16.00	MH	LIMO ELÁSTICO	
17.00			
18.00	SP-SM	ARENA POBREMENTE GRADUADA LIMOSA	MUY DENSA

4.4 SONDEO P-05

PROF. m	P-05 CLASIF.	TIPO DE SUELO	CONSISTENCIA
0.00			
1.00	MH	LIMO ELÁSTICO	COMPACTO
2.00			MEDIANAMENTE COMPACTO
3.00	MH		
4.00	MH		BLANDO
5.00	CL	ARCILLA MAGRA	BLANDO
6.00	SP-SM	ARENA POBREMENTE GRADUADA LIMOSA	MUY SUELTA
7.00			
8.00	SM	ARENA LIMOSA	
9.00	SC	ARENA ARCILLOSA	
10.00			

PROF. m	P-05 CLASIF.	TIPO DE SUELO	CONSISTENCIA
11.00	MH	LIMO ELÁSTICO	BLANDO
12.00	SP-SM	ARENA POBREMENTE GRADUADA LIMOSA	MUY SUELTA
13.00	SM	ARENA LIMOSA	
14.00			
15.00	ML	LIMO MAGRO	BLANDO
16.00	SM	ARENA LIMOSA	MUY SUELTA
17.00			
18.00		RODADOS ARENOSOS	MUY DENSA
19.00			

5.4.3 Sondeo P-04

PROF.	TIPO DE SUELO	N_{prom}	COEFICIENTE DE BALASTO k_{S1}	COEFICIENTE DE BALASTO HORIZONTAL k_H
[m]			[kg/cm³]	[kg/cm³]
0.00 a 4.00	LIMO	9	2.4	1.4
4.00 a 5.00	ARENA	6	1.4	0.9
5.00 a 6.00	ARCILLA	8	2.3	1.4
6.00 a 7.00	ARENA	7	1.7	1.0
7.00 a 8.00	LIMO	6	1.8	1.1
8.00 a 11.00	ARENA	6	1.4	0.9
11.00 a 17.00	ARCILLA/ LIMO	4	1.2	0.7
17.00 a 18.00	ARENA	50	14.4	8.6

5.4.4 Sondeo P-05

PROF.	TIPO DE SUELO	N_{prom}	COEFICIENTE DE BALASTO k_{S1}	COEFICIENTE DE BALASTO HORIZONTAL k_H
[m]			[kg/cm³]	[kg/cm³]
0.00 a 5.00	LIMO/ ARCILLA	6	1.8	1.1
5.00 a 10.00	ARENA	3	0.8	0.5
10.00 a 11.00	LIMO	2	0.7	0.4
11.00 a 14.00	ARENA	3	0.7	0.4
14.00 a 15.00	LIMO	2	0.7	0.4
15.00 a 17.00	ARENA	4	0.8	0.5
17.00 a 18.00	RODADOS	50	24.0	14.4

6 RECOMENDACIONES GENERALES

6.1 SUELOS EXPANSIVOS

Deberán preverse precauciones constructivas debido a las características del *potencial de expansión* del suelo, para minimizar las consecuencias de este fenómeno, tales como hinchamientos, presiones de expansión y posibles agrietamientos, ante un eventual aumento del contenido de humedad, de acuerdo a los siguientes puntos:

- Ejecutar los alteos del terreno con suelo seleccionado de IP menor a 15%.
- Fundar los muros mediante vigas de fundación de ancho similar al del muro, calculadas para soportar totalmente la carga de la mampostería y transmitirlas a las bases o pilotines. Como medida adicional, debajo de estas vigas se deberán generar huecos que ante una eventual expansión serán ocupados por el suelo.
- Se deberán prever veredas perimetrales de ancho mínimo 80[cm], de pendiente acusada hacia el exterior (no menos del 5%), y la junta que se genera con la mampostería, sellada con material elástico, lo que deberá ser mantenido en el tiempo.
- Los contrapisos tendrán un espesor mínimo de 12[cm], estarán asentados sobre relleno compactado, y tendrán una malla de contención de fisuras anclada a las vigas de fundación mediante "pelos" embebidos en lechada de cemento. Como medida adicional, debajo de estos contrapisos se deberán generar pozos, de unos 20[cm] de diámetro y 1.00[m] de profundidad, a razón de 1 pozo por metro cuadrado de contrapiso, que ante una eventual expansión serán ocupados por el suelo.
- Las componentes estructurales definirán retículos espaciales indeformables mediante refuerzos verticales y encadenados horizontales, de manera que cada muro quedará delimitado por los mismos para evitar fisuraciones.
- En el caso de fundación mediante plateas, generar por debajo de las mismas pozos de expansión de al menos 20[cm] de diámetro y 1.00[m] de profundidad, a razón de 1 pozo por metro cuadrado de platea.

6.2 FUNDACIONES DIRECTAS MEDIANTE PLATEAS

- Se deberá excavar y retirar al menos 20[cm] del suelo natural.
- Se recomienda nivelar y compactar mecánicamente el fondo de la excavación.
- El alteo deberá ser ejecutado utilizando suelo seleccionado de IP menor a 15% y deberá ser compactado en capas de no más de 20[cm], las cuales deberán estar debidamente humedecidas y controladas.

6.3 FUNDACIONES DIRECTAS MEDIANTE BASES

- Se recomienda limpiar, compactar mecánicamente y nivelar el fondo de excavaciones previo a la ejecución de las fundaciones.
- Efectuar un "piso" de hormigón pobre bien compactado, previamente a la colocación de armaduras y posterior hormigonado.
- Las excavaciones se rellenarán con suelo compactado en capas, debidamente humedecidas y controladas.
- Debido a la profundidad de las fundaciones se recomienda especialmente estudiar las condiciones de drenaje necesarias para facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales e impedir su infiltración debajo de las mismas.

7 ACLARACIONES

Los alcances del presente estudio se limitan al terreno (en las condiciones existentes) y las obras indicadas en -2-, a los objetivos requeridos en -1- y durante un tiempo razonable para el inicio y finalización de las obras correspondientes.

Variaciones en tales puntos que requieran reconsideraciones o ampliaciones serán analizadas en informes técnicos complementarios o nuevos estudios a convenir oportunamente con quién corresponda.

OBRA: AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA
COMITENTE: FABRI S.A.
UBICACIÓN: TRELEW - PROVINCIA DE CHUBUT
FECHA: JULIO (D6) DE 2022

BISA Barbagelata Ingeniería S.A.

Perforación: P-04

Nivel Freático (m): (-) 3,60

Coordenadas geográficas
Latitud: S 43° 16' 32,22"
Longitud: W 65° 16' 21,42"

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Grava % PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200	Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg L.L. %	L.P. %	I.P. %	Ensayo Penetración Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Densidades γnat. t/m3	γseca t/m3	Ensayo triaxial c kg/cm²	ϕ °	Observaciones
0,50	-0,50																		
1,00	-1,00	MH	Limo elástico, compacto.	Castaño oscuro.	100	100	100	98	47,6	62,2	32,2	30,0	10	30	1,636	1,109			
1,50	-1,50																		
2,00	-2,00	MH	Limo elástico, compacto.	Castaño oscuro.	100	100	100	97	37,0	66,9	35,3	31,6	11	30	1,667	1,217			
2,50	-2,50																		
3,00	-3,00	MH	Limo elástico, medianamente compacto.	Castaño oscuro.	100	100	100	93	54,2	78,2	42,1	36,1	8	30	1,636	1,061	0,38	4°	
3,50	-3,50																		
4,00	-4,00	MH	Limo elástico, medianamente compacto.	Castaño oscuro.	100	100	100	96	36,8	65,3	40,0	26,3	7	30	1,636	1,204			
4,50	-4,50																		
6,00	-5,00	SM	Arena limosa, suelto.	Castaño grisáceo.	100	100	100	30	31,8			NP	8	30	1,803	1,370			
5,50	-5,50																		
6,00	-6,00	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño grisáceo.	100	100	92	54	34,8	32,5	21,0	11,5	8	30	1,816	1,350			Con arena.
6,50	-6,50																		
7,00	-7,00	SP	Arena pobr. graduada, suelto.	Castaño grisáceo.	100	100	96	4	26,4			NP	7	30	1,828	1,447			
7,50	-7,50																		
8,00	-8,00	MH	Limo elástico, medianamente compacto.	Castaño grisáceo.	100	100	100	97	28,7	60,8	36,1	24,7	8	30	1,822	1,438			
8,50	-8,50																		
9,00	-9,00	SM	Arena limosa, muy suelto.	Castaño grisáceo.	100	100	94	15	25,8			NP	6	30	1,803	1,432			
9,50	-9,50																		
10,00	-10,00	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, suelto.	Castaño grisáceo.	100	100	98	8	25,7			NP	8	30	1,785	1,420			
10,50	-10,50																		
11,00	-11,00	SM	Arena limosa, suelto.	Castaño grisáceo.	100	100	94	15	49,8			NP	7	30	1,810	1,209	0,00	25°	
11,50	-11,50																		

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos. Argentina.

OBRA: AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA
COMITENTE: FABRI S.A.
UBICACIÓN: TRELEW - PROVINCIA DE CHUBUT
FECHA: JULIO (06) DE 2022

BISA Barbagelata Ingeniería S.A.

Perforación: P-04 — Nivel Freático (m): (-) 3,60 — Coordenadas geográficas Latitud: S 43° 16' 32,22" Longitud: W 65° 16' 21,42"

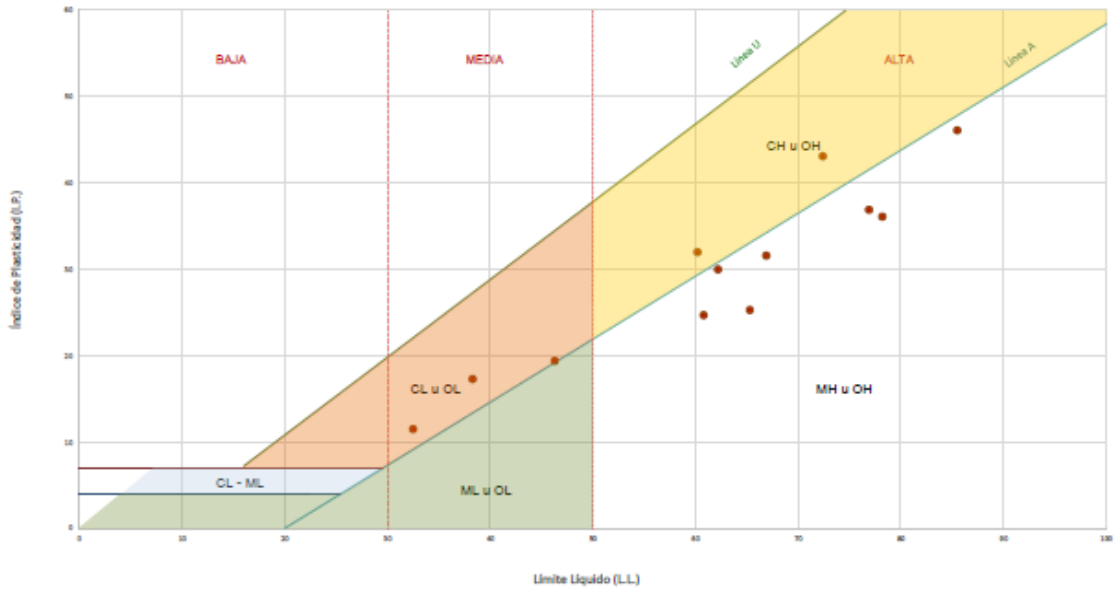
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría % PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200	Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg L.L. %	L.P. %	I.P. %	Ensayo Penetración Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Densidades ynat. t/m3	yseca t/m3	Ensayo triaxial c kg/cm²	ϕ °	Observaciones
12,00	-12,00	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño grisáceo.	100	100	100	89	**68,4**	38,3	21,0	**17,3**	**7**	30	1,828	1,086			Con lentes de arena. Saturado.
12,50	-12,50																		
13,00	-13,00	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño oscuro.	100	100	100	93	**75,9**	46,3	26,9	**19,4**	**4**	30	1,791	1,018			Saturado.
13,50	-13,50																		
14,00	-14,00	CH	Arcilla grasa, blando.	Castaño oscuro.	100	100	100	86	**88,8**	60,2	28,2	**32,0**	**2**	30	1,822	1,079			Saturado.
14,50	-14,50																		
16,00	-15,00	CH	Arcilla grasa, blando.	Castaño oscuro.	100	100	100	84	**74,3**	72,4	29,3	**43,1**	**2**	30	1,822	1,046			Saturado.
15,50	-15,50																		
16,00	-16,00	MH	Limo elástico, blando.	Castaño oscuro.	100	100	100	86	**88,8**	85,5	39,4	**46,1**	**4**	30	1,834	1,100	0,30	3°	
16,50	-16,50																		
17,00	-17,00	MH	Limo elástico, blando.	Castaño oscuro.	100	100	100	91	**80,6**	76,9	40,0	**36,9**	**3**	30	1,853	1,154			
17,50	-17,50																		
18,00	-18,00	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, muy denso.	Castaño grisáceo.	59	49	42	12	**11,0**			**NP**	**50**	13	2,206	1,987			Con rodados (T.M.= 2") SPT (38/15;40/10;NO)

OBRA: AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA
COMITENTE: FABRI S.A.
UBICACIÓN: TRELEW - PROVINCIA DE CHUBUT
FECHA: JULIO (06) DE 2022

BISA Barbagelata Ingeniería S.A.

Perforación: P-04 | Nivel Freático (m): (-) 3,60 | Coordenadas geográficas Latitud: S 43° 16' 32,22" Longitud: W 65° 16' 21,42"

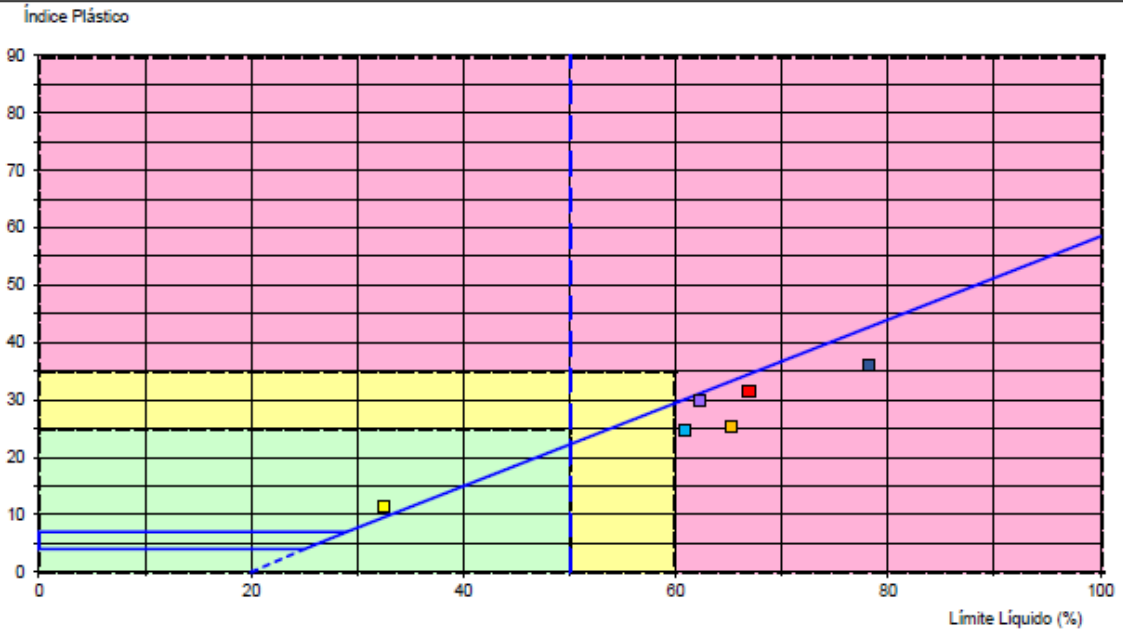
Carta de Plasticidad de Casagrande (*ASTM* - D2487)



OBRA:	AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA
COMITENTE:	FABRI S.A.
UBICACION:	TRELEW - PROVINCIA DE CHUBUT
FECHA	JULIO (06) DE 2022

BISA Barbagelata Ingeniería S.A.

CALIFICACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN



SONDEO: P-04

Calificación del Potencial de Expansión según **W. E. S.** (Waterways Experimental Station - U.S. Army Corps of Engineers)

PROFUNDIDAD:

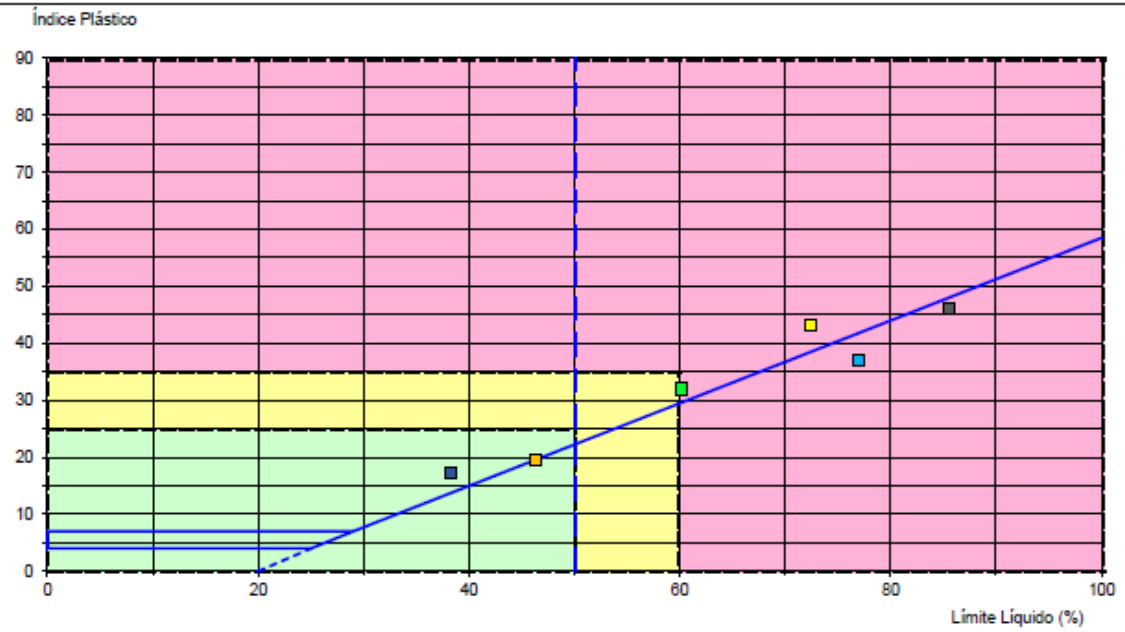
- H./ 1,00 m
- H./ 2,00 m
- H./ 3,00 m
- H./ 4,00 m
- H./ 5,00 m
- H./ 6,00 m
- H./ 7,00 m
- H./ 8,00 m
- H./ 9,00 m

BAJO	LL < 50 ; IP < 25
MEDIO	50 < LL < 60 25 < IP < 35
ALTO	LL > 60 ; IP > 35

OBRA:	AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA
COMITENTE:	FABRI S.A.
UBICACION:	TRELEW - PROVINCIA DE CHUBUT
FECHA	JULIO (08) DE 2022

BISA Barbagelata Ingeniería S.A.

CALIFICACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN



SONDEO: P-04

Calificación del Potencial de Expansión según **W. E. S.** (Waterways Experimental Station - U.S. Army Corps of Engineers)

PROFUNDIDAD:

- H./ 10,00 m
- H./ 11,00 m
- H./ 12,00 m
- H./ 13,00 m
- H./ 14,00 m
- H./ 15,00 m
- H./ 16,00 m
- H./ 17,00 m
- H./ 18,00 m

BAJO	LL < 50 ; IP < 25
MEDIO	50 < LL < 60 25 < IP < 35
ALTO	LL > 60 ; IP > 35

Hidrología e Hidrogeología

<u>Río Chubut</u>

El sistema hídrico en el territorio tiene una cierta jerarquía que está dada principalmente por la presencia del Río Chubut. El caudal del río depende de las precipitaciones que recibe en sus nacientes. Sus crecientes son torrenciales e irregulares y se presentan fundamentalmente en otoño e invierno. El estiaje corresponde al verano. El curso superior de este río abarca desde sus nacientes hasta su confluencia con el río Gualjaina, el curso medio está comprendido entre esta confluencia y la cola del embalse Florentino Ameghino, mientras que el curso inferior comprende desde allí hasta su desembocadura en Bahía Engaño.

Oceanografía

La Ciudad de Trelew se encuentra 25 Km. del Océano Atlántico.

Calidad de las aguas superficiales y subterráneas .-

La ciudad de Trelew se abastece de agua del Río Chubut Nace en la vecina provincia de Rio cerca del Cerro de las Carreras, en las estribaciones orientales de la cordillera de los Andes, fluye hacia el sur y luego de ingresar a Chubut, cruza de oeste a este dicha provincia, para desembocar en la bahía Engaño muy cerca de Rawson, la capital provincial.

. El caudal del río depende de las precipitaciones que recibe en sus nacientes. Sus crecientes son torrenciales e irregulares y se presentan fundamentalmente en otoño e invierno. El estiaje corresponde a la epoca de Verano .

Desde sus nacientes en la Provincia de Río Negro recibe los aportes del Aº Ñorquinco - Cushamen, del Rio Chico (un curso intermitente que solamente lleva agua al Chubut durante época de fuertes crecidas), y conserva las características del río de montaña hasta su unión con el río Tecka o Gualjaina. Este, proviene desde el sur y es el último y más importante de sus afluentes. El río Chubut continúa hacia el SE, luego de un extenso recorrido se embalsa en el Dique Florentino Ameghino y continua su recorrido para desaguar en el Océano Atlántico en forma de estuario. Su recorrido total es de más de 950 Km.

El Dique Florentino Ameguino se construyo/termino en el año 1960 , su objetivo principal es el control de crecidas siendo el año 1958 la ultima gran inundación que se produjo en el valle inferior de río chubut

, ademas suministra el agua cruda que captan las plantas potabilizadoras de la zona (Trelew, Gaiman, Dolavon , Puerto Madryn , Rawson) para producir agua potable y desde Septiembre hasta mayo agua cruda para riego por los canales principales y secundarios que salen del Azud de Boca Toma . Finalmente la presa Hidroelectrica Ameguino esta dentro del sistema interconectado patagonico siendo la generación de energia la tercera prioridad en la operación del embalse En esta epoca en los ultimos años dada la escasez de agua por la crisis hidrica con niveles extraordinariamente bajos en el embalse cada uno de estos actores ha tratado de hacer valer sus intereses siendo el Instituto Provincial del agua el ente que fija los criterios y prioridades a seguir

El agua del Río Chubut a la altura de la toma de agua de la ciudad de Trelew ha ido aumentando su contenido salino asociado a las diferentes actividades antrópicas que se desarrollan sobre las márgenes del rio en particular aguas abajo de la localidad de Gaiman . Es asi que haciendo una referencia cronologica pasamos de tener en el orden de 200-300 μS/cm de conductividad en la década de 1980/1990 a 400 μS/cm en la década de 1990-2000 y ahora se registran picos de 600-700 μS/cm . Si bien estos últimos se dan en el marco de la crisis hídrica de toda la cuenca con caída de los aportes y perdida de nivel en el Dique Florentino Ameguino lo que implico la reducción de los caudales de erogación y muy probablemente determino que la capa freática sea influente sobre el rio afectando su calidad fisicoquiímica ; la magnitud de las variaciones ha sido muy importante y se deben investigar las causales por ejemplo en el caso de Trelew es muy notorio el aporte de carga salina del canal de drenaje que vuelca agua abajo del puente Hendre (calle Oris de Roa) o cuando hay descarga de los pluviales de Trelew con alta carga salina , organica y Microbiologica .

En la tabla al pie se puede observar por ejemplo el aumento de los tenores de cloruros y sulfatos desde sus nacientes hasta la desembocadura lo que es indicativo de su salinización

. Es el único río del sistema donde el entorno natural ha sido modificado y donde la potencial contaminación de sus aguas por descargas urbanas e industriales ha dado origen a estudios de la capacidad autodepuradora.
El mismo río, soporta en su desembocadura la influencia del océano, evidenciándose una inversión de corriente hasta unos 14 Km. aguas adentro. Los valores promedios presentados en tablas para Puerto Rawson corresponden a marea baja, pero aún así evidencian la interacción con el agua de mar."
En general, los recursos superficiales de la Provincia del Chubut exhiben una calidad cercana a la prístina dado el escaso aprovechamiento por la baja densidad de población.

Paisaje

El paisaje en los alrededores de la Ciudad de Trelew se caracteriza por grandes extensiones de mesetas o terrazas con tierras áridas, con excepción de la zona del Valle, donde se ubican especies vegetales autóctonas e implantadas

Ecosistemas

Como se ve en las fotografías adjuntas, el impacto ambiental que puede generar la obra sobre la flora y la fauna del lugar puede considerarse leve debido a que el área de estudio no representa la región fitozoogeográfica característica de la zona patagónica.

En las sucesivas visitas a la zona de influencia de la obra, no se detectó ninguna especie animal de importancia ecológica, económica o social.

En el área aledaña a la construcción de la impulsión, a la vera de las calles por donde discurrirá, se puede observar una cobertura vegetal de gramíneas cespitosas, con aislados ejemplares de arbustos nativos de mata jume (Suaeda divaricata). Se destaca entre la vegetación achaparrada, la presencia de una concentración de álamos plateados (Populus alba), especie introducida que ha colonizado exitosamente el valle inferior del Río Chubut, ya que no posee requerimientos por el tipo de suelo y son resistentes a situaciones climáticas difíciles.

En las zonas netamente urbanas, el ecosistema se encuentra altamente antropizado.

En el Anexo se adjuntan fotos del recorrido de la obra.

La Ciudad de Trelew se encuentra en la Comarca Virch Valdés, dentro de la subregión Estepa Patagónica con características que se describen a continuación pero que posee además particularidades propias:

Subregión ESTEPA PATAGÓNICA

La característica del paisaje de esta subregión es de grandes extensiones de mesetas o terrazas con tierras áridas con escasa vegetación compuesta por arbustos bajos espinosos y gramillas duras de colores grisáceos.

Es una eco-región casi exclusiva de la Argentina, que abarca el suroeste de Mendoza, oeste del Neuquén y Río Negro, gran parte del Chubut y Santa Cruz y el norte de Tierra del Fuego. Representa las cuencas medias e inferiores de los ríos de la vertiente atlántica y ciertas cuencas endorreicas, con lagos y lagunas en las depresiones.

El clima es frío y seco, con características de semidesierto, con precipitaciones menores a los 250 mm de promedio anual en casi toda la región, aumentando cerca de la Cordillera, hacia el sur de Santa Cruz y en Tierra del Fuego. Son característicos los fuertes vientos del oeste, las lluvias o nevadas de invierno, los veranos secos y heladas durante casi todo el año. Las temperaturas medias anuales son del orden de 10 a 14'C en el norte y de 5 a 8'C en el sur de la eco-región.

Presenta un relieve de mesetas escalonadas hacia el este, montañas y colinas erosionadas, dunas, acantilados costeros y valles de los ríos Chubut, Deseado, Chico, Santa Cruz y Coyle. Las mesetas

presentan alturas superiores a los 1.000 m s.n.m. en el oeste y descienden hacia el este hasta aproximarse al nivel del mar. Los suelos presentan, en general, escaso desarrollo, son de textura variable con predominancia de texturas gruesas, someras, pedregosas, ricas en carbonato de calcio y pobres en materia orgánica.

En las cercanías a la Ciudad de Trelew se alcanzan alturas que superan los 35 metros sobre el nivel del mar.

La vegetación de la Estepa Patagónica se caracteriza por presentarse bajo la forma de matorrales achaparrados, adaptados a las condiciones de déficit de humedad, bajas temperaturas, heladas y fuertes vientos: son arbustos bajos (de menos de 50 cm de altura), muchos con forma de cojín, otros espinosos, con hojas diminutas o sin hojas. En menor proporción, aparecen estepas herbáceas, de pastos xerófilos como los coirones, y comunidades adaptadas a características edáficas particulares, como vegas, bajos salobres y terrazas fluviales. En áreas de acumulación de mayor humedad, como fondos de valles, cursos de agua y vertientes, se encuentran praderas cenagosas: los mallines.

Entre las especies de fauna son comunes el guanaco, puma, zorro colorado, mara (o liebre patagónica), choique (el surí de la Puna), cuis chico, ñandú petiso, canastero patagónico y monjita castaña.

Fauna

La fauna autóctona cuenta con unos pocos mamíferos de gran porte (pumas, guanacos), principalmente ubicados en la zona occidental, donde el relieve más intrincado les permite esconderse. Sin embargo, bajo la aparente calma de la estepa existe una rica y compleja vida animal, que incluye gran cantidad de aves, entre las que se destaca el choique o ñandú patagónico, ave no voladora de gran tamaño.

Existen, además varias especies de aves más pequeñas, capaces de volar, pero adaptadas a su vez para ser grandes caminadoras, ya que encuentran su alimento en las semillas e insectos que pueblan el suelo (calandria mora, jilguero, chorlo cabezón), así como también aves mayores, de caza y rapiña, como el carancho, el águila mora y el buho ñacurutú.

Hay además cánidos (zorros gris y colorado), roedores (cuis, mara), reptiles (yarará, variadas especies de lagartijas) y, claro está, insectos y arácnidos (saltamontes, avispas, escarabajos, escorpiones, etc).

A la vera de los cursos de agua, debido a la cercanía de las napas, el paisaje cambia. La vegetación se hace más densa, a esto se suma la presencia de aves acuáticas (patos, cisne de cuello negro, garcitas), y de fauna ictícola autóctona.

Entre las especies autóctonas más destacadas se encuentran:

- El guanaco (Lama guanicoe)
- El zorro gris (Pseudalopex griseus)
- Zorro colorado (dusicyon culpaeus
- Piche (Armadillo)
- Zorrino (Shunk) (conepatus humboldtii

Entre las especies exóticas, introducidad por el hombre se encuetran:

- Liebre (lepus europaeus)
- Conejo (oryctikagys cuniculus)

Dentro de las aves:

- Bandurria Baya
- Flamenco Austral
- Tero o teru teru
- Carancho (polyborus plancus)
- Cisne de cuello negro (cygnus melancoryphus
- Chingolo (sornotrichia capensis

Vegetación

El suelo árido de la meseta patagónica, sumado al clima seco, predominantemente frío y con fuertes vientos, hacen que la flora regional sea la típica de las zonas semi-desérticas: arbustos de pequeño porte y poco follaje o en cojín, generalmente espinoso como también zonas con extensas estepas en las cuales

predominan las gramíneas xerófitas, y adaptados al aprovechamiento máximo de la escasa humedad ambiente, denominándose esta región "Estepa Patagónica".

Entre ellos pueden nombrarse a las jarillas, la sampa, el matasebo y el alpataco, a los que se suman especies estacionales que cumplen su ciclo vital en los meses de la primavera y dejan abundantes semillas a la espera de las próximas lluvias. Sin embargo, a lo largo de toda su extensión esta eco-región presenta una gran heterogeneidad tanto fisonómica como florística

En la región se encuentran principalmente las siguientes especies:

- Coirón (Stipa humilis, Stipa speciosa, Festuca pallescens)
- Colapiche (Nassauvia glomerulosa) y Manca perro (Nassauvia ulicina)
- Espino negro
- Tomillo (*Acantholippia seriphiodes)*
- Mata negra (Verbena tridens, Chiliotrichum diffusum)
- Murtilla (Empetrum gracillima / rubrum)
- Neneo (Mulimum spinosum)
- Jarillas
- Sampa,
- Matasebo

- Algarrobo patagónico (Prosopis alpataco)
- Quilembay (Chuquiraga avellanedae)
- Molle (Schinus johnstonii)
- Barba de Chivo (Prosopidastrum globosum)
- Piquillín (Condalia microphylla)
- Mata brasileña

En cuanto a la zona del VIRCH, además de la vegetación autóctona, existe una gran variedad de especies foráneas implantadas.

Entre la vegetación implantada, se encuentra la alfalfa para corte, la horticultura extensiva, principalmente la papa, y otras como el tomate, lechuga, acelga, cebolla, ajo y zanahoria.

En fruticultura, se destaca el cultivo de cereza, además de manzana, pera, ciruela, frutilla, durazno , berries y uva de mesa.

Suelos, Cortinas Forestales y Produccion en el Virch

Las cortinas de álamos y sauces que visten el imponente paisaje otoñal del valle con toda la paleta de colores, significan para su economía mucho más que lo que aportan al paisaje. Con una altura promedio (Ht) que puede pasar los 20 m en buenos suelos, estas aportan una protección adecuada a distancias de hasta 15 veces su Ht o más.

Toda producción agropecuaria y en especial las frutícolas intensivas que se están difundiendo hoy en el valle requieren de una buena protección de los vientos dominantes del S, SW, convirtiéndose en un factor decisivo del éxito de las mismas, al punto de que su presencia debe influir casi tanto como la misma calidad de los suelos en la conformación del valor de la tierra a adquirir.

Según un Relevamiento realizado en la EEA Chubut (Battro y Sendin, 97) El VIRCH sólo contaría con esta importante protección en un 27,5% de las 25.000 has que posee bajo riego (considerando sólo las calles perimetrales de la cuadrícula original), por lo que se estima que unas 16.000 has se encuentran sin cortinas. Si se tiene en cuenta que deberían existir unos 200 metros de este tipo de protección en doble

hilera por hectárea irrigada, aparece una cifra inquietante: faltarían implantar unos 3.200 km de "cortinas forestales" lo que equivaldría a unos seis millones de árboles.

Si se analiza en función de calidad de suelos se ve que mientras que los suelos de aptitud agrícola (clase 2) están forestados en un 41.3%, en los suelos "ganaderos" (clases 3 y 4) este porcentaje cae por debajo del 20%.

Hay una alta asociación de suelos de buena calidad y álamos, como se refleja en el cuadro, así como una presencia relativa importante de mimbres en suelos de inferior calidad lo que justificaría un estudio de variedades resistentes para esos ambientes.

Estimación del porcentaje de árboles por especie, para cada tipo de suelo

Suelo	Alamo	Mimbre	Tamarisco	Otros
Clase 2 (agrícola)	57.3	16.9	15.0	10.8
Clase 3	38.0	24.1	30.5	7.4
Clase 4	21.0	39.4	31.0	8.6

Efecto sobre los Cultivos

Experiencias realizadas en Patagonia indican diferencias de producción de 66% entre alfalfas protegidas y aquellas sin protección, lo que significó 170 fardos más por hectárea y por año (Peri y col.)

En producción de cerezas, a una distancia de cuatro veces la altura de la cortina rompevientos la cantidad de fruto marcada, motivo de descarte para la exportación, trepó a un 33%, producto del entrechoque de los ramilletes y ramas. El pico máximo de producción fue de 30 kg/planta y se registró a distancias de 1,5 a 2 veces la altura de las cortinas, donde la protección fue máxima. También a estas distancias se obtuvieron los mejores calibres, encontrándose que el 70% de la fruta alcanzó calibres de 26 mm o mayores. Estos beneficios se estimaron en un incremento del 21% del ingreso bruto (Monelos y Peri, 98).

IV.2. Del medio antrópico

SECTORES ECONÓMICOS

Los **sectores económicos o sectores de producción**, engloban todas las actividades económicas que realizamos las personas, es decir, todos aquellos trabajos encaminados a la obtención de bienes materiales y servicios.

La clasificación más sencilla habla de **tres sectores económicos**: **primario**, **secundario** y **terciario**. Cada uno de ellos se subdivide en ramas o subsectores económicos. A su vez, cada uno de estos sectores depende de los otros: son eslabones de la gran cadena productiva.

- **EL SECTOR PRIMARIO**

Dentro del sector económico primario se encuentran todas las actividades productivas que consisten en la obtención de materias primas naturales, tal y como las ofrece la naturaleza, tanto las que provienen del mar como de la tierra.

Dentro de estas actividades se destacan el cultivo de frutas, especialmente de cerezas para la exportación, de hortalizas y forrajeras, así como la cría de ganado ovino, bovino y porcino. También existen algunos establecimientos apícolas

Pastoreo de animales

Tierra labrada para plantaciones

EL SECTOR SECUNDARIO

En el sector secundario se incluyen las actividades económicas relacionadas con la transformación de la materia prima en productos elaborados o semi-elaborados. Con relación a este punto, existe en Trelew un Parque Industrial donde se procesa la lana de la zafra provincial, como así también se procesan hilados sintéticos provenientes del norte del país. Además hay industria metalmecánica, y establecimientos relacionados a la alimentación como plantas fabricadoras y embotelladoras de gaseosas, etc.

En las cercanías a la obra se encuentran varios "hornos de ladrillos", que transforman el suelo arcilloso en ladrillos cerámicos.

Vista de un horno de ladrillos

- **EL SECTOR TERCIARIO**

En este sector terciario se agrupan todas las actividades que no pertenecen a los otros dos sectores económicos. El producto final de las actividades de este sector no es un bien tangible (algo físico, que se pueda tocar), sino un servicio. Por eso decir sector terciario es lo mismo que decir sector servicios. En cuanto a este sector, la Ciudad de Trelew cuenta con el turismo, que es una de las actividades que se incorpora en los últimos años, fruto de la potenciación de los atractivos turísticos que rodean la ciudad. Esta actividad se complementa con una estructura de servicios de hoteles, centros gastronómicos y centros comerciales, entre otros, todos ellos necesarios para la atención del turista

Además por su ubicación geográfica, Trelew es el centro comercial del área Virch Valdés.

CULTURA Y TRADICIÓN

COLONIA GALESA

Los galeses que desembarcaron en el VIRCH el 28 de julio de 1865, dominaron la producción agrícola del valle a partir de la construcción de un importante sistema de riego por canales dependientes del río Chubut ("transparente" en tehuelche), que aún hoy se encuentra en uso.

La tradición cultural galesa es hoy una de las bases que conforman la identidad del valle trelewense. Poesía, canto, música, gastronomía, son parte del espíritu celta que se manifiesta en eventos culturales que trascienden nuestras fronteras (Eisteddfod del Chubut), en productos que son recuerdos únicos y en una particular arquitectura religiosa. Dieciséis capillas galesas, cuatro de ellas en el ejido de Trelew, fueron construidas a no más de diez kilómetros entre sí, funcionando como centro aglutinador de cada paraje, como escuelas primarias y lugar de encuentros sociales. Hoy forman parte del patrimonio histórico de la Provincia, así como el Puente Hendre, primer puente del valle.

Eisteddfod del Chubut: Festival celta de origen medieval, se realiza anualmente solo en Gales y en Patagonia, siendo Trelew su sede permanente. El eisteddfod (estar sentado) tiene su corazón en lo que podríamos llamar "la cultura de la palabra". Se trata de celebrar dos momentos culmines: cuando la palabra se vuelve poema y cuando se transforma en canto, especialmente coral. Los máximos galardones del certamen son el Sillón del Bardo y la Corona del Poeta.

Torta negra galesa: Un recuerdo tradicional de la visita a Trelew es degustar y llevar la exquisita "torta negra" (teisen ddu), creada y elaborada únicamente en la colonia galesa del Chubut. En la actualidad existen hasta siete diferentes recetas atesoradas familiarmente, cuyas costumbres hacen de esta célebre

torta una tradición para ocasiones especiales: el té galés, navidad y bodas. Existen varios establecimientos elaboradores de estas tortas, tanto a nivel masivo como artesanal.

Té galés: Descubrir un tiempo para intercambiar anécdotas y opiniones, reuniéndose a tomar el té, es una costumbre tradicional galesa. En la Comarca se disfruta como una experiencia inolvidable. El servicio del té es acompañado de pan, manteca y dulces caseros, queso, scons y tortas, entre las que se destacan la de crema (teisen hufen) y la de manzana (teisen afalau).

Certamen internacional de coros: desde hace algunos años, se ha incorporado dentro de las actividades culturales de la ciudad, dada la fuerte influencia galesa. Este certamen cuenta con la participación de coros de todo el mundo.

Capilla Moriah / Iº Cementerio de la Colonia: Su primer pastor fue el reverendo Abraham Matthews, líder religioso de la colonia galesa. Construida en 1880 por iniciativa vecinal, en su cementerio - declarado Solar Histórico Provincial en 1965 -, descansan restos de pioneros arribados en el Mimosa.

Capilla Nazareth: Construída en 1891, sus trabajos de albañilería hicieron necesario acarrear el agua en barriles desde el río. Tiene la particularidad de ser la única cuyo púlpito se encuentra al ingreso del salón.

Capilla Bethlehem: Reconstruida en 1907, ya que la gran inundación de 1899 arrasó la anterior, fue realizada con fondos de la congregación y con materiales transportados por los vecinos desde Trelew.

Capilla Tabernacl: La capilla está localizada en pleno centro de la ciudad e Trelew. Sus organizadores pertenecían a la Congregación Protestante Metodista Calvinista. Constituye el edificio más antiguo en pie de la ciudad.

Los trabajos de construcción comenzaron en 1888, como respuesta a la necesidad de contar con un espacio adecuado para canalizar su fervor religioso. Fue finalizada en los primeros meses de 1889.

Puente Hendre: Restaurado recientemente, es el primer puente de la colonia. Fue construido en 1888 por encargo de la compañía del ferrocarril para transportar los productos de las chacras de la margen sur. Realizado con madera sobrante del tendido de las vías por un carpintero galés, que le dio el nombre en recuerdo de su "viejo hogar o poblado".

IV.3. De los problemas ambientales actuales:

Zona de Meseta aledaña a la Ciudad, descripción del área

La región patagónica se ubica en el cono sur del continente americano, extendiéndose entre los 38 y 55 grados de latitud sur, y abarcando una superficie de aproximadamente 700.000 Km2, correspondiente al 25% del área continental de Argentina. Comprende a las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Si bien en esta extensa región se presentan diferentes áreas ecológicas, la mayor parte de ella puede ser caracterizada como una región árida-semiárida con lluvias que van de los 100 a los 300 mm anuales, vientos moderados a fuertes del oeste que soplan en forma constante durante gran parte del año y suelos sueltos, con baja cobertura vegetal de escaso valor forrajero. El clima es de tipo continental, con veranos cortos y relativamente calurosos, e inviernos muy fríos.

Estas características ecológicas definen el perfil agropecuario de la región hacia una explotación ganadera de tipo extensiva, siendo la producción ovina la más importante.

Se exceptúan de estos rasgos a los valles bajo riego, como el Valle Inferior del Río Chubut, y a la extensa región de la Cordillera de los Andes que se extiende a lo largo de casi
2.000 Km. en una estrecha franja norte-sur.

El problema de la desertificación

Entre fines del siglo XIX y principios del XX comienza la introducción de hacienda ovina en Patagonia. Hasta ese momento la Patagonia estaba cubierta por pastizales naturales, que a pesar de su baja productividad satisfacían las demandas forrajeras de la fauna herbívora nativa.

El suelo, cubierto por la vegetación y restos orgánicos del excedente de forraje no consumido por los animales, se encontraba protegido de los agentes naturales erosivos (viento y lluvia). El sistema suelo-planta-animal se hallaba en un equilibrio estable.

Con la introducción del ganado lanar se rompe el equilibrio natural preexistente. Además, una presunción excesivamente optimista en cuanto a la real receptividad de los campos de la Patagonia da como resultado la sobrecarga de los mismos.

Comienzan a producirse cambios de enorme importancia en los pastizales, que en un principio resultan muy difíciles de advertir y valorar. Estos cambios, muchos de ellos irreversibles, van afectando no solo la productividad de los pastizales sino también su persistencia.

Otro factor que contribuyó al proceso de deterioro fue el corte indiscriminado de arbustos para leña, recurso indispensable para la población rural de muchas zonas de la región. Esta situación se agrava en aquellos lugares donde la extracción de leña se explota comercialmente.

Consecuencias en el Medio Ambiente

A partir del sobrepastoreo y el corte de leña se va produciendo el gradual deterioro de la vegetación. Este deterioro se evidencia en la disminución de la cobertura vegetal y del número de plantas, en la desaparición de especies forrajeras valiosas, en la invasión de especies indeseables y finalmente en la disminución de la oferta forrajera.

Los efectos del sobreuso del recurso también se evidencia en el proceso erosivo que van sufriendo los suelos. Al perder gran parte de la cobertura vegetal que los protegía, quedan expuestos a la desecación, al viento, a las lluvias y al congelamiento invernal. Así, los suelos van perdiendo su horizonte orgánico, su fertilidad y su capacidad de absorción y retención de humedad. Como corolario y merced a la acción de los agentes erosivos se produce la manifestación más dramática de estos procesos: la formación de grandes masas medanosas y pavimentos de desierto.

También los sitios con mayor potencial productivo, como los bajos húmedos (denominados "mallines") sufren un grave deterioro. **Consecuencias en la Producción**

Las consecuencias más notorias de esta situación son las siguientes:

Disminución de la productividad ovina: La disminución de la disponibilidad forrajera afecta la nutrición de majadas y con ello su producción. Eso se expresa en bajos índices de procreos y la disminución de la cantidad y calidad de carne y lana producida.

Mortandades de hacienda por factores climáticos: La deficiente alimentación de los animales los expone en mayor grado a fenómenos climáticos adversos, tales como prolongadas sequías y grandes nevadas. Cuando estos fenómenos ocurren provocan grandes pérdidas de hacienda.

Disminución de las existencias ganadera: A pesar de que la ocupación del territorio por la actividad ganadera se inició hace solo 100 años, en los últimos años se observa una marcada disminución del

número de animales en la región. Este fenómeno se debe a la disminución de la capacidad receptiva de los campos y se verifica con mayor intensidad en áreas que sufren procesos serios de degradación en los pastizales.

Consecuencias Sociales

Disminución de los ingresos: Los efectos antes apuntados traen aparejada una continua pérdida de ingresos en las explotaciones, que se manifiesta en la descapitalización de las mismas y en la desatención progresiva del manejo del campo por parte de los productores, llegando incluso al abandono total de la propiedad.

Migración de la población rural: La población rural desocupada emigra hacia los centros urbanos y ante la dificultad o imposibilidad de encontrar nueva ocupación, inicia un proceso de marginalización social, económica y cultural**.**

Valle Inferior del Río Chubut

El Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH) se encuentra ubicado en las márgenes de los últimos 60 km del río Chubut antes de su desembocadura en el Atlántico. Posee 40.000 has de las cuales son regadas 25.000 y en ellas desarrollan sus actividades 905 productores. Las principales producciones son alfalfa para corte, carne ovina y bovina, horticultura extensiva (principalmente papa) y en los últimos años ha habido un desarrollo de la fruticultura intensiva en sistemas de alta densidad.

El valle cuenta con 5000 ha dedicadas a la explotación de alfalfa, que representan el 83% de la superficie destinada a este cultivo en toda la Provincia. La mayor parte de la producción se destina a la henificación, y en menor proporción al pastoreo directo.

La producción hortícola está constituida por papa, tomate, lechuga, acelga, cebolla, ajo y zanahoria, en su mayoría destinada al consumo regional.

Producción de verduras en el valle En fruticultura, destaca el crecimiento del cultivo de cereza, con unas 400 ha de plantación cuya producción ha comenzado ya a ser exportada. Se producen además manzana, pera, ciruela, frutilla, durazno , berries y uva de mesa.

Plantación de cerezas.

Se han desarrollado en los últimos diez años varios establecimientos florícolas, produciendo flores y bulbos para exportación y para el mercado nacional.

Existen cooperativas de productores que coordinan el tratamiento post cosecha de los productos y organizan la comercialización. Durante los últimos años se han desarrollado también actividades de procesamiento de carne y tambo ovino, con apoyo de programas del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Fardos de alfalfa.

La región se ha desarrollado en relación con las actividades de explotación agrícologanadera e incluye las ciudades de Rawson, capital de la provincia, Trelew , mayor centro comercial y de servicios (además

de ser la ciudad de mayor población) , Gaiman , Dolavon, la comuna rural de 28 de julio , y numerosos núcleos rurales de origen galés.

Desde los puntos de de vista histórico y económico, se vincula además estrechamente con la ciudad de Puerto Madryn , setenta kilómetros al norte, sobre las márgenes del Golfo Nuevo.

Afectación al Medio Ambiente

En este párrafo se mencionará la afectación al medio que el conglomerado urbano y sus colindancias producen.

La producción en el valle, con el riego por inundación utilizado, ha producido en determinadas zonas la salinización de los suelos.

Mientras que en el área directamente relacionada al ejido urbano de la ciudad de Trelew, se ven afectaciones a la napa freática por filtraciones de aguas servidas, contaminación del aire por la quema de basura en el basural a cielo abierto, generación de minibasurales, etc. En la foto inferior se observa un minibasural a la vera de la traza del acueducto a construir, que es permanentemente limpiado por la Municipalidad de Trelew.

IV.4. De las áreas de valor patrimonial natural y cultural

En cuanto al patrimonio cultural, como se indicó en el ítem IV.2, además de los edificios correspondientes a las capillas galesas, en la ciudad pueden ser visitados el Museo Egidio Feruglio, el Museo Pueblo de Luis, y el Museo Municipal de Artes Visuales.

En la Plaza Independencia se encuentra la Glorieta, que se comenzó a construir promediando el año 1908, como un monumento a los primeros colonos galeses. Su constructor fue el alemán Hermán Meyer, ignorándose si se basó en planos que le fueron entregados o fue un diseño propio. Se inauguró el 25 de Mayo de 1910, aunque no estaba terminada.

En cuanto al patrimonio natural, enclavada en el área macrocentro de la ciudad se encuentra la **Laguna Chiquichano**, vinculada con el surgimiento histórico de Trelew se convirtió a lo largo de los años en una valla diferenciadora de dos sectores urbanos y sociales de la ciudad, por lo que puesta en valor de su riqueza apunta además a eliminar ese contenido discriminante y a convertirlo en un espacio de inclusión y de integración para el conjunto de la población. La laguna Chiquichano es conocida por la comunidad de aves que la habitan. Algunas de ellas son distintivas de la comarca como por ejemplo: el cisne de cuello negro y el blanco coscoroba, flamenco rosado, variedades de patos silvestres y aves zancudas. Estas especies, sumadas a otras que también habitan el lugar, la transforman en un ecosistema interesante desde el punto de vista científico, didáctico, como atractivo turístico y de recreación. En la laguna algunas de estas aves son de estadía temporaria, ya que llegan en períodos específicos de tiempo, como en el caso de las migratorias. Reponen energía alimentándose copiosamente con los recursos que provee la laguna: plancton abundante y varias especies de plantas acuáticas. Otras se establecen permanentemente adaptándose paulatinamente a la presencia humana. Vale recordar que el nombre de

la laguna es justamente un homenaje tributado a los antiguos pobladores de la región, en particular a la tribu Chiquichano, o Chiquichan como también eran conocidos por los galeses. Estos aborígenes estuvieron vinculados con la colonia galesa siendo muy importantes porque colaboraron en el primer contacto con los inmigrantes facilitándoles muchas cosas a los colonos, por ejemplo en el idioma, donde se aprendieron palabras en común. También en el trueque de mercaderías y en el reconocimiento de la región ocupada desde siempre por sus ancestros.

Otra área de patrimonio cultural la constituye la **Laguna del Ornitólogo**: ubicada a escasos 7 Km . de la ciudad de Trelew. La zona carece de protección y los caminos de acceso son precarios, por esta razón se debe contratar el apoyo de un guía especializado por ornitólogos, para dar con el enigmático lugar.

La vegetación del lugar es típica de una zona árida, con canto rodado, siendo un lugar sumamente atractivo para encontrar aves que no se observan en el desierto.

En la laguna se pueden ver y fotografiar a las diez especies de patos que visitan el sector, tres especies de gallaretas y hasta las dos especies de cisnes que se encuentran en la Argentina.

Un capítulo aparte se merecen los bellos flamencos australes, con su rosado plumaje. También se pueden ver faloropos comunes, dos especies de gaviotas, biguaes y a tres especies de macaes.

5. Análisis demográficos

Población Estable - Evolución Histórica

A partir de un núcleo central que contiene el asentamiento histórico original y el área central, delimitado por las vías del ferrocarril y la "Zanja Grande", la ciudad se fue extendiendo siguiendo la

dirección lineal determinada por estos límites, fundamentalmente hacia el Oeste, actualmente con una densidad media y baja.

Durante las etapas de crecimiento armónico esta delimitación se expandió hacia el norte – "La Loma" – quedando la Zanja y la Laguna como límites Sur y Este respectivamente. "Esta área así demarcada, con trazado ortogonal, con fiel imagen de cuadrícula, muestra una consolidación armónica y compacta".

Esta homogeneidad se mantiene hasta 1947, en que comienza la ocupación precaria de La Loma, separada ya desde los comienzos, del resto de la ciudad por la barrera que constituían las líneas férreas y sus terrenos adyacentes, y que se mantuvo como tal aún después del levantamiento de las mismas (1964), marcando fuertemente la discontinuidad de la trama.

A posterior de las primeras medidas de promoción, se produce el desborde del límite sur, de manera paulatina pero sostenida, comenzando a perderse la regularidad del trazado, definido ahora por la sinuosidad del canal. Simultáneamente la Av. Irigoyen comienza a ser eje de crecimiento hacia el Sur. A fines de la década del '60 comienzan a implementarse los planes de vivienda estatales, manteniendo la orientación sur, pero en forma discontinua, e incrementándose la ocupación de la zona norte. Comienzan a insinuarse las rutas 3 y 25 como nuevo límite norte de la ciudad. Asimismo, se produce otra expansión, con trazado en forma de damero irregular, hacia el Oeste, entre La Zanja y la actual calle Soberanía Nacional.

La primera promoción industrial induce el desborde del límite sur. A partir de la creación del Parque Industrial de Trelew -P.I.T.- (1970), la población migrante genera distintos tipos de respuesta habitacional. Una es la que se localiza mayoritariamente en áreas marginales, fundamentalmente en la zona norte, próxima al Parque, dando origen a los actuales barrios Corradi, Progreso, Oeste y Pte. Perón. Otra es la que da lugar a los planes de vivienda estatales, constituyendo una modalidad de gran arraigo en la comunidad como vía de acceso a la vivienda propia. Una tercera es la construcción con esfuerzo propio y/o con apoyo del Banco Hipotecario Nacional. El crecimiento es en todas direcciones.

En la primera modalidad el rasgo característico de la ocupación del suelo es la ubicación de viviendas en una manzana virtual o semitrazada; luego se comienza a invadir la manzana o manzanas más cercanas. Es decir que se reproduce una mecánica de conformación urbana espontánea donde se da una baja ocupación de la tierra en una primera etapa, densificándose en etapas posteriores. Pese a no contar con normativas municipales, la ocupación ha ido prolongando en general el alineamiento de manzanas y calles, tanto paralelas como perpendiculares a las líneas de máximas pendientes. La forma y las dimensiones que adoptan los barrios son variadas, según las características del terreno y la organización interna de cada uno.

La segunda modalidad conjuntos habitacionales. No siempre ha respetado el trazado ortogonal del plano original, surgiendo áreas circunscriptas de trazado irregular. Las razones de este hecho pueden encontrarse en factores varios como el inadecuado uso de las normas existentes, en la imposición de pautas de diseño de organismo nacionales, en modas urbanísticas o arquitectónicas y en la diversidad de pautas culturales / personales de los mismos proyectistas.

Debido al alto valor de las tierras adyacentes al centro, y ofertas de bajo costo en las áreas más alejadas de esté produjeron una ocupación dispersa dejando grandes espacios intersticiales. El resultado es una baja densidad con los problemas resultantes de equipamiento comunitario, transporte, etc. Si bien el centro de la ciudad mantiene su gravitación, concentrando las actividades comerciales, administrativas y culturales, el constante crecimiento generó la aparición espontánea de centros comerciales dispersos.

El uso residencial es predominante sobre los demás, y en constante expansión, por la importante movilidad espacial de la población, que sigue a la economía y a la del mercado de tierras.

Nuevas áreas que a partir del 80 cierran el anillo alrededor de la parte consolidada, por el Sudoeste, Sur, Sudeste, Este y Noreste: Ocupadas mediante sucesivos programas habitacionales de conjunto o individuales; construidos y en proceso de construcción y de tendido de infraestructura básica; pavimento sólo en vías de acceso; densidades variables, medias, medio altas y altas.

Un eje de crecimiento por la Av. Irigoyen como nexo con Rawson, fue utilizado por la promoción inmobiliaria para inducir la ocupación – bajo el eslogan "El destino de Trelew es extenderse hacia el río" - y aceptado pese a los altos costos adicionales que ha implicado desde entonces, incluyendo circunstancias como la última gran inundación.

Hacia el norte las características topográficas limitaron el crecimiento. La dificultad de elevar la provisión de agua y las condiciones de permeabilidad del terreno que lo hacían inaccesible para los servicios mantuvo a la zona sin ocupación. Posteriormente, al instalarse los tanques de aprovisionamiento de agua las condiciones fueron cambiando, no así las del terreno. La interpretación de aerofotos demostró que existen además cauces artificialmente profundizados al extraerse pedregullo (canteras abandonadas en una zona en que no se preveía radicaciones). El uso residencial es predominante sobre los demás.

Gran parte de la urbanización y actividades complementarias (industrias, aeropuerto, diversos barrios) se hallan consolidados sobre la barda norte.

Como resultado de los procesos derivados del crecimiento, la planta urbana se ha desarticulado, extendiéndose indiscriminadamente y llevando a que el sistema de provisión de servicios de infraestructura y equipamiento comunitario resulten insuficientes, y en algunos casos inadecuados.

El crecimiento ha conformado una ciudad compuesta por dos grandes partes netamente diferenciadas, articuladas por un área central. Cada una con sus características de conformación socio económico cultural.

Su estructura se caracteriza entonces por la existencia de áreas dinámicas en la periferia en todas direcciones, soslayando los condicionantes que el medio natural opone al asentamiento.

Año	Población [habitantes]
1895	368
1912	2.895
1932	4.818
...	5.137
1947	5.880
1960	11.852
1970	24.214
1980	52.073
1985	73.473
1991	79.340
2001	89.448
2010	99.430

Situación de acuerdo al Censo 2010

De acuerdo a los datos generales del Censo del año 2010, la población de Trelew es de 99.430 habitantes. Ello indica que se ha producido un amesetamiento del crecimiento de la población.

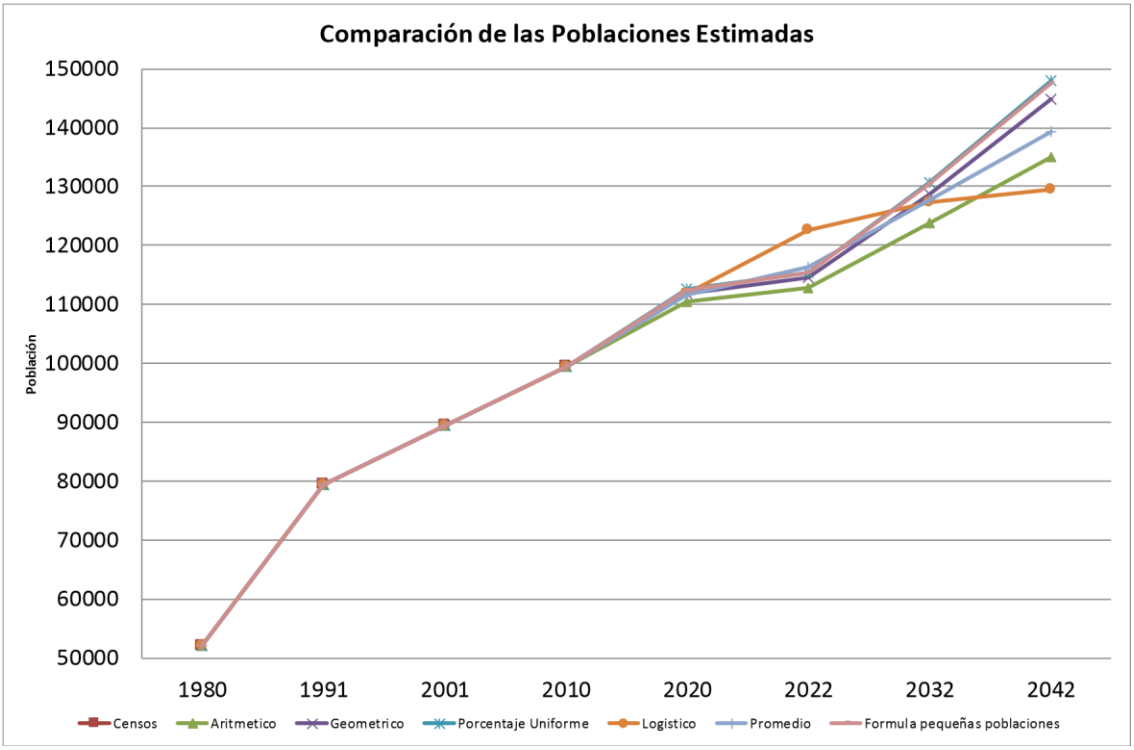
Estimación de la población período 2020-2032 y 2020-2042

Para determinar la evolución de la población estable a la fecha y extrapolarlo hasta el año 2032 y 2042, se consideró la población de los años 1991, 2001, y 2010, por ser estos los que marcan una tendencia más homogénea, y no los de años anteriores que responden a una situación particular, la de aumento pronunciado de la población como efecto del gran crecimiento industrial de Trelew.

Se han realizado las siguientes proyecciones según diferentes criterios habitualmente aceptados para estimaciones de variación de población:

Año	Censos	Metodo				Promedio	Formula pequeñas poblaciones
		Aritmetico	Geometrico	Porcentaje Uniforme	Logistico		
1980	52073	52073	52073	52073	52073	52073	52073
1991	79340	79340	79340	79340	79340	79340	79340
2001	89448	89448	89448	89448	89448	89448	89448
2010	99430	99430	99430	99430	99430	99430	99430
2020		110521	111833	112596	111875	111706	112470
2022		112739	114493	115432	122538	116300	115276
2032		123830	128775	130717	127360	127671	130395
2042		134922	144838	148026	129498	139321	147496

Como se observa la variación de estimación por cualquiera de los criterios es pequeña, y se puede considerar que la población de Trelew dentro de 20 años estará en el rango de 140.000 habitantes.



6. Servicio de Agua Potable y Desagües Cloacales

En la ciudad de Trelew el servicio de agua y desagües cloacales es provisto por la Cooperativa Eléctrica de Consumo y Vivienda Limitada de Trelew, en su carácter de concesionario mediante Ordenanza Municipal a través del Contrato de Concesión de los Servicios Sanitarios en la Ciudad de Trelew.

La ciudad de Trelew cuenta con el 99% de cobertura del servicio de agua potable y un 95% de cobertura en el servicio de desagües cloacales en el área urbana, el número de usuarios con servicio de agua (conexiones) a Abril del año 2020 es de 37.163 y de desagües cloacales es de 35.573, discriminados de la siguiente manera:

Tipo de usuario	**Nº usuarios**	
	Agua	**Desagües Cloacales**
Residencial	33.569	32.213
Comercial	3.407	3.185
Gobierno	187	175
Total	**37.163**	**35.573**

Los **clientes residenciales** son las unidades contractuales (cuentas) asociadas a habitantes de viviendas familiares que utilizan el agua como uso doméstico (no comerciales).

Los **clientes Comerciales** refieren a las unidades contractuales asociadas a construcciones destinadas a actividades comerciales o industriales, públicas o privadas. En esta categoría se incluye escuelas privadas, clínicas privadas, clubes de fútbol, empresas públicas, etc.

Los **clientes gobierno**, son las unidades contractuales asociadas a construcciones de reparticiones públicas, provinciales o nacionales, como ministerios, escuelas públicas, hospitales públicos, etc.

7. Situación Actual del Servicio de agua potable

El sistema de Agua Potable de la ciudad está constituido por dos Plantas Potabilizadoras, tres acueductos, dos desde la Planta Nº 1 – Trelew, y uno desde la Planta Nº 2 – Trelew, seis centros de Distribución, constituidos por Tanques elevados y cisternas, y una red de distribución integrada por aproximadamente 472 km de tuberías de diversos diámetros y materiales. Todas estas instalaciones son gestionadas mediante un Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) soportado sobre una red de comunicaciones propia.

Fuente de Abastecimiento

El sistema de provisión de agua potable de Trelew se abastece exclusivamente con agua superficial del Río Chubut. Su tratamiento se realiza en dos instalaciones:

- Planta Potabilizadora Nº 1: La Capacidad nominal es de 1500 m^3/hora, aunque se ha conseguido un máximo de producción promedio de 1750 m^3/hora sin disminuir apreciablemente la calidad del agua tratada (0,1 – 0,2 UNT de turbiedad). Esta planta es de tecnología Degremont y se encuentra en operación desde el año 1.968.
- Planta Potabilizadora Nº 2: La Capacidad nominal de esta Planta es de 1000 m^3/hora, también es de tecnología Degremont y se encuentra operativa desde diciembre de 2014.

Capacidad Instalada

Planta Potabilizadora	**Caudal (m3/día)**
Planta Nº 1	42.000
Planta Nº 2	24.000
Total	66.000

Foto: Planta Potabilizadora Nº 1

Foto: Planta Potabilizadora Nº 2

Sistema de distribución de agua potable

El servicio Sanitario que gestiona la Cooperativa abastece de agua potable a la localidad de Trelew a través de 6 centros principales de distribución ubicados en diferentes barrios de la ciudad, además cuenta con una serie de subcentros desplegados dentro de cada área de los centros principales.

El agua producida en la Planta Potabilizadora Nº 1 es impulsada por medio de dos acueductos de AºCº de diámetros 500 mm y 600 mm; de 4,6 km y 7,3 km de longitud respectivamente. El acueducto de diámetro 500 mm abastece los Centros de Distribución Nº 2, Nº 3, y Nº 5, y el de diámetro 600 mm suministra a los Centros de Distribución Nº 1, Nº 4 y Nº 6.

La producción de agua potable de la Planta Nº 2, refuerza el sistema a través de un acueducto de PRFV de diámetro 700 mm de 6 km de longitud y además suministra al Parque Industrial de Trelew (PIT).

La zona de chacras ubicada al sur del Río Chubut se abastece por impulsión directa desde la Planta Nº 1, y la zona de chacras ubicada al oeste de la ciudad por un acueducto de 250 mm denominado Drofa Duolog.

Acueductos:

Denominación	Ubicación	Longitud km	Materiales	Diámetro mm	Estado	Año de construcción
Ac. 500	PPT1/CD-Colombia	4,59	AºCº	500	Bueno	Decada '60
Ac. 600	PPT1/Avda La Plata	7,28	AºCº/PRFV	600	Bueno	1987

Ac. 400	Avda. La Plata/CD-Colombia/CD-PIT	4,76	AºCº	400	Bueno	Decada '70
Impulsión Norte	CD-Colombia/CD-Norte	1,72	PVC	315	Bueno	1998/2011
Nexo Pta. Madryn	Pta. Madryn/CD-Este	0,63	PVC	355	Bueno	2009
Ac. Este	CD-Este/Ruta Nacional Nº 3	3,15	PVC	355/315	Bueno	2009
Nexo Sur	Ac. 600 - CD-Sur	0,35	PVC	315	Bueno	2013
Ac. Sur	CD-Sur/TR J. M. Rosas	1,85	PVC	355	Bueno	2013
Aeropuerto	Pta. Madryn/Aeropuerto	3,30	PVC	110	Bueno	2012
Oeste	PPT2-CD Corradi/PIT	6,00	PRFV	700/600/400	Bueno	2014
Ac. Norte	Impulsión Norte-CD-Este	1,60	PVC	315	Bueno	2015
Ac. 5 Esquinas	Ac. Este-Urbanizacion 5 Esquinas	2,70	PVC	160	Bueno	2016

Centro de Distribución Sector Nº 1 – Juan Manuel de Rosas

a. Cisternas: 1. Capacidad: 5000 m^3
b. Tanque elevado: 1. Capacidad: 200 m^3

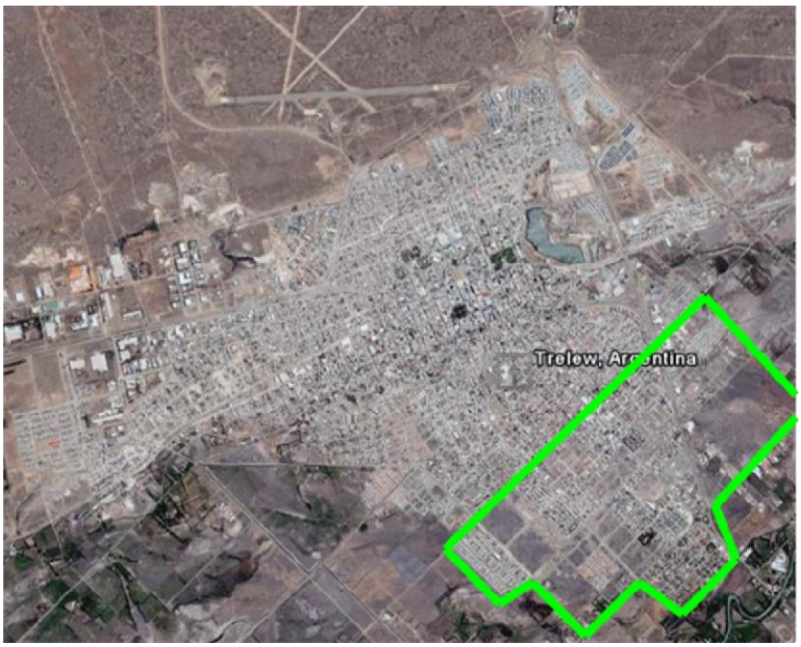


Imagen satelital – Área cobertura Centro de Distribución I

Foto: Tanque elevado Sector I - Volumen almacenamiento 200 m³

Foto: Cisterna Sector I - Volumen almacenamiento 5000 m³

Centros de Distribución Sector Nº 2 y Nº 3 – Centro calle Colombia

a. Cisternas: 3. Capacidad: 5000 m³
b. Tanque elevado: 1. Capacidad: 200 m³

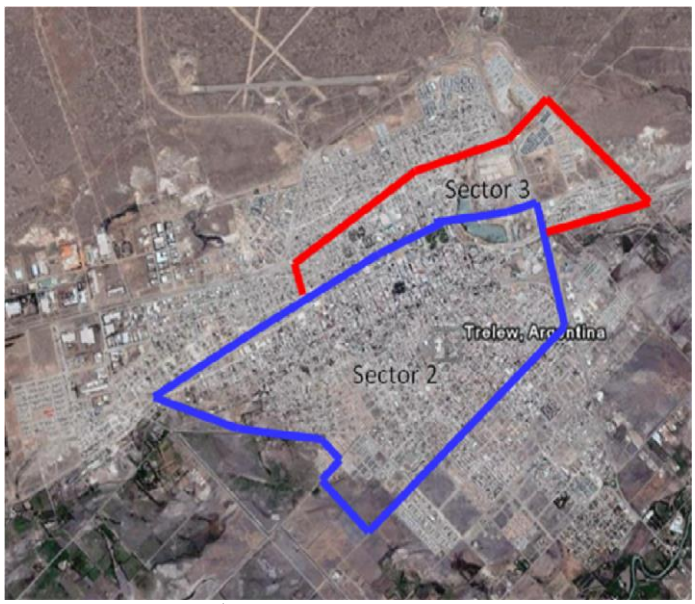


Imagen satelital – Área cobertura Centros de Distribución II y III

Foto: Tanque elevado Sector III y Cisterna - Volumen almacenamiento TE = 200 m³ Cisterna 5000 m³

Centro de Distribución Sector Nº 4 – Corradi

a. Cisternas: 1. Capacidad: 1000 m³
b. Tanque elevado: 1. Capacidad: 300 m³

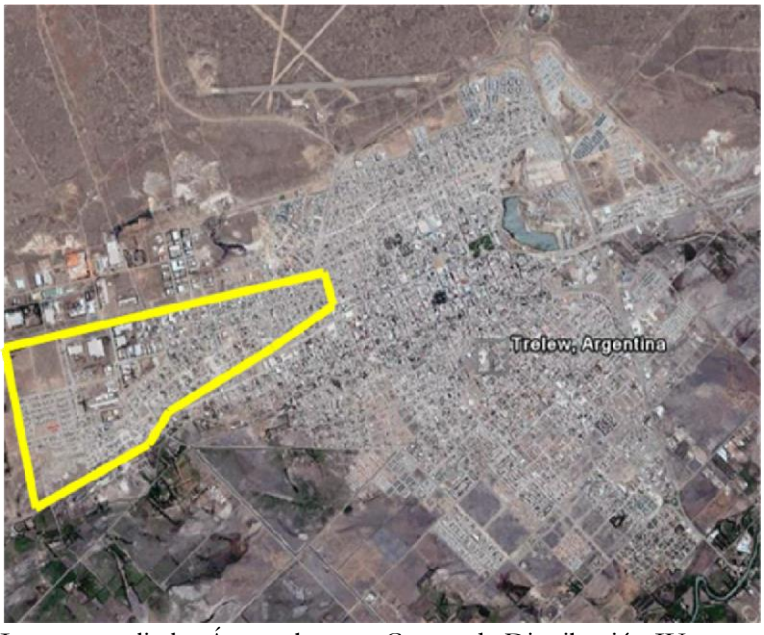


Imagen satelital – Área cobertura Centro de Distribución IV

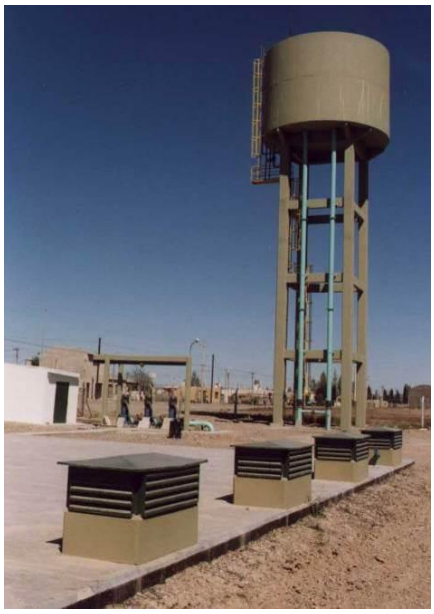


Foto: Tanque elevado Sector IV y Cisterna - Volumen almacenamiento TE = 300 m³ Cisterna 1000 m³

Centro de Distribución Sector Nº 5 – San Martin

a. Cisternas: 1. Capacidad: 5000 m³
b. Tanque elevado: 1. Capacidad: 300 m³

Imagen satelital – Área cobertura Centro de Distribución V

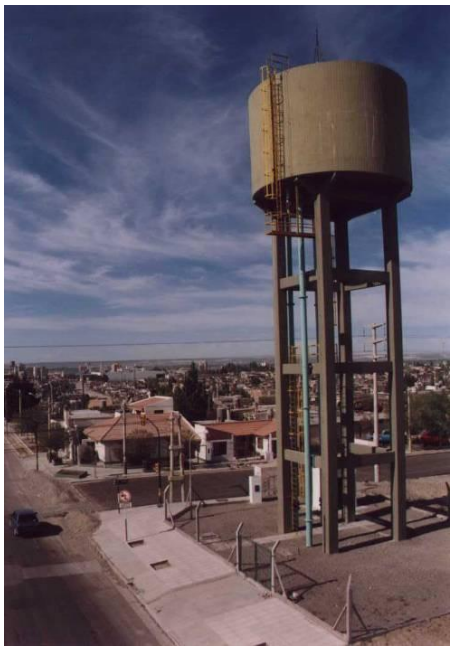


Foto: Tanque elevado Sector V - Volumen almacenamiento TE = 300 m³

Centro de Distribución Sector Nº 6 – Constitución

a. Cisternas: 2. Capacidad: 300 m³
b. Tanque elevado: 2. Capacidad: 300 m³

Imagen satelital – Área cobertura Centro de Distribución VI

Foto: Tanque elevado y cisterna Sector VI - Volumen almacenamiento 1200 m3

La capacidad de reservas de la ciudad es de 29340 m3, discriminada de la siguiente manera:

Denominación	**Ubicación**	**Capacidad m3**	**Estado**	**Año de construcción**
Sector 1 - Sur	Cangallo y Artigas	5000	Bueno	2013
Cisterna Nº1 CD-Colombia	Colombia y Avda. de los Trabajadores	5000	Precario	Decada '70
Cisterna Nº2 CD-Colombia	Colombia y Avda. de los Trabajadores	5000	Precario	Decada '70
Cisterna Nº3 CD-Colombia	Colombia y Avda. de los Trabajadores	5000	Bueno	1991
Sector 3 - Tanque elevado	Colombia y Avda. de los Trabajadores	500	Bueno	1998
CD-Este	Arturo Roberts y Victoriano Ayuso	1000	Bueno	2009
Jardinero	Cacique Nahuelpan Nte. y Cacique Francisco	250	Bueno	2008
CD-Bº 295 Viviendas	Arturo Roberts y Cacique Nahelpan Norte	50	Bueno	1999

Norte	Ruta Nacional Nº 25 y Avda. de los Trabajadores	5000	Bueno	2011
CD-Corradi	Antonio Viedma y 26 de Noviembre	1000	Bueno	1998
CD-Constitución	Estados Arabes y Puerto Argentino	1000	Bueno	1981
CD-Los Aromos	Las Araucarias y Los Arrayanes	20	Bueno	1990
CD-PIT	Heroes de Malvinas y Cholila	500	Bueno	Decada '70
CD-Margaritas	Edison y Capitan Murga	20	Bueno	1998
	Total	29340		

Tabla: Tanques y reservas de Agua Potable de la ciudad de Trelew

8. Demanda actual

Para determinar la dotación diaria efectiva domiciliaria se deben calcular y/o determinar los siguientes parámetros:

Dotación diaria aparente
Porcentaje de reducción por consumos no residenciales Agua no contabilizada

Dotación diaria aparente

El cociente entre el caudal media diario de agua potable, por cualquier concepto (consumos residenciales y no residenciales), y la población servida exclusivamente, se denomina dotación aparente.

$$Da_n\left(\frac{l}{hab.día}\right) = \frac{Qc_n}{Ps_n} = \text{dotación aparente (en el año n)}$$

Donde:

Qc_n = Caudal medio diario de agua potable del año n.
Ps_n = Población servida en el año n.

Porcentaje de reducción por consumos no residenciales

Los consumidores comerciales, industriales, y públicos, ubicados en la zona residencial tienen micromedición y facturación, y se puede estimar que el porcentaje de reducción por consumos no residenciales es de un 5% del volumen de la zona residencial.

Agua no contabilizada – Nivel de perdidas Global

Teniendo en cuenta que la red de Trelew tiene diversos grados de antigüedad, que en general no se ha construido estrictamente bajo normas, y que hay numerosas mallas con mangueras o materiales de baja calidad, y que el terreno absorbente no permite manifestar la presencia de perdidas, es que se considera razonable estimar un nivel de perdidas relativamente elevado.

Por otro lado, cabe citar como referencia que AySA (ex Aguas Argentinas), para el conjunto de la red de su concesión, está considerando un 35% de pérdidas, y Aguas del Gran Buenos Aires un 30% de pérdidas.
Teniendo en cuenta la antigüedad y el estado de la red de Trelew, es razonable estimar un nivel de pérdidas alto para ubicarse del lado de la seguridad, se adopta un nivel de agua no contabilizada del orden del 25%.

Dotación diaria efectiva

El consumo medio diario de agua potable o datación diaria efectiva es la cantidad de agua promedio consumida en el año n por cada habitante servido.

$$D_n\left(\frac{l}{hab.día}\right) = \frac{Consumo\ residencial\ en\ el\ año\ n}{población\ total\ servida\ en\ el\ año\ n} = dotación\ efectiva\ (en\ el\ año\ n)$$

Año	Población servida	Producción diaria total promedio	Dotación diaria aparente	Porcentaje de Reducción por consumos no residenciales	Agua no contabilizada	Dotación diaria
	hab.	m3/día	Lts/(hab.día)	%	%	Lts/(hab.día)
1999	87370	39939	457	5	25	320
2000	88403	43440	491	5	25	344
2001	89448	44190	494	5	25	346
2002	90606	44115	487	5	25	341
2003	91576	45787	500	5	25	350
2004	92659	45637	493	5	25	345
2005	93754	46359	494	5	25	346
2006	94863	48273	509	5	25	356
2007	95985	48558	506	5	25	354
2008	97120	48206	496	5	25	347
2009	98268	49136	500	5	25	350
2010	99430	49647	499	5	25	350
2011	100606	49345	490	5	25	343
2012	101795	48989	481	5	25	337
2013	102999	48960	475	5	25	333
2014	104217	49080	471	5	25	330
2015	105449	54960	521	5	25	365
2016	106696	55200	517	5	25	362
2017	107958	55680	516	5	25	361
2018	109234	56160	514	5	25	360
2019	110852	57360	517	5	25	362
2020	112470	57420	511	5	25	357
					Promedio	348

La dotación efectiva es de 346 lts/hab.día, por lo tanto se puede adoptar una dotación de 350 lts/hab.día.

Demanda futura

Para determinar la demanda futura se establecen las siguientes consideraciones:

La dotación media es de 350 lts/hab.día
El porcentaje de agua no contabilizada es del 25%

El factor de pico diario es k1 = 1,20

El factor de pico horario es k2 = 1,50

Proyección de demanda futura 2032-2042

Para este periodo se establece una reducción de la dotación efectiva hasta alcanzar valores medios de 310 lts/(hab.día), y % de agua no contabilizada del orden del 20%.

Las metas descriptas se realizarán a través de la instrumentación de la micromedición y la renovación de las redes de distribución con la implementación de un Plan Rector a desarrollar.

Parámetro	**Unidad**	**Año**			
		2020	**2022**	**2032**	**2042**
Población estimada	hab.	110000	115000	130000	140000
Cobertura	%	99	99	99	99
Dotación efectiva media	l/h.d	350	340	330	320
% de agua no contabilizada		25	24	22	20
Demanda residencial promedio diaria	m3/día	50820	50933	54450	55440
Demanda Grandes Usuarios	m3/día	2541	2547	2723	2772
Demanda Promedio diaria	m3/día	53361	53480	57173	58212
Factor de pico k1		1,20	1,20	1,20	1,20
Demanda Pico día de mayor consumo	m3/día	64033	64175	68607	69854
	m3/h	2668	2674	2859	2911
Factor de pico k2		1,50	1,50	1,50	1,50
Demanda Pico horaria día de mayor consumo	m3/h	4002	4011	4288	4366

La demanda de agua máxima del día de máximo consumo para el año 2042 se estima en 1,21 m^3/s, por lo cual la capacidad instalada actual de producción y reservas para la población estimada es adecuada.

IV.5. Matriz de Evaluación de Impactos

IV.6. Análisis de la Matriz de Evaluación de Impactos

A continuación se sintetizan los resultados de la evaluación de impactos

	Número de impactos	
Clasificación del impacto	**Construcción**	**Operación**
3 **Positivo Alto**	**1**	**10**
2 **Positivo Medio**	**5**	**4**
1 **Positivo Bajo**	**0**	**6**
-3 **Negativo Alto**	**3**	**2**
-2 **Negativo Medio**	**10**	**7**
-1 **Negativo Bajo**	**42**	**16**

IMPACTOS POSITIVOS ALTOS

Los impactos positivos de alta magnitud se manifiestan primordialmente en la etapa de operación de la Planta Potabilizadora (10) y son todos de carácter permanente. Uno sólo de ellos se manifiesta sobre el medio natural específicamente sobre su componente Agua Superficial derivado de la acción de monitoreo de la calidad de agua cruda, el resto se manifiestan sobre las componentes socioeconómicas del medio: Actividad Económica, Valor inmobiliario de la propiedad, Calidad de Vida e Infraestructura existente correspondiendo a las acciones Operación de la Planta potabilizadora, Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, Disponibilidad de agua potable, Monitoreo de la calidad de agua cruda y potable y Capacitación del personal. Todos los impactos positivos altos tienen extensión local esto es a toda la ciudad de Trelew.

La disponibilidad de agua potable tiene un correlato directo sobre la salud pública al disminuir las enfermedades asociadas al consumo de agua contaminada principalmente aquellas asociadas a la deficiente calidad microbiológica que ocasionan diarreas, enfermedades gastrointestinales y eventualmente son caldo de cultivo para el desarrollo de patógenos o generadores de enfermedades hidrotransmisibles como las parasitosis o el cólera.

Por otra parte el uso de agua potable para usos higiénicos-sanitarios es fundamental tanto para evitar contraer enfermedades por gérmenes contenidos en frutas y verduras, utensilios de cocina, etc. como para la adecuada higiene personal. La presencia de un cierto tenor de cloro residual de acuerdo a las normativas vigentes, permite asegurar la calidad sanitaria durante su almacenamiento y distribución y hasta la conexión domiciliaria de cada usuario.

Por todo esto la disponibilidad del servicio de agua potable mejora la calidad de vida de la población.

Desde el punto de vista socioeconómico se realza el valor inmobiliario al disponerse de un servicio básico y esencial y, por otra parte, se disminuyen los costos asociados a la salud pública debido a la menor ocupación de camas y el menor consumo de medicamentos, etc.

IMPACTOS POSITIVOS MEDIOS

Se manifiestan tanto en la etapa de Construcción (5 impactos) como en la de Operación (4 impactos). En la etapa de construcción resultan de las acciones de proyecto Demanda de Bienes y Servicios, Contratación de personal y Difusión del Proyecto y se manifiestan sobre las componentes del medio socioeconómico Infraestructura existente, Actividad Económica, Valor inmobiliario de la propiedad, Calidad de vida y Nivel de Empleo. Los que surgen de la Demanda de Bienes y Servicios y Contratación de personal son temporales, se manifiestan sólo durante el período de ejecución de las obras. El resto son permanentes. Todos ellos tienen extensión local, es decir la ciudad de Trelew.

IMPACTOS POSITIVOS BAJOS

Son seis y todos ellos se manifiestan durante la etapa de operación de la planta potabilizadora. Están relacionados con las acciones Operación de la Planta Potabilizadora y Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, e inciden positivamente sobre las componentes del medio natural Calidad del aire, Suelo, Vegetación y sobre Actividad económica y Nivel de empleo en el medio socioeconómico. Todos ellos son permanentes, es decir persistirán mientras la planta potabilizadora se encuentre en operación.

IMPACTOS NEGATIVOS ALTOS

Los impactos negativos de alta magnitud se presentan 3(tres) en la etapa de construcción manifestándose sobre la Vegetación y Suelo, como resultado de las acciones del proyecto Movimiento de maquinaria, equipos y vehículos y Preparación del terreno. Los tres impactos se localizan en el sitio de obras, esto es tienen carácter puntual y son permanentes en el tiempo.

Mientras que para la etapa de operación se predicen dos impactos de alta magnitud, puntuales y permanentes, asociados a la acción Manejo y dosificación de cloro, que se manifiestan sobre la Calidad del aire y el Suelo.

IMPACTOS NEGATIVOS MEDIOS

Se hallan presentes tanto en la etapa constructiva (10 impactos) y en la de operación (7 impactos) En la etapa de construcción se manifiestan sobre el Agua Superficial, Dinámica de la escorrentía superficial, Suelo, Vegetación y Calidad del Aire en el medio natural, en tanto que en el medio socioeconómico el componente más impactado es Calidad de Vida. Las acciones del proyecto que los generan son Construcción de Obra de Toma, Preparación del terreno, Movimiento de maquinaria, equipos y vehículos, Tareas de construcción, Generación de ruidos y vibraciones y Generación de material particulado. La mayor parte de estos impactos es de carácter temporal y puntual, esto es focalizados en el sitio de obras y su duración se extiende al período de construcción.

En tanto que para la etapa de operación se presentan 4 impactos negativos medios provocados por la actividad de proyecto Generación de lodos residuales, los componentes ambientales impactados son Agua superficial, Suelo, Calidad de vida y Calidad visual del paisaje.

IMPACTOS NEGATIVOS BAJOS

Se presentan 41 en la etapa constructiva y 16 en la etapa de operación. La mayor parte de los impactos de la etapa constructiva tienen alcance puntual y extensión temporal, es decir que se manifiestan en el sitio de obra en el período de ejecución de la obra. Se manifiestan tanto sobre los componentes naturales como socioeconómicos del ambiente.
Los impactos negativos de magnitud baja que se predicen para la etapa de operación de la planta provienen de las acciones Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Generación de Residuos Especiales se manifiestan sobre Agua Subterránea, Agua Superficial, Calidad del aire, Suelo, en el medio natural; en tanto que el medio socioeconómico afectan al Tránsito Vehicular, Infraestructura existente, Calidad de Vida y Calidad visual del paisaje.

Componente ambientales		Número de Impactos						
CONSTRUCCIÓN		3	2	1	-3	-2	-1	Total
MEDIO NATURAL	Agua Subterránea						3	-3
	Agua Superficial					1	3	-5
	Escorrentía sup.					1	4	-6
	Calidad de aire					1	4	-6
	Suelo				1	2	2	-9
	Vegetación				2	1		-8
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Tráns. vehicular						3	-3
	Infraestructura		1				3	-1
	Rec. Energéticos					1	2	-4
	Act. Económica		1					2
	Usos del suelo						5	-5
	Valor Inmobiliar.		1				1	1
	Calidad de vida	1	1			3	6	-7
	Calidad paisaje						8	-8
	Nivel de empleo		1					2

		3	10	0	-9	-20	-43	-60
OPERACIÓN		3	2	1	-3	-2	-1	Total
MEDIO NATURAL	**Agua Subterránea**						1	-1
	Agua Superficial	1				2	1	-4
	Escorrentía sup.						1	-1
	Calidad de aire			1	1		1	-3
	Suelo			1	1	1	2	-6
	Vegetación			1				1
MEDIOSOCIOECONÓMICO	Tráns. vehicular						2	-2
	Infraestructura	2	1				2	6
	Rec. Energéticos		1			1		0
	Act. Económica	1		1				4
	Usos del suelo							0
	Valor Inmobiliar.	1	1			1		3
	Calidad de vida	5				1	3	
	Calidad paisaje					1	3	-5
	Nivel de empleo		1	2				4
		30	8	6	-6	-14	-16	8

Según lo expuesto en la tabla anterior se predicen 60 impactos negativos para la etapa de construcción y 8 positivos para la etapa de operación, desglosados en las siguientes actividades identificadas en la Matriz de Evaluación de Impactos:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Ocupación del Espacio físico. Presenta 5 impactos negativos sobre los componentes socioeconómicos, 2 permanentes relacionados con el Uso del Suelo y el Valor Inmobiliario de la propiedad, los restantes tres son temporales e impactan sobre el Tránsito vehicular, Calidad de vida y Calidad visual del paisaje.
- Movimiento de maquinaria, vehículos y equipos. 7 impactos negativos de diferente magnitud, resulta significativo el impacto negativo, alta magnitud y carácter permanente sobre la componente del medio natural Vegetación, el resto de los impactos son de baja magnitud y temporales, excepto el impacto de baja magnitud sobre el suelo que se considera permanente.
- Transporte y descarga de materiales. Presenta 3 impactos negativos de baja magnitud todos ellos de baja significación.

- Preparación del terreno. Presenta 6 impactos negativos de diferente magnitud. Se consideran significativos los impactos de alta magnitud y carácter permanente sobre las componentes del medio natural Vegetación y Suelo.
- Construcción obra de toma. 5 impactos negativos de diferente magnitud. Resultan significativos los dos impactos sobre el Agua superficial (río Chubut) y la dinámica de la Escorrentía superficial, el Suelo y la Vegetación ribereña.
- Instalación y operación del obrador. 4 impactos negativos temporales de baja magnitud, no se consideran significativos.
- Tareas de construcción. 6 impactos negativos, se considera significativo el impacto de magnitud media y carácter temporal sobre la Calidad de vida de los vecinos.
- Consumo de agua en obra. Presenta un impacto negativo de carácter temporal sobre la componente Agua superficial, no se considera significativo.
- Generación de efluentes cloacales. 4 impactos negativos de baja magnitud y carácter temporal que no se consideran significativos.
- Generación de residuos sólidos de construcción. 5 impactos negativos de baja magnitud, todos ellos de naturaleza temporal.
- Generación de residuos especiales (sólidos y líquidos). 6 impactos negativos de baja magnitud, todos ellos de naturaleza temporal.
- Generación de ruidos y vibraciones. 2 impactos negativos. Se considera significativo el impacto de magnitud media y temporal sobre la componente Calidad de vida.
- Generación de material particulado. 2 impactos negativos, se considera significativo el impacto de magnitud media, carácter temporal sobre la Calidad del aire.
- Demanda de Bienes y Servicios. 1 impacto signo positivo y magnitud media sobre la Actividad económica de la localidad, es de carácter temporal.
- Contratación de personal. 2 impactos positivos de carácter temporal, magnitud media y alcance local sobre la Calidad de vida y el Nivel de empleo.
- Difusión del proyecto. 3 impactos de naturaleza positiva, sobre los componentes del medio socioeconómico Infraestructura existente, Valor inmobiliario de la propiedad y fundamentalmente sobre la Calidad de vida, los 3 de carácter permanente y extensión local.

ETAPA DE OPERACIÓN

- Captación de agua del Río Chubut. 1 impacto negativo de magnitud media y carácter permanente.
- Operación de la Planta Potabilizadora. 6 impactos positivos sobre los componentes del medio socioeconómico, Infraestructura existente, Actividad económica, Valor inmobiliario de la propiedad, Calidad de vida y Nivel de empleo. Todos ellos de diferente magnitud, se consideran significativos los impactos de carácter permanente y alta magnitud sobre la Infraestructura existente y sobre la Calidad de vida. Como resultado de esta actividad de proyecto es posible predecir un impacto negativo de magnitud media sobre la componente del medio socioeconómico Recursos energéticos.
- Mantenimiento de la Planta Potabilizadora. 7 impactos de naturaleza positiva y diferente magnitud sobre los componentes ambientales. Se considera significativo el impacto sobre la Calidad de vida, de alta magnitud y permanente.
- Generación de residuos sólidos urbanos. 6 impactos negativos, todos ellos de baja magnitud y carácter permanente.
- Generación de residuos sólidos especiales (sólidos y líquidos). 8 impactos negativos de baja magnitud.

- Generación de lodos residuales.4 impactos de naturaleza negativa y magnitud media afectando a las componentes naturales del ambiente, Agua superficial y Suelo, y la Calidad de Vida y la Calidad del paisaje dentro de los componentes socioeconómicos.
- Disponibilidad de agua potable. 5 impactos de naturaleza positiva y alta magnitud que inciden sobre los componentes del medio socioeconómicos Infraestructura existente, Actividad económica, Calidad de vida, Valor inmobiliario de la propiedad y Nivel de empleo.
- Monitoreo de la calidad de agua cruda y del agua potable. Se trata de dos impactos de naturaleza positiva y magnitud alta que afectan al Agua superficial y a la Calidad de vida.
- Capacitación del personal. Dos impactos de naturaleza positiva, destacándose el impacto de alta magnitud sobre la Calidad vida.

Matriz de Impacto. Se adjunta a continuación la matriz de impactos de la Obra

Ampliación Planta Potabilizadora 1.Obra de Toma y Presedimentadores		COMPONENTES AMBIENTALES																TOTAL		RESULTADO
		NATURALES							SOCIOECONÓMICOS											
ACCIONES		Agua subterránea	Agua Superficial	Dinámica de la escorrentía superficial	Calidad del aire	Suelo	Vegetación	Fauna	Tránsito vehicular	Infraestructura existente	Recursos Energéticos	Actividad Económica	Usos del suelo	Valor Inmobiliario de la propiedad	Calidad de vida	Calidad Visual del paisaje	Nivel de empleo	POSITIVOS	NEGATIVOS	
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Ocupación del espacio físico								PU - T				PU -P	L - P	PU - T	PU - T		0	-5	-5
	Movimiento de maquinaria, equipos y vehículos					PU - P	PU - P		L - T	L - T	PU - T				PU - T	PU - T		0	-11	-11
	Transporte y descarga de materiales				PU - T						L - T		PU - T			PU - T		0	-4	-4
	Preparación del terreno			PU - P		PU - P	PU - P						PU - P		PU - T	PU - P		0	-11	-11
	Construcción Obra de toma		PU - T	PU - P		PU - P	PU - P									PU - P		0	-9	-9
	Instalación y Operación del obrador			PU - T							PU - T		PU - T			PU - T		0	-4	-4
	Tareas de Construcción	PU - T		PU - T		PU - P							PU - P		PU - T	PU - P		0	-7	-7
	Consumo de agua en obra		PU - T															0	-1	-1
	Generación de efluentes cloacales	PU - T	PU - T		PU - T										PU - T			0	-4	-4
	Generación de residuos sólidos de construcción			PU - T					L - T	L - T					L - T	L - T		0	-5	-5
	Generación de residuos especiales (sólidos y líquidos)	PU - T	PU - T		PU - T	PU - T				L - T					L - T			0	-6	-6
	Generación de ruidos y vibraciones				PU - T										PU - T			0	-3	-3
	Generación de material particulado				PU - T										PU - T			0	-3	-3
	Demanda de Bienes y servicios											L - T						2	0	2
	Contratación de personal														L - T		L - T	4	0	4
	Difusión del proyecto									L - P				L - P	L - P			7	0	7
ETAPA DE OPERACIÓN	Captación de agua Río Chubut		P U - P															0	-2	-2
	Operación de la planta potabilizadora1									L - P	PU- P	L - P		L - P	L - P		L - P	10	-2	8
	Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo				PU - P	PU - P	PU - P			L - P	PU- P				L - P		L - P	11	0	11
	Generación de Residuos Sólidos urbanos			PU - P		PU - P			L - P	L - P					L - P	L - P		0	-6	-6
	Generación de residuos especiales (sólidos y líquidos)	PU - P	PU - P		PU - P	PU - P			L - P	L - P					L - P	L - P		0	-8	-8
	Generación de lodos residuales		PU - P			PU - T									L - P	PU - P		0	-8	-8
	Disponibilidad de agua potable									L - P		L - P		L - P	L - P		L - P	14	0	14
	Monitoreo de calidad de agua cruda y potable		L - P												L - P			6	0	6
	Capacitación del personal														L - P			3	0	3
POSITIVOS		0	3	0	1	1	1	0	0	10	2	6	0	7	20	0	6			-42
NEGATIVOS		-4	-10	-7	-10	-16	-8	0	-5	-5	-6	0	-5	-3	-17	-13	0		-52	
RESULTADO		-4	-7	-7	-9	-15	-7	0	-5	5	-4	6	-5	4	3	-13	6	-52		

	ALTO	MEDIO	BAJO	Dist. Espacial		Dist. Temporal	
IMPACTOS POSITVOS	3	2	1	PU	PUNTUAL	P	Permanente
IMPACTOS NEGATIVOS	-3	-2	-1	L	LOCAL (Trelew)	T	Temporal

VI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA CONSTRUCCIÓN

El presente Plan de Gestión Ambiental (PGA) será puesto en práctica por la empresa Fabri S.A., a cargo de la construcción de la Obra "Ampliación Planta Potabilizadora – Trelew – Renglón 1" con el objetivo de gestionar de manera sustentable ambientalmente todas las actividades que forman parte de la construcción de la misma en función de los impactos identificados para esta etapa, como así también para asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales de aplicación nacional, provincial y municipal vinculadas con el proyecto.

En el PGA se incluyen todas las medidas y acciones tendientes a prevenir, mitigar, remediar y compensar los impactos sobre el ambiente que se pudieran generar durante la etapa de construcción y que fueron identificados previamente.

Entendiéndose por mitigación de impactos ambientales al conjunto de acciones que se adoptan con el objetivo de reducir el daño que el impacto ambiental negativo ha producido. En tanto que remediar hace referencia a las medidas o acciones tendientes a recuperar el estado inicial del medio que ha sido impactado negativamente. Compensar se refiere al conjunto de acciones que se realizarán como compensación por un daño que es irreversible pero que puede ser en parte compensado con otra acción en el mismo sitio de la obra o en otro.

La aplicación efectiva del Plan se alcanzará a través de la concientización y capacitación de todo el personal afectado a la obra. Se deberá realizar una reunión de capacitación con el fin de dar a conocer los efectos ambientales que las tareas a desarrollar provocarán y las acciones a implementar para que cada operario contribuya a minimizar los mencionados efectos.

Es conveniente que las buenas prácticas ambientales y de seguridad recomendadas sean conocidas por todos los niveles del personal afectado a la obra.

V.1. Objetivo del PGA

El PGA estará vigente durante todo el plazo de ejecución de la obra y tiene como objetivo definir los lineamientos para:

- Incorporar la consideración ambiental como elemento de decisión permanente.
- Garantizar que la construcción y operación del proyecto se desarrollen en equilibrio con el medio ambiente natural y antrópico en su área de influencia.
- Materializar adecuados mecanismos de información a la comunidad, así como la participación organizada de la misma en aspectos de interés para el proyecto.
- Cumplir con la legislación ambiental vigente aplicable al proyecto.
- Llevar a cabo, el monitoreo y control de la ejecución de las acciones de prevención y mitigación identificadas y las que surjan como necesarias durante la construcción del proyecto y su operación.

Componen el PGA los siguientes programas:

1. Programa de Protección Ambiental
2. Programa de relaciones con la comunidad
3. Programa de Monitoreo Ambiental
4. Programa de Contingencias Ambientales
5. Programa de Seguridad e Higiene

V.2. Programa de Protección Ambiental

El Programa de Protección Ambiental contiene las medidas que se adoptarán para minimizar los impactos ambientales adversos que fueron identificados para la etapa de construcción de la obra y las tareas de monitoreo y control ambiental previstas para la misma.
Para todos aquellos impactos que no resultaron significativos, se proponen una serie de medidas preventivas y de aplicación general que se enumeran a continuación:

V. 2. 1. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Durante todo el tiempo que dure la obra se implementarán las siguientes medidas generales de protección al ambiente y a la seguridad de las personas:

- Se colocarán suficientes señales de advertencia, barricadas, vallados y otros métodos para proteger la seguridad pública y el medio ambiente.
- El tránsito de vehículos y maquinarias estará restringido al área donde se realizará la obra.
- Se minimizará la emisión de ruidos que puedan resultar molestos a los vecinos.
- Se minimizará la emisión de partículas y polvo en suspensión.
- Se empleará maquinaria y equipo de modelos recientes de manera que las emisiones de ruido sean mínimas y los niveles de emisión de gases por combustión sean mínimos al mantener los vehículos y maquinaria en buen estado de carburación,
- Se realizarán monitoreos y controles periódicos a todos los vehículos y maquinarias para asegurar la inexistencia de pérdidas de combustibles y/o lubricantes.
- Se usará la maquinaria y equipo preferentemente dentro del predio del Proyecto o sobre el camino ya existente para minimizar los impactos sobre los predios aledaños.
- En caso de derrames de aceites y lubricantes, los mismos serán controlados inmediatamente mediante el uso de tierras absorbentes y los residuos originados retirados inmediatamente, disponiéndolos de acuerdo a la reglamentación vigente.
- El obrador se ubicará en un área que no altere la rutina diaria de paso de los pobladores aledaños al sitio de la obra.
- Se aplicarán medidas de seguridad para minimizar el riesgo por accidentes con los vehículos y las maquinarias.
- Todo el suelo extraído, como así también el material sobrante de la nivelación del terreno será transportado y dispuesto de acuerdo a lo que autoricen las autoridades de la localidad.
- Se buscarán empresas locales que cuenten con autorización para reciclaje y reutilización de residuos como metal, madera, alambre y cartón para minimizar el volumen de residuos depositados en el Basural municipal.

A los fines de minimizar la probabilidad de accidentes de trabajo:

- Se capacitará a los empleados.
- Se hará obligatorio el uso de equipo de protección personal.
- Se contará con botiquín para atender accidentes menores.

Para la prevención de incendios o accidentes:

- Se prohibirá estrictamente el uso de fogatas.

- Se impartirán charlas a los trabajadores, con el objeto de que estén conscientes de los daños que provocan los incendios.
- Se prohibirá estrictamente el uso de cualquier tipo de fuego, cerca del área de almacenamiento de materiales inflamables o combustibles.
- Se contará con los extintores para sofocar un incendio durante la construcción y operación de la Planta Potabilizadora.

V. 2. 2. PROGRAMA DE PROTECCIÓN del MEDIO NATURAL

V.2.2.1. PROGRAMA AGUA

Se refiere al agua superficial, Río Chubut, fuente de captación y receptora futura de los lodos de purga de decantador y agua de lavado de filtro por una parte, en lo relativo al agua subterránea no se prevé su afectación durante la ejecución de la obra.

OBJETIVOS

- Preservar la calidad del agua superficial (parámetros físicos, químicos y biológicos) durante la construcción de la obra.
- Preservar la calidad del agua subterránea (parámetros físicos, químicos y biológicos) durante la construcción de la obra.
- Preservar las comunidades acuáticas propias del Río Chubut.
- Minimizar la afectación del escurrimiento superficial

MEDIDAS ASOCIADAS

- Cumplimiento del Programa de Gestión de Residuos

- Cumplimiento del Programa de Contingencias

- Evitar el vertido de las aguas de lavado de los mixers de los camiones que transportarán el hormigón tanto en zanjas, depresiones o bajos como en el río o cualquier otro sistema de drenaje superficial existente en la zona de obras.

- Por la naturaleza del proyecto y la profundidad máxima de las excavaciones no se afectará la capa freática presente entre 2,80 y 3,60 en algunos sondeos según estudio de suelos cuyos resultados se anexan en el la descripción del medio fisico . No obstante ello, y si por las razones enunciadas anteriormente, en caso de detectarse presencia de agua subterránea en las excavaciones sea necesario ejecutar tareas de depresión de napa, previo a su vertido al río Chubut, se deberá proceder a realizar un análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua extraída a los efectos de evaluar su potencial impacto, se realizarán análisis de bacterias coliformes fecales y totales, salinidad, carga orgánica (DBO5) y sólidos suspendidos totales. En caso que los resultados arrojen valores superiores a los límites de vertido a un cuerpo receptor fijados en la normativa vigente, deberá adecuarse la calidad de la descarga con el tratamiento adecuado para atenuar el contaminante. En el caso de la toma la fundación de la misma debe hacerse a una profundidad minima de 6 metros por lo que en este caso debe recurrirse a la depresión de napa y seguramente a bombas sumergibles para poder trabajar en seco ; la calidad del agua extraida por la depresión de napa al ser pozos construidos sobre las margenes es desde el punto de vista de la salinidad similar al agua de rio .

El método a emplear para la depresión del nivel de agua existente en el suelo es el sistema "WELL POINT" que requiere la realización de perforaciones encamisadas con caños de PVC rasurados con

prefiltro de empaque de grava y la utilización de bombas sumergibles o bombas sapo de desplazamiento positivo para asegurar una depresión.

- No obstante lo enunciado anteriormente, se propone, cuando fuera posible la reutilización del agua extraída en la depresión de napas para el lavado de instalaciones, riego, etc.

- Se tomarán todas las medidas del caso para preservar las vías de drenaje existentes y en caso de estar efectuando refacciones sobre las mismas arbitrar cursos alternativos mientras duren los trabajos a fin de preservar al sistema de desagües frente a emergencias y además prevenir cualquier acumulación de agua objetable que resulte de la disposición y acumulación temporal de material extraído de las excavaciones y que conlleve a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas

- No se arrojarán residuos de ningún tipo en el río o vías de escurrimiento.

- Se controlará que, bajo ninguna circunstancia, se contaminen las aguas subterráneas. Para cumplir con este objetivo se seguirán los siguientes lineamientos:

Estará prohibida la inyección o volcado de cualquier tipo de efluente a las aguas subterráneas
Estará prohibida la acumulación de residuos en fosas, ya que favorecen la contaminación del agua subterránea.

RESPONSABLES

Jefe de obra
Responsable de Higiene y Seguridad

V. 2. 2. 2.PROGRAMA AIRE

Se considerarán acá las medidas que permitirán gestionar adecuadamente el nivel de ruido y vibraciones, el nivel de material particulado y el nivel de gases y vapores, variables éstas que afectan la calidad del aire.

OBJETIVOS

- Minimizar el nivel de ruido generado por la maquinaria y vehículos utilizados en la construcción de la obra, por sobre el nivel de base, manteniéndolo dentro de lo permitido por la normativa ambiental y de seguridad e higiene.
- Minimizar el nivel de material particulado suspendido generado por el movimiento de suelos, el tránsito de vehículos y el viento a fin de evitar el impacto sobre la calidad de vida de los vecinos y de los operarios de la obra.
- Minimizar el nivel de gases de combustión generado por los motores de los vehículos y maquinarias utilizados en las obras.
- Preservar la calidad de vida de las personas, tanto de los trabajadores de la obra como la de los vecinos de la misma.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Todo el equipamiento y particularmente la maquinaria pesada como retroexcavadoras, camiones, compresores, etc. puesto a disposición de la obra por la empresa cumplirá con la Normas IRAM 4062 (Ruidos molestos al vecindario) debiendo contar con la verificación técnica vehicular aprobada.

- Las características y condiciones de los vehículos que circulen y operen en el ámbito del Proyecto deberán observar la normativa que sobre el particular prescribe la legislación vigente, en particular la establecida por la Resolución 38/96 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Grupo II Varios, 18 Vehículos, Reglamentaria de la Ley Nº 24.557 y toda otra posterior que la reemplace o complemente. Los vehículos deberán estar sujetos a mantenimiento cuidadoso y permanente.

- Previo al inicio de las tareas de instalación del obrador, excavaciones, tendido de cañerías, movimiento de tierras, accesos y sectores directamente afectados por las obras, se revisarán los equipos móviles o fijos, para garantizar que el nivel de ruidos y vibraciones producidos se ubiquen dentro de los requerimientos de las normativas vigentes, según el ámbito físico en el que se desarrollen las obras.

- Con relación a los niveles de Ruidos y Vibraciones, relacionados con la Higiene y Seguridad, se deberá cumplir con la Ley Nº 19.587, Decreto Nº 351/79, según lo establecido en su Capítulo 13, Artículos 85 a 94 y en el Anexo V y toda otra legislación que la reemplace o complemente.

Al mismo tiempo se deberá cumplir con las siguientes normas:

a) Ley de Higiene y Seguridad Industrial. Ley Nº 19.587, Decreto 351/79
b) Norma IRAM 4062 - Ruídos Molestos al Vecindario.
c) Norma IRAM 4078 - Vibraciones.
d) Norma IRAM 4044 - Aislamiento Acústico.
e) Norma IRAM 4097 - Vibraciones Mecánicas.

- Si la Inspección lo considera conveniente se realizará la medición del nivel sonoro y de vibraciones de todas las maquinarias y vehículos de transporte, procediendo al análisis de bandas de octavas, a los efectos de la evaluación de las frecuencias y constatación del cumplimiento de las normas pertinentes en las áreas de trabajo.

- Se procurará que los niveles de ruido no incrementen más de 15 dB los valores de fondo de la zona y que los mismos no superen los 85 dB, medidos a una distancia de 15 metros de la fuente. Los niveles de ruido pueden ser reducidos mediante el uso de silenciadores adecuados en los equipos motorizados.

- Realizar la reparación o recambio de los equipos cuyo nivel de ruido supere los niveles establecidos en la normativa de Higiene y Seguridad en el trabajo.

- Realizar el mantenimiento preventivo sobre todos los equipos y máquinas generadoras de ruido afectados a la obra.

- Proveer al personal de elementos de protección personal.

- Evitar realizar tareas en horario de descanso de los vecinos.

- No se realizarán desmontes con demasiada antelación al inicio de las tareas de excavación y movimiento de suelos.

- De ser necesario y a criterio de la Inspección de la obra se procederá al riego previo del área de trabajo para atenuar la presencia del polvo en suspensión debido a las tareas de excavación y movimiento de máquinas y equipos. También se evitará trabajar los días de viento intenso. El material extraído de las excavaciones se mantendrá acopiado, humedecido y/o protegido con una cubierta superficial para evitar su dispersión.

- Controlar el nivel de emisión de gases de cada uno de los equipos y maquinarias.

- Evitar escapes de gases de la maquinaria que emitan a una altura próxima al suelo. Se adaptarán caños de escape para emisión vertical.

- Se encuentra prohibida la quema y las fogatas en toda la obra.

- Cumplimiento del Programa de Tránsito y Circulación.

- Cumplir el Programa Suelo.

- Cumplir el Programa de Monitoreo.

- Cumplir el Programa de Gestión de Residuos Sólidos.

RESPONSABLES

Jefe de Obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Choferes de vehículos y maquinaria
Responsable de mantenimiento

V.2.2.3. PROGRAMA SUELO

OBJETIVOS

- Minimizar los impactos negativos sobre el recurso suelo.
- Disminuir el área total impactada por las tareas que componen la obra.
- Minimizar la cantidad de material particulado presente en el aire, principalmente debido a la presencia de partículas de tierra generadas por los movimientos de suelo, la circulación de la maquinaria y la acción del viento.
- Preservar total o parcialmente los horizontes del perfil, los cuales tienen un alto contenido de materia orgánica, para darles diversos destinos.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Las construcciones temporarias de obras tales como los obradores, depósitos de materiales y el tránsito de obra serán orientados en la medida de lo posible, hacia áreas preimpactadas de tal manera de minimizar la erosión.
- Se asignarán áreas para depósito temporal y protección del material de destape, a los fines de disponer de este recurso para futuros usos como por ejemplo la parquización del predio.

- Se protegerá el suelo evitando realizar desmontes con demasiada antelación al inicio de las tareas de movimientos de suelos.
- Las operaciones de desmonte no deberán impedir el flujo de las corrientes de agua, ni deberán contribuir a que se produzcan inundaciones ni erosión de márgenes.
- Se minimizará el riesgo de incendios y la probabilidad de contaminación del agua subterránea mediante la correcta manipulación de los productos de desmonte, así como de otros residuos.
- Se removerán inmediatamente las obstrucciones de los patrones naturales de drenaje.
- Se removerán los escombros y la tierra que se haya depositado dentro de la marca más alta de nivel del río para minimizar la perturbación a lechos y orillas.
- Se evitarán vuelcos y derrames.
- El transporte de materiales que pueda dispersar partículas se realizará en camiones cubiertos con una lona de manera que se evite la dispersión de éstos en el transporte.
- Se realizará diariamente la recolección de residuos en el sitio de la obra.
- El incremento en la erosión de suelos se registrará únicamente durante el período de construcción de las obras por lo que para reducir sus efectos se recomienda trabajar en húmedo y con ello evitar su erosión y la propagación en sus alrededores. En general se tendrá una compactación del material de relleno y la base de las estructuras con un 90% en el ensayo Proctor, de esta manera se disminuirán los riesgos por erosión de los suelos o material en la zona de trabajo.
- Con la finalidad de promover la disminución de la erosión se reforestará el área perimetral de la planta y se implementarán áreas de parque en los espacios libres.
- Los servicios de mantenimiento de la maquinaria y vehículos afectados a la obra se realizarán en talleres habilitados para ello en la ciudad de Puerto Madryn o Trelew
- No se impermeabilizará ningún área que no esté prevista en los planos de proyecto. La preparación de hormigones y morteros se realizará en lugares previamente determinados y de ser posible ya intervenidos. Si fuera posible serán revegetados al finalizar la obra.
- Se recompondrán las áreas que hayan sufrido degradación por la realización de la obra, por la intervención de la maquinaria pesada o por la instalación del obrador, por ejemplo emparejado de tierras removidas, restitución de cubierta vegetal, etc.
- Los áridos para ejecutar los diferentes ítems del proyecto serán extraídos de las canteras habilitadas por el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.
- Evitar vuelcos y derrames de residuos y efluentes líquidos.
- Cumplir el Programa de Tránsito y Circulación.
- Cumplir el Programa de Gestión de Residuos Sólidos.

RESPONSABLES

Jefe de Obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Choferes de vehículos y maquinarias

V.2.2.4. PROGRAMA FLORA Y FAUNA

OBJETIVOS

- Minimizar los impactos negativos sobre la fauna y flora existente en el predio destinado a la construcción de la obra. Se trata de especies adaptadas cuyo relevamiento se adjunta en el ANEXO DOCUMENTOS.
- Evitar accidentes con la fauna que pueda encontrarse en la zona.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Se evitará el paso de maquinarias sobre suelo con cobertura vegetal fuera del área de la obra
- No se destapará, dañará o destruirán árboles o arbustos, ni se los quitará o cortará sin la autorización de la inspección, salvo en las áreas especificadas en el proyecto.
- No se quemará ningún material.
- En caso de presentarse en la zona de obra alguna especie de fauna silvestre se permitirá su desplazamiento y libre tránsito hacia las zonas aledañas.
- Cumplir el Programa de Tránsito y Circulación.
- Cumplir el Programa de Gestión de Residuos Sólidos.
- Cumplir el Programa Agua
- Cumplir el Programa Suelo

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se establecerán medidas preventivas para evitar la generación de incendios que afecten a la vegetación existente, tales como evitar fogatas o asegurarse de apagarlas completamente en caso de realizarlas, evitar tirar envases de vidrio o plásticos, evitar tirar colillas de cigarrillo encendidas, etc.
- Se dotará a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar que se controle y extinga el fuego.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

- Finalizadas las tareas correspondientes a la obra civil propiamente dicha deberá realizarse la reforestación perimetral del predio, mediante la utilización de especies arbóreas,
- Como medida compensatoria del daño ambiental ocasionado se aconseja generar un nuevo espacio verde, ya sea como macizo forestal de 1/2 hectárea, o su equivalente a un cordón forestal de al menos docientos metros dispuesto en tresbolillo, que en concordancia, convenio mediante, con la comuna pudiera definir la concreción de un nuevo parque, plaza o forestación aledaña a algún acceso, avenida o boulevard, para lo cual será necesario aportar las especies forestales y ornamentales necesarias e indicadas de acuerdo al proyecto forestal que efectúe la Dirección de Espacios Verdes dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente de la Municipalidad de Trelew.

RESPONSABLES

Jefe de Obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Choferes de vehículos y maquinarias
Dirección de Espacios Verdes Secretaría de Medioambiente de Trelew

V.2.3. PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

V.2.3.1. CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN

Como resultado de la ejecución de las obras es posible que se vean alteradas las actividades cotidianas de los vecinos. Además se producirán polvo en suspensión, ruidos y gases de combustión que pueden afectar su calidad de vida.

OBJETIVOS

- Minimizar el impacto negativo que la construcción de la obra tendrá sobre la calidad de vida de los vecinos, estableciendo relaciones entre la empresa constructora y su personal, con

los vecinos que habitan en las proximidades del lugar donde se desarrollarán las obras con el fin de concientizarlos e informarlos sobre los riesgos que existen en este tipo de obras y poder evitar así el ingreso de personas no autorizadas a los lugares de trabajo.

- Preservar la seguridad de la población durante todo el tiempo que dure la obra.
- Favorecer los impactos positivos que tendrá la obra sobre los componentes socioeconómicos del ambiente contratando mano de obra y demandando bienes y servicios locales.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Realizar reuniones informativas con vecinos y autoridades comunales a fin de informarlos acerca de las características de las obras a realizar y los inconvenientes y molestias que podrán presentarse a lo largo del tiempo que duren las obras. También se pondrá en conocimiento de los vecinos los beneficios que traerá la construcción de la presente obra en la operación de la planta potabilizadora posibilitando trabajar aun bajo turbiedades extraordinarias, su puesta en marcha y operación sobre la calidad de vida y salud de los habitantes.
- Recoger las quejas y propuestas de los vecinos y, en la medida de lo posible, incorporarlas al Plan de ejecución de las obras.
- Adquirir bienes y servicios localmente.
- En la medida de lo posible disponer de horas de máquinas para la mejora de calles u alguna otra tarea que sea requerida por los vecinos.
- Se deberá colocar un sistema de iluminación nocturno indicativo de la presencia de la obra en el entorno, el que estará ubicado sobre vallas metálicas o de madera, que impidan el acceso a la zona con vehículos o de personas.

RESPONSABLES

- Jefe de obra de la empresa constructora
- Responsable de Higiene y Seguridad de la empresa constructora

V.2.3.2. SALUD Y SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN

Como consecuencia de la ejecución de las obras se incrementará el riesgo de accidentes viales o peatonales en sitios de obras y excavaciones.
Por otra parte la mala gestión de los efluentes, residuos generados y derrames en la obra aumentará el riesgo a la salud de la población.

OBJETIVOS

• Preservar la salud y la seguridad de la población durante todo el tiempo que dure la obra.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Cumplimiento del Programa de Gestión de Residuos.
- Informar a los vecinos de los riesgos a los que estarán expuestos por la realización de las obras y de las precauciones que se deberán tener.
- Se deberá colocar un sistema de iluminación nocturno indicativo de la presencia de la obra en el entorno, el que estará ubicado sobre vallas metálicas o de madera, que impidan el acceso a la zona con vehículos o de personas
- Capacitar a los choferes en manejo prudente en la zona de obra

RESPONSABLES

- Jefe de obra de la empresa constructora
- Responsable de Higiene y Seguridad de la empresa constructora
- Choferes de vehículos y maquinarias

V.2.3.3. NIVEL DE EMPLEO

Se incrementará temporalmente el nivel de empleo en la localidad como resultado de la contratación de personal para la construcción.

MEDIDA OPTIMIZADORA

• Favorecer los impactos positivos que tendrá la obra sobre los componentes socioeconómicos del ambiente contratando mano de obra y demandando bienes y servicios locales.

V.2.3.4. RIESGO DE ACCIDENTES LABORALES

Durante la etapa de construcción se incrementará el riesgo de accidentes laborales asociados a la operación de maquinaria, herramientas y a las actividades propias de la obra.

OBJETIVOS

• Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores durante todo el tiempo que dure la obra

MEDIDAS ASOCIADAS

- Asegurar el cumplimiento de la Ley Nº 19587/72. Higiene y Seguridad en el Trabajo y sus decretos reglamentarios Nº 351/79, decreto Nº 911/96. Reglamento para la Industria de la Construcción.
- Asegurar el cumplimiento de la Ley Nº 24557/95. Ley de Riesgos del Trabajo y su Decreto Nº 170/96.
- Capacitar a los choferes en manejo prudente en la zona de la obra.

Se deberá realizar en forma permanente, sistemática y periódica programas de formación del personal, por los que se capacite al mismo en lo referido a los riesgos de las actividades a cumplir, como también respecto de los medios disponibles para evitarlos y de las medidas de prevención y protección que se deberán tomar en cada caso.

RESPONSABLES

- Jefe de obra de la empresa constructora
- Responsable de Higiene y Seguridad de la empresa constructora

V.2.3.4. RECURSOS ENERGÉTICOS

La mayor parte de las tareas a desarrollar durante la construcción de la obra implican un consumo de energía fundamentalmente en relación con los combustibles y la energía eléctrica para el movimiento de máquinas, vehículos y equipos.

OBJETIVOS

- Minimizar el consumo de energía durante la ejecución de la obra

MEDIDAS ASOCIADAS

- Evaluar y planificar correctamente las actividades a desarrollar para evitar exceso en el uso de energía.
- Ejecución de las tareas dentro de los plazos previstos para evitar su prolongación y por ello consumos energéticos excesivos.
- Control del estado de la maquinaria para evitar consumos excesivos.

RESPONSABLES

- Jefe de obra de la empresa constructora
- Responsable de Higiene y Seguridad de la empresa constructora
- Encargado de mantenimiento
- Choferes

V.2.4. PROGRAMA DE PROTECCIÓN SEGÚN ACTIVIDADES DE PROYECTO

V.2.4.1. PROGRAMA de TRÁNSITO Y CIRCULACIÓN

Este Programa tiene relación con la circulación en los caminos de acceso a la zona de obras

OBJETIVOS

- Establecer las pautas de circulación para todos los vehículos y máquinas afectados a las obras.
- Determinar los sitios de mayor interferencia y conflicto con el tránsito vehicular debido a la ejecución de las obras.
- Preservar la salud y seguridad de las personas vinculadas con la construcción de la obra y los vecinos de la misma.
- Minimizar los impactos negativos sobre el medio natural.
- Minimizar los impactos negativos sobre los bienes propios y de terceros.
- Prevenir accidentes para el personal afectado a la obra y para terceros. Minimizar el riesgo de daños a bienes propios y de terceros.

Disminuir las molestias ocasionadas a los vecinos más próximos a la obra.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Readecuar previo al inicio de las obras las calles de tierra que se encuentren en mal estado.
- Elaborar un cronograma de calles afectadas por el tránsito vehicular pesado, el deberá ponerse en conocimiento de la población con antelación al inicio de los trabajos.
- Señalización de las zonas afectadas por la obra.
- Cuando se deban realizar cortes y/o desvíos de tránsito, se informará con anterioridad a las autoridades municipales para su autorización y luego se comunicará a la población.

- Se garantizará que la afectación de las vías de circulación sea la mínima posible. También se deberá cuidar que finalizadas las obras, la restitución de las condiciones de uso normal de vías y otros elementos de transporte se realice lo más inmediato posible.
- Las velocidades a desarrollar para el tránsito en el emplazamiento de la obra deberán serán establecidas, en el marco de la legislación vigente, por el Servicio de Higiene y Seguridad de la empresa, serán también de responsabilidad de dicho servicio el control del cumplimiento de los límites y regulaciones que se establezcan con ese fin. La normativa correspondiente deberá instrumentarse con especial consideración a las características de los caminos y accesos, los tipos de vehículos y los riesgos potenciales existentes, tanto para los trabajadores y para terceros, cuanto para edificios y construcciones.
- Se implementará un sistema de control de conductores que asegure el entrenamiento permanente en el manejo seguro de los vehículos y equipos, y el cumplimiento de las normas legales de habilitación de los operadores de todos los vehículos en obra, en especial los de maquinarias y camiones pesados. El tránsito en el área de obra estará sujeto al cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento General de Tránsito para los caminos y calles de República Argentina.
- La totalidad de los vehículos y máquinas afectados a la obra debe cumplir la Verificación Técnica Vehicular.
- Controlar el cumplimiento de circular a velocidad reducida en todo el ámbito de la localidad.
- Realizar riego de aquellos caminos de tierra por los que se produzca circulación vehicular.
- Se enfatizarán las acciones preventivas, tomándose los recaudos necesarios para la inmediata y efectiva atención en los casos en que se produzcan accidentes o daños. En particular se realizará en forma permanente, sistemática y periódica programas de formación del personal, por los que se capacite al mismo en lo referido a los riesgos de las actividades a cumplir, como también respecto de los medios disponibles para evitarlos y de las medidas de prevención y protección que se deberán tomar en cada caso.
- Delimitar e identificar áreas para el estacionamiento de vehículos dentro del predio destinado a la obra.
- Establecer un plan de mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria afectados a la construcción de la obra.
- Todos los vehículos y maquinaria deberán contar con matafuegos.
- Se adoptarán todas las medidas de seguridad para reducir el riesgo de accidentes causados por vehículos.

Cumplimiento del Programa de Monitoreo.

RESPONSABLES

Jefe de Obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Choferes de vehículos y maquinarias

V.2.4.2. ACOPIO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y ÁRIDOS DE CANTERA

La extracción de áridos para la construcción se realizará en canteras seleccionadas y habilitadas por el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.

MEDIDAS ASOCIADAS

- El suelo orgánico producto de los destapes será apilado y cubierto con plástico con el fin de resguardarlo para su utilización en restauraciones.
- Cuando la calidad del material lo permita se aprovecharán los materiales de las excavaciones para realizar rellenos o como materiales constructivos, con el fin de minimizar la necesidad de explotar otras fuentes y disminuir los costos ambientales.
- Los residuos de las excavaciones se deberán disponer de manera tal que no produzcan modificaciones en la escorrentía superficial, en la calidad paisajística u otros problemas ambientales.
- Una vez finalizados los trabajos, las áreas destinadas a la extracción de materiales deberán ser adecuadas a la topografía del lugar con taludes 2:1 (H: V), de modo tal que pueda arraigarse la vegetación y que no presente riesgos para las personas ni para los animales.
- Las áreas destinadas a depósitos de excedentes de excavación y escombros tendrán una localización adecuada a fijar por el municipio de Trelew, rellenándose con capas horizontales que no se elevarán por encima de la cota del terreno natural. Se deberá asegurar un drenaje adecuado y se impedirá la erosión de los suelos allí acumulados.
- La playa de acopio de material contará con un alambrado perimetral que impida el acceso de toda persona ajena a la obra.
- Los materiales acopiados en pilas serán recubiertos para evitar ser volados por el viento.
- Una vez finalizados los trabajos serán retirados todos los escombros y materiales excedentes hasta restituir el sitio a la situación preoperacional.
- Los materiales que puedan afectar las propiedades de los suelos tales como los empleados para la preparación de hormigón se deben almacenar y manejar sobre cubiertas tales como láminas de polietileno resistentes, chapas metálicas, plataformas de hormigón, etc. En el caso de cubiertas fijas, como las plataformas de hormigón, se demolerán una vez terminados los trabajos.
-

RESPONSABLES

- Jefe de obra de la empresa constructora
- Responsable de Higiene y Seguridad de la empresa constructora

V.2.4.3. PROGRAMA MAQUINARIA Y EQUIPOS

OBJETIVOS

Minimizar los impactos ambientales negativos que resultan del mal funcionamiento de equipos, maquinarias y vehículos asignados a las obras.
Minimizar el nivel de polvo en suspensión que se generan por el movimiento de suelos, la circulación de máquinas y vehículos y el viento.

• Minimizar el nivel de gases producido por la combustión en los motores de las máquinas y vehículos utilizados en la obra.

•

MEDIDAS ASOCIADAS

- Todo vehículo, equipo y máquina pesada a emplear en la ejecución de la obra que utilice combustible líquido para su funcionamiento deberá contar con la Revisión Técnica obligatoria (VTV) que verifique el buen estado mecánico y de carburación a fin de minimizar las emisiones.
- La maquinaria pesada deberá tener las alarmas de retroceso y luminaria correspondiente
- Se adoptarán las medidas preventivas a fin de evitar derrames de combustibles y lubricantes que puedan afectar el suelo y el agua subterránea.
- No se realizarán las tareas de abastecimiento de lubricantes, la limpieza y lavado de maquinaria en el área de obra y en calles públicas. Deberán realizarse en sitio habilitado fuera de la misma. En relación con la provisión de combustible, ésta se realizará en las estaciones de servicio locales.
- Los equipos utilizados deberán ser monitoreados y revisados regularmente para asegurar que la emisión de gases desde sus escapes y de ruidos se encuentren dentro de los límites aceptables por la normativa vigente, evitando de este modo la contaminación del aire y del ambiente sonoro, asegurando también la inexistencia de pérdidas de combustible y/o lubricantes. Para ello se deberá chequear su perfecto estado: los escapes tendrán con filtros y silenciadores, los motores estarán afinados, el rodado estará en buen estado y calibrado, el cambio de aceite y filtro se realizará en las estaciones de servicio locales habilitadas para tal fin.
- Con relación a aquellas maquinarias y equipos que deban ingresar a rutas, caminos o calles pavimentadas luego de haber trabajado con abundante barro durante jornadas lluviosas, se tomarán todas las precauciones necesarias para que no trasladen el barro a esas vías de circulación, a fin de minimizar riesgos viales en arterias de acceso al barrio o sus alrededores.
- Complementariamente, durante la construcción, se evaluará si los caminos son adecuados con respecto al tipo y peso de los equipos pesados.
- Los vehículos, equipos o maquinarias que expelan notoriamente humo por su escape, o mantengan emisiones sonoras importantes deberán ser retirados de circulación o uso, hasta que se hayan adoptado las acciones correctivas correspondientes.

RESPONSABLES

- Jefe de obra de la empresa constructora
- Responsable de Higiene y Seguridad de la empresa constructora
- Encargado de Mantenimiento de la empresa constructora

V.2.4.4. OBRADOR

MEDIDAS ASOCIADAS

- Se seleccionará el sitio para la instalación del obrador de preferencia en un espacio ya intervenido.Su ubicación se hará de tal manera que no represente un impacto visual importante sobre el paisaje.
- Para la materialización de las instalaciones temporarias se evitarán desmontes, rellenos, remoción de vegetación y de suelo.

A los efectos de seguridad contará con un sereno durante las 24 hs e iluminación nocturna

- El obrador en este caso dispondrá de 2 containers destinadas al personal (comedor y sanitario), y uno para áreas técnicas (oficinas) . Las maquinas y vehiculos asignadas a la obra pernoctaran en la Planta Potabilizadora Numero 1 anexa a la obra . Durante la construcción de dispondra de un galpón en el sitio de obra para el acopio de materiales.
- Los residuos generados en el obrador tendrán el tratamiento y disposición final de acuerdo a la normativa vigente y que se detalla en el Programa de Gestión de Residuos, estando prohibida la quema de materiales.
- Las instalaciones temporarias serán preferentemente prefabricadas.

- Los obradores estarán provistos de los servicios básicos (agua potable, electricidad, desagües cloacales y gas).
- Los obradores cumplirán con la normativa de Higiene y Seguridad.
- La limpieza de los obradores será mantenida permanentemente en todas las instalaciones existentes. Incluye, entre otros, el correcto manejo de los residuos, la higiene en la totalidad de los ambientes de las edificaciones permanentes y temporarias, la disposición apropiada de los efluentes, etc.
- Los ruidos producidos por el obrador no deberán exceder los estándares admisibles por la normativa.
- Durante la operación del obrador se realizará una adecuada gestión del agua, evitando su derroche en todas las tareas y en ningún caso se dejará correr el agua sin darle un uso específico.
- Los obradores serán señalizados adecuadamente teniendo en cuenta los accesos, el movimiento de vehículos y peatones.
- Una vez finalizada la obra, todos aquellos espacios que se encuentren susceptibles de ser erosionados, se acondicionarán a fin de evitar la posible erosión y minimizar el impacto negativo desde el punto de vista paisajístico ya sea regenerando la cobertura vegetal natural o restaurando el sitio de tal forma de aproximar las condiciones a las del estado inicial.
- En cuanto a los escombros y/o materiales sobrantes, la Empresa Constructora se encargará de su retiro, transporte y disposición final de acuerdo a lo establecido por el municipio de la localidad.

RESPONSABLES

- Jefe de obra de la empresa constructora
- Responsable de Higiene y Seguridad de la empresa constructora
- Mantenimiento de la empresa constructora

V. 2. 5. PROGRAMA de GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos en obra deberá adoptar precauciones y equipamientos adecuados para el almacenamiento, la recolección, el transporte y la disposición final rutinaria de los residuos sólidos y líquidos.
En general se aplicarán los siguientes lineamientos:

Todos los residuos de construcción y residuos sólidos urbanos se removerán diariamente y su disposición final se realizará en el basurero municipal de la ciudad de Trelew.
Los residuos serán clasificados en diferentes categorías a fin de poder gestionarlos adecuadamente de acuerdo a sus características.

- Todos los residuos serán almacenados en recipientes plásticos o metálicos identificados por colores y leyendas.
- El transporte se realizará evitando la caída de objetos y/o el derrame de líquidos durante el recorrido hasta el sitio de disposición final.

Se considerarán:

V. 2. 5.1. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

OBJETIVOS

- Reducir la generación y optimizar la gestión de los residuos sólidos urbanos generados en el obrador y en los frentes de obra durante la etapa de construcción de la obra

•

- Preservar la salud y la seguridad de las personas
- Cumplir con la legislación vigente en materia de Higiene y Seguridad en el trabajo • Evitar el desarrollo de vectores y plagas

MEDIDAS ASOCIADAS

- Se informará y capacitará a todo el personal que se desempeñe en la obra sobre las medidas adoptadas para la gestión de los residuos sólidos urbanos.
- Se minimizará la generación de residuos en general.
- Estará absolutamente prohibido el enterramiento y la quema de residuos.
- No se mezclarán los residuos sólidos urbanos con otras categorías de residuos sólidos.
- Se ubicarán en lugares apropiados (oficinas, cocina, frentes de obra) recipientes identificados y pintados de forma diferenciada indicando claramente que tipo de residuos puede depositarse en ellos. Estos recipientes serán resistentes a la corrosión, fáciles de llenar, vaciar y limpiar y deberán tener tapa. Estarán ubicados en lugares accesibles, despejados y de fácil limpieza.
- Se construirá una estructura metálica con tapa (canasto) donde se colocarán las bolsas con los residuos y evitar de este modo su rotura por los animales.
- Todos los residuos se removerán diariamente y su disposición final se realizará en las instalaciones del basural local.
- Serán transportados en camiones, o retirados por la empresa local que realiza la recolección de residuos en la ciudad de Trelew. Se verificarán los horarios y días de recolección de residuos por parte de la empresa encargada de su transporte hasta el basural municipal.
- Si por razones de fuerza mayor debe establecerse un depósito transitorio de residuos y/o su acumulación, deberá realizarse de modo tal que no modifique el drenaje natural ni el paisaje, y no deberá permanecer en área de obra por un período mayor a 48 horas, previa autorización de Inspección de Obra.
- Los restos de comida se colocarán en bolsas de polietileno dentro de contenedores cerrados con tapa (en todo momento) para evitar el acceso de roedores y otros animales.
- Los elementos dentro del obrador que puedan ser arrastrados por el viento (bolsas papeles, etc.) serán recogidos en forma diaria.

RESPONSABLES
Jefe de obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Empleados responsables de la limpieza y el reemplazo de las bolsas

V. 2. 5.2. Gestión de Residuos Sólidos Especiales

Se trata de aquellos residuos cuyas características y peligrosidad hacen que sean considerados especiales. Se incluyen dentro de esta categoría los materiales contaminados con hidrocarburos, tales como guantes, trapos, estopas, encofrados cubiertos de aceite, latas de solventes y pinturas.

OBJETIVOS
- Reducir la generación y optimizar la gestión de los residuos sólidos especiales generados en el obrador y en los frentes de obra durante la etapa de construcción de la obra
- Preservar la salud y la seguridad de las personas
- Cumplir con la legislación vigente en materia de Higiene y Seguridad en el trabajo
- Evitar la generación de pasivos ambientales
- Cumplir con la legislación vigente en la materia de residuos especiales

MEDIDAS ASOCIADAS
- Estará prohibida la incineración de cualquier tipo de residuos.
- Estará prohibido arrojar residuos al río y/o enterrar residuos o disponerlos en terrenos bajos.
- No se mezclarán con el resto de los residuos sólidos y serán acumulados en un sector destinado a tal fin.
- Se acondicionará una estructura de contención y transporte, tipo volquete estanco para acumular los residuos sólidos especiales en la zona del predio de la planta.
- Se señalizará la zona de depósito de estos residuos como así también los recipientes que los contienen, indicando la peligrosidad de los mismos mediante carteles.
- Los recipientes conteniendo los residuos especiales se almacenarán en una superficie techada con base impermeabilizada, esta área deberá cumplir con las medidas de seguridad e higiene correspondientes (matafuegos, etc.).
- Los recipientes se almacenarán evitando su contacto con el exterior que pueda facilitar la corrosión de los recipientes aumentando de este modo el riesgo de derrames.
- En el caso de existir suelos contaminados con hidrocarburos provenientes de derrames accidentales se colocarán en bolsas de polietileno de espesor suficiente para que no se rompan y se almacenarán en el mismo sector de los residuos especiales
- Se gestionará su retiro, transporte y entrega con un transportista habilitado para el transporte de este tipo de sustancias.
- Su disposición final deberá realizarse en una planta habilitada para residuos peligrosos.
- Se solicitará un certificado de disposición final.

RESPONSABLES
Todo el personal afectado a la obra
Jefe de obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Empleados encargados de clasificar y ordenar este tipo de materiales.

V. 2.5.3. Gestión de Residuos Sólidos de Construcción

Se trata de los materiales sobrantes propios de las actividades de la construcción tales como maderas de encofrados, restos de hierro, mampostería, etc. parte de los cuales pueden ser reutilizados.

OBJETIVOS

- Reducir la generación y optimizar la gestión de los residuos sólidos propios de la construcción generados en el obrador y en los frentes de obra durante la etapa de construcción de la obra
- Preservar la salud y la seguridad de las personas
- Evitar la generación de pasivos ambientales

MEDIDAS ASOCIADAS

- Se capacitará al personal de la obra sobre la gestión de los materiales reutilizables, su forma de almacenamiento, etc.
- Se delimitará un área destinada al depósito de los materiales destinados a ser reutilizados.
- No se mezclarán los residuos sólidos de construcción con otras categorías de residuos sólidos.
- No se incinerará ningún tipo de residuos.
- Los materiales no susceptibles de ser reutilizados serán trasladados para su disposición final en el basural municipal.
- Se almacenarán en volquete azul con letras negras cubiertos con polietileno para prevenir el ingreso de agua.

RESPONSABLES

Todo el personal afectado a la obra
Jefe de obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Empleados encargados de clasificar y ordenar este tipo de materiales.

V. 2. 5.4. Gestión de Residuos de desmonte (vegetación)

Se generan en las operaciones de tala de árboles como consecuencia de las tareas de limpieza, desmonte y replanteo de la obra. Se trata de material de origen vegetal – árboles, arbustos, maleza, troncos generados en las operaciones de desmonte y replanteo de la obra.

OBJETIVOS

• Lograr una adecuada gestión de la biomasa extraída como resultado de las operaciones de tala y desmonte.

MEDIDAS ASOCIADAS

- No se permitirá la quema de ningún tipo de resto vegetal.
- Se delimitará un área destinada al depósito de restos vegetales. Para la selección del sitio se tendrá en cuenta que sea apropiado para las operaciones de carga y retiro de la obra. Estará alejado de las áreas forestadas para reducir el riesgo de incendios.
- Para la selección áreas ambientalmente adecuadas para la acumulación de residuos de desmonte se tendrá en cuenta que no haya agua estancada, que esté ubicado por lo menos a 30 metros del río y por sobre el nivel del mismo.
- Se clasificarán los ejemplares talados según sea su destino final a saber: para ser utilizados en la construcción, para su venta al aserradero local y disposición final en el basural local.
- La empresa contará con camiones y/o contenedores para transportar o disponer el material en el o los lugares habilitados por la Municipalidad de Trelew.

Considerando que los árboles de mayor porte (álamos) deben ser erradicados tanto por la necesidad de espacio como así también por el potencial peligro de la extensión de sus raíces para la obra civil corresponde talar los mismos y erradicarlos, pudiéndose sumar el material (rollizos) a lo existente sin otra finalidad que destinarse a condición de leña.

RESPONSABLES
Todo el personal afectado a la obra
Jefe de obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Empleados encargados de clasificar y ordenar este tipo de materiales.

V. 2. 5.5. Gestión de Efluentes Cloacales

Se trata acá de los líquidos residuales generados en los sanitarios del obrador.

OBJETIVOS
• Realizar una adecuada gestión de los efluentes cloacales que se producen en los baños químicos.

MEDIDAS ASOCIADAS
- Se instalarán baños químicos para el uso del personal afectado a la obra.
- Los residuos generados en los baños químicos serán evacuados mediante transportes especiales cuando su capacidad haya sido colmada.
- El contratista archivará los recibos de recepción de los líquidos residuales emitidos por el proveedor. Este será responsable de su correcta disposición final.
- Cuando se lleve adelante el transporte de los baños químicos desde una ubicación a otra, se comprobará que los recipientes contenedores estén perfectamente cerrados, a fin de no provocar ningún derrame accidental durante el recorrido.
- Todos los habitáculos sanitarios, cualquiera sea su tipo, serán higienizados todos los días, a fin de prevenir la generación de probables focos de enfermedades infecciosas

RESPONSABLES
Jefe de obra
Responsable de Higiene y Seguridad
Personal encargado de la limpieza de las instalaciones

Tipo de Residuo	Clasificación	Almacenamiento	Tratamiento
Residuos Sólidos Urbanos			
Bolsas, vasos, botellas	No metálicos	Recipiente amarillo con letras negras	Basurero Municipal Trelew
Trapos sin aceites ni combustibles	No metálicos		
Restos de alimentos	No metálicos, orgánicos, biodegradables		
Envases de cartón, restos de embalaje, papeles	No metálicos, orgánicos, biodegradables	Recipiente verde con letras negras	A comercialización para reciclaje
Residuos de Construcción			
Alambres, trozos de hierro	Metálicos		Basurero Municipal Trelew
Tambores metálicos sin contaminar	Metálicos		

Bidones sin contaminar	No metálicos	Contenedor o volquete azul con letras negras	
Embalajes Plásticos	No metálicos		
Restos de morteros			
Guantes de cuero	No metálico		
Estacas y trozos de madera	No metálicos, orgánicos, biodegradables		
Bolsas de papel de cal y cemento	No metálicos, orgánicos, biodegradables	Recipiente verde con letras negras	A comercialización para reciclaje
	Residuos Sólidos Especiales		
Guantes contaminados.	No metálico especial	Recipiente rojo con letras blancas	Gestión y disposición como residuo especial
Trapos contaminados	No metálico especial		
Latas de solventes y de pinturas	Metálico especial		
	Residuos de Desmonte (vegetales)		
Árboles, arbustos, maleza, troncos	Vegetales	Contenedor o Volquete	Basurero Municipal o donde indique la autoridad municipal
Rollizos y árboles de gran tamaño		Sobre terreno	
	Efluentes Cloacales		
Líquidos producidos en los baños químicos	Líquido cloacal		Gestión a cargo de empresa especializada habilitada

V.3. Programa de Relaciones con la Comunidad

La interacción con los actores sociales durante la fase de construcción comprende todas las actividades que conducen a la construcción física de las instalaciones y su infraestructura, incluyendo las obras temporarias tales como obradores, que son necesarias para realizar la obra y la gestión de contratistas. Para las comunidades afectadas por la obra y para los grupos interesados por el medioambiente, la fase de construcción suele ser movilizadora, por ello el Programa de relaciones con la comunidad expresa la preocupación por concertar una comunicación abierta durante todo el período de ejecución de la obra con los grupos que se encuentren directa o indirectamente afectados por la misma.

Para el caso de la construcción de la presente obra de toma ,presedimentadores y obra de nexo con las actuales instalaciones los vecinos de la misma, verán alterada su calidad de vida durante esta etapa, por lo que se procurará informarlos la naturaleza de la obra, sus riesgos en la etapa de construcción y de qué manera se verá afectada su calidad de vida durante la misma.

Por otro lado, la etapa de construcción de una nueva obra suele ser considerada como una oportunidad para obtener beneficios económicos en el nivel local, ya sea mediante oportunidades de empleo directas o indirectas, uso de las obras temporarias para respaldar el desarrollo de la infraestructura local, etc., por lo que es recomendable informar a los interesados sobre el alcance de la obra y las reales oportunidades directas derivadas de ella durante la fase constructiva.

Una vez iniciada la obra, es también importante que los vecinos participen en el seguimiento de los impactos previstos a lo largo de todo el período y realicen reclamos cuando las medidas de mitigación previstas para los potenciales impactos, la demanda de mano de obra u otros beneficios esperados no sean los esperados.

Las relaciones con los interesados durante la etapa de construcción consisten principalmente en incluirlos en la tarea de evaluar si las medidas están dando los resultados previstos, responder a los reclamos e identificar caminos alternativos en los casos en que se encuentren fallas.

El modo en que la empresa maneje sus relaciones con los actores sociales durante el período de construcción puede marcar el tono de las relaciones con la comunidad, el gobierno local y otros agentes externos para el resto del ciclo operativo del proyecto.

OBJETIVOS

- Minimizar los impactos negativos sobre la calidad de vida de los habitantes de la zona donde se ejecutarán las obras.
- Minimizar el riesgo de accidentes de las personas que transiten en las inmediaciones del lugar donde se desarrollarán las obras.
- Informar a los ciudadanos sobre la naturaleza de las obra a ejecutar y de qué manera se verá afectada la calidad de vida de los vecinos durante la construcción.
- Minimizar los impactos ambientales sobre el medio natural y el socioeconómico.
- Maximizar los impactos positivos sobre la calidad de vida de la población y la economía local a través de la generación de empleo y la adquisición de bienes y servicios locales.
- Minimizar el nivel de conflictividad con los vecinos.

MEDIDAS

- Identificar a los actores sociales sobre quienes la construcción de la obra tendrá impacto directo. Establecer contacto con vecinos representativos.
- Informar a las personas interesadas acerca de las actividades de construcción y las molestias que ocasionarán en su calidad de vida durante esta etapa. De manera similar, se describirán los beneficios que traerá la puesta en marcha y operación de la nueva obra de toma y presedimentadores en la operación de la planta potabilizadora numero 1
- Atender las propuestas y los reclamos de los vecinos, procurando incorporarlas a la gestión de la obra.
- Procurar que los tiempos de respuesta para la resolución de los reclamos sean breves.
- Comunicar a los interesados los avances logrados en los programas de gestión ambiental.
- Seleccionar contratistas que tengan la capacidad de relacionarse de modo eficaz con los interesados.
- Incorporar mano de obra local durante la construcción.
- Adquirir bienes y servicios en los comercios de la zona cuando sea posible.
- Poner a disposición de los vecinos algunas horas de maquinaria o personal para realizar alguna tarea menor que ellos soliciten.
- Se mantendrá cercado el predio donde se desarrollarán las obras para impedir el ingreso de personas ajenas a la misma, también se colocará cartelería de seguridad para evitar accidentes.
- Se contará con personal de seguridad permanente que impida el acceso a personas ajenas a la obra.

RESPONSABLES

- Jefe de obra
- Responsable de Higiene y Seguridad de la obra

V.4. Programa de Monitoreo

El presente programa corresponde a un procedimiento continuo y sistemático de monitoreo a desarrollar desde el mismo momento de inicio de las obras, complementario del programa que se desarrollará para la etapa operativa y que deberá implementarse a lo largo de toda la vida útil de la planta.

OBJETIVOS

- Controlar la calidad del recurso hídrico superficial durante toda la etapa de construcción de la obra
- Preservar la biota del Río Chubut.
- Controlar la calidad del recurso hídrico subterráneo.
- Minimizar la producción de material particulado, gases y vapores debido al movimiento de suelos y a la acción de la maquinaria utilizada en la construcción de la obra.
- Minimizar el incremento del ruido por sobre el nivel de base, debido a la acción de la maquinaria utilizada en la construcción de la obra.
- Minimizar los impactos negativos sobre la calidad de vida de los vecinos a las obras.
- Controlar la seguridad de los operarios y personal afectado a la obra.
- Minimizar los impactos negativos sobre la biota presente en el área de influencia de la obra.

1. AGUA

1.1. Agua Superficial (Río Chubut)

OBJETIVO

- Monitorear en forma permanente la calidad del agua del Río Chubut en la zona de la captación de agua cruda.

- *METODOLOGÍA DE TRABAJO*

Una vez iniciadas las obras se realizarán muestreos con diferentes frecuencias en el lugar del río Chubut donde su ubicará la toma o en las cercanías de la misma.

Frecuencia de muestreo	Parámetros a determinar
Semanal	Turbiedad, color, conductividad, pH, temperatura, oxígeno disuelto, amonio, alcalinidad total, dureza
Mensual	Análisis bacteriológico (coliformes totales, fecales, Escherichia coli, pseudomonas), Aluminio, hierro, manganeso

- *EQUIPAMIENTO NECESARIO*

El equipamiento mínimo con el que se deberá contar para realizar estas tareas será:
Para determinaciones en campo:
Un (1) pHmetro portátil.
Un (1) turbidímetro portátil
Un (1) conductímetro portátil.
Un (1) oxímetro/termómetro portátil.
Un (1) termómetro.
Dos heladeras portátiles para conservar y enviar muestras. Estas deberán enviarse refrigeradas lo antes posible al laboratorio.

Elementos para la extracción de muestras de fondo (muestreador de profundidad regulable). Frascos adecuados para determinaciones específicas, preparados según la técnica analítica empleada por el laboratorio.

2. AIRE

Se identifican tres fuentes principales de emisiones

- Tránsito de Camiones desde y hacia la Obra: Involucra dos tipos principales de emisiones al aire. La primera se refiere a la emisión de contaminantes por efecto de la combustión en el motor y la segunda al polvo que se levanta cuando el camión circula de un lado a otro.
- La Construcción Misma: Involucra todas aquellas acciones que se realizan en forma manual, como el movimiento de carretillas, obras de hormigón, asfaltado de caminos interiores, etc.
- Movimientos de Tierras Asociados a la Construcción: Se refiere a las faenas que utilizan exclusivamente maquinaria pesada, como acciones de nivelación de terreno, excavación de cimientos y zanjas para cañerías

los efectos de su control se propone la siguiente lista de control:

Condición exigida	Sí	No
Se humedecen en forma constante las vías de acceso y circulación a la zona de trabajo?		
Se respeta la prohibición de quema de residuos sólidos, liquidos o materiales combustibles?		
Las maquinarias y vehiculos cumplen las normas de emisión de gases vigentes?		
Se colocan mallas protectoras en los frentes de trabajo?		
Se capacitó al personal en el control de ruidos molestos y uso de métodos correctos de trabajo?		
Existe un control de horarios, velocidades y frecuencia de tránsito en las obras?		
Se efectúa un mantenimiento adecuado y permanente de las maquinarias?		
Se informó a la comunidad acerca de posibles aumentos puntuales del nivel de presión sonora?		

3. OTROS CONTROLES EN OBRA

Estado de superficies impermeabilizadas de depósito de residuos sólidos especiales Estado de recipientes de disposición de residuos sólidos urbanos.
Estado de instalaciones eléctricas permanentes y temporales.
Señalizaciones y carteles de peligro

Responsables:
Jefe de obra
Ingeniero responsable de Higiene y Seguridad de la obra
Laboratorista. Técnico químico

V.5. Programa de Contingencias

El objetivo de este programa es definir el conjunto de acciones o medidas destinadas a dar una respuesta rápida y efectiva frente a diversas contingencias que afecten o puedan afectar la integridad de las personas o de los recursos naturales en el área de influencia del proyecto.

OBJETIVO

El objetivo del Programa de Contingencias es minimizar las consecuencias negativas de una posible contingencia que tuviera lugar durante la construcción de la obra.

V.5. 1. Programa de control y contención de derrames de combustibles y/o otras sustancias en tierra

Se tienen en cuenta las acciones a ejecutar frente a un vuelco y/o derrame (por ejemplo de combustibles, fluidos hidráulicos, aceites, pinturas, solventes).

OBJETIVOS

Definir acciones que permitan minimizar el impacto producido por el derrame de productos químicos, combustibles u otras sustancias contaminantes.

MEDIDAS DE EMERGENCIA PREVENTIVAS

Capacitar y entrenar al personal de planta en dar respuesta a las distintas contingencias. Asignar responsabilidades específicas. En este sentido es fundamental que el personal este en conocimiento del nivel de toxicidad, los riesgos del manipuleo y las medidas tanto de prevención como de acción ante la emergencia. Un aspecto central es el conocimiento y uso de los elementos de seguridad para lo cual se deben hacer tanto capacitación en el uso práctico del equipamiento como simulacros de emergencia.

Se debe informar en forma detallada la localización e identificación adecuada de contenedores con tapa para almacenar los diferentes materiales de desecho, la recolección y disposición de residuos orgánicos, de grasas, aceites, combustibles (equipos y maquinarias de obra) y el desarrollo de medidas y acciones para evitar los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de residuos provenientes de equipos y vehículos empleados durante la obra.

Deberá disponerse un sistema adecuado de contenedores con tapa para el almacenamiento temporario de residuos sólidos contaminados, debiendo prever su retiro del lugar de las obras con una periodicidad adecuada a cada circunstancia, debiendo cumplir con las indicaciones de la Inspección

Poner en funcionamiento un mecanismo de aviso a brigada de control de incendios y derrames constituida por personal debidamente capacitado.

Se contará con una provisión adecuada de materiales y equipos para el control y limpieza de derrames. Estos incluyen equipos de movimiento de tierras (retroexcavadora, pala cargadora, etc.), materiales absorbentes oleofílicos e hidrofóbicos (paños, barreras de contención, etc.), bombas, palas, rastrillos, tambores vacíos de 200 litros. Los materiales absorbentes se usarán para recuperar el producto derramado, el material impregnado en el fluido se incorporará con los residuos especiales.

El personal involucrado en la emergencia contará con elementos de protección: trajes de goma, guantes, botas de goma, anteojos protectores, etc.

Remover el volumen de suelo que se haya afectado por la infiltración de combustible u otro material fluido para proteger el agua subterránea, gestionarlo como un residuo sólido especial.

Analizar las causas de la contingencia para prevenir su repetición.

PERSONAL RESPONSABLE

Jefe de Obra

Responsable de Higiene y Seguridad de la comuna

RESULTADOS ESPERADOS

Preservar la salud y la seguridad de las personas
Proteger el suelo y los recursos hídricos, superficial y subterráneo

V.5. 2. Programa de Control de Incendios

Se propone aquí describir las acciones necesarias así como los actores y responsabilidades a asumir en el caso de un incendio. Uno de los aspectos esenciales es el conocimiento de los materiales que se utilizan en las instalaciones así como de los insumos de proceso: grado de inflamabilidad, tipos de fuego que pueden generarse, extinguidores que se deben utilizar para cada caso, etc. Es responsabilidad del área de Higiene y Seguridad mantener al personal operativo y de mantenimiento informado de estos aspectos así como verificar la existencia y estado de carga de los extinguidores en los diferentes sectores. Una tarea no menor es la importancia de los simulacros ya que estos permiten tener un acercamiento a la magnitud del problema real y trabajar sobre las conductas ante la emergencia.

Las etapas de respuesta frente a un incendio son las siguientes:

1. Etapa 1. Incendio menor. Matafuegos.
2. Etapa 2. Incendio mayor. Equipos propios y de bomberos. Se deberá tomar contacto previamente con el cuartel de bomberos de la localidad para informarse acerca de los medios de respuesta ante incendio que poseen, informar acerca de la obra a ejecutar, los plazos de duración de la misma y los posibles riesgos involucrados, coordinando con esta dependencia las posibles acciones a llevar a cabo ante una emergencia de esta naturaleza.

OBJETIVO

Planificar un conjunto de acciones tendientes a evitar la propagación de un incendio y minimizar el impacto que pueda producir el mismo.

MEDIDAS DE EMERGENCIA

- Disponer un plan de acción a seguir estrictamente en el caso de incendios identificando tareas y responsables asi como el Coordinador general
- Capacitar y entrenar al personal de operación del sistema para combatir incendios
- Disponer dentro del depósito de un espacio donde ubicar los elementos a utilizar para el combate de incendios.
- Evitar la participación de personal no capacitado para el combate de incendios.
- Poner en funcionamiento un mecanismo de aviso a cuerpo de bomberos en caso de que el siniestro tenga una magnitud que supere a la acción de control primaria.
- Priorizar en el combate del fuego, la protección de instalaciones críticas • Analizar las causas que provocaron la contingencia para evitar su repetición.
- Realizar simulacros de siniestro de modo de entrenar al personal para actuar en la situación real
- Verificar permanentemente la disponibilidad y estado de carga de los extinguidores

PROCEDIMIENTO ANTE INCENDIOS Medidas preventivas

- Se organizarán reuniones con el cuartel de bomberos local entregándoles un plano con la localización y distribución de la obra en el terreno.
- Se realizarán inspecciones periódicas para detectar riesgos de incendio.
- Se colocarán carteles con información sobre incendios para el personal afectado a la obra, con instrucciones sobre lo que se debe hacer en caso de incendio.

Se designarán responsables para el caso de incendio y se capacitará en evacuación y combate de incendios. Se prohibirá fumar en aquellos lugares con riesgo de incendio.

- Se capacitará a o todo el personal en el manejo de extintores.
- Se identificarán y se señalizarán las llaves de corte de servicios (gas y energía eléctrica)
- Se capacitará al personal en primeros auxilios

Acciones frente a un incendio

- Solicitar ayuda
- Informar la situación a los jefes para que pidan apoyo a personal calificado en el control de incendios.
- Si existen víctimas, éstas deben ser rescatadas por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- Mantener el control del lugar.
- Establecer un puesto de mando y líneas de comunicación.
- Asegurar el lugar, aislando el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma, asegurando a las personas y al ambiente.
- Mantener a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantener suficiente espacio para mover el equipo propio.

Después del incendio • Se elaborarán las actas de accidentes.

PERSONAL RESPONSABLE

Jefe de Obra

Responsable de seguridad e higiene de la obra Personal de brigada contra incendios.

V.5. 3. Procedimiento ante accidentes y enfermedades

1. Accidentes de trabajo

Todo accidente de trabajo que ocurriese deberá ser notificado de manera oportuna y veraz. Cada trabajador está en la obligación de informar inmediatamente cualquier accidente, herida y enfermedad por muy insignificante que sea a su supervisor inmediato, con el objeto de iniciar la investigación del mismo para determinar las causas que lo originaron.

En caso de accidente se deberá:

- Prestar los primeros auxilios.
- Informar a la aseguradora de riesgos del trabajo (ART) a fin de derivar al accidentado si fuera necesario, al centro de atención médica indicado por la ART.
- Notificar al cliente.
- Iniciar la investigación y el registro de lo ocurrido.

En caso de muerte de un trabajador se deberá informar a:

- Jefe de Obra/ART
- Policía
- Familiares

V.6. Programa de Seguridad e Higiene

Se especifican en el presente Programa las medidas de prevención a adoptar en función de garantizar que las tareas a desarrollarse se ejecuten en forma segura teniendo como objetivo prevenir que ocurran incidentes o accidentes laborales.

La empresa Constructora en conjunto con el profesional contratado, especialista en Seguridad e Higiene, propondrán un Programa de Higiene y Seguridad en la Obra que comprenda los servicios y prestaciones a desarrollar, bajo la directa responsabilidad de dicha empresa, en la zona de obras durante el tiempo de ejecución de las mismas.

La Empresa Constructora será la única responsable frente a las autoridades pertinentes y a terceros, del cumplimiento de sus obligaciones, acorde con las leyes y reglamentaciones en materia de Higiene y Seguridad vigentes, con la ley sobre Riesgos de Trabajo y de la transferencia de responsabilidades a sus subcontratistas y proveedores

OBJETIVOS

- El objetivo del Programa de Seguridad e Higiene en la obra es cumplir con el Decreto 911/96 reglamentario para la industria de la construcción de la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo Nº 19.587 y que se adecúa en sus disposiciones a la Ley sobre Riesgos del Trabajo Nº 24.557, con el fin de realizar la obra sin accidentes ni enfermedades en las personas que trabajan en ella y, de forma indirecta, sobre terceros.
- Establecer un procedimiento de seguridad, higiene y salud ocupacional para los contratistas y trabajadores del proyecto.
- proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre seguridad, higiene y salud ocupacional.
- Controlar y verificar los riesgos de las actividades desarrolladas.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relativo a las medidas de prevención, de seguridad, higiene y salud ocupacional.
- Dar respuesta a situaciones tales como accidentes que afecten a las personas.

Programa de Seguridad

La obra contará con un Programa de Seguridad (aprobado por la ART y en cumplimiento de las Res. SRT 231/96 -51/97 – 35/98 y Decreto 911 del Ministerio de Trabajo), el mismo será desarrollado por la empresa constructora de la obra. Este programa deberá como mínimo contener la siguiente información:

- Nombre de la obra. Lugar dónde se ejecutará la obra.
- Nómina de personal.
- Identificación de la empresa, comitente y aseguradora.
- Fecha de realización
- Descripción de la obra y sus etapas con sus plazos de ejecución.
- Riesgos generales y específicos por etapas
- Medidas de seguridad a adoptar en cada etapa (programa de prevención de accidentes y enfermedades profesionales).

Firmado por el empleador, responsable de la obra, responsable de Seguridad e Higiene de la obra y la ART. PlaN de visitas de la ART para verificar el cumplimiento del Programa de Seguridad.

V.6.1. Normas Básicas de Seguridad

Existen riesgos que con carácter general aparecen en todas las fases de la obra, por lo que a continuación se enuncian las normas que deben cumplirse en todo momento y por cada una de las personas que intervienen en el proceso constructivo:

EN RELACION CON TERCEROS:

- Vigilancia permanente de que los elementos limitadores de acceso público a la obra permanezcan cerrados.
- Señalización:
- Colocar una serie de señales en zona frontal y de acceso que indiquen zona de obra, limitaciones de velocidad.
- Independientemente, señales de prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Carteles informativos dentro de la obra.
- Señales normalizadas de seguridad en distintos puntos de la misma.

EN GENERAL:

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Se utilizarán los medios auxiliares adecuados para los trabajos (escaleras, andamios etc.), de modo que se prohíbe utilizar a modo de caballetes los bidones, cajas o pilas de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios o plataformas inseguros.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas-herramienta • Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas.
- Todos los trabajos se realizarán por personal especializado.
- Mantenimiento de los accesos desde el principio del recorrido, delimitando la zona de trabajo, señalizando las zonas en las que exista cualquier tipo de riesgo.
- Orden y limpieza en los sitios de trabajo, sin apilar material en las zonas de tránsito ni en la parte intermedia de vanos, sino junto a muros y pilares.
- Mantenimiento adecuado de todos los medios de protección colectiva.
- Utilización de maquinaria que cumpla con la normativa vigente.
- Mantenimiento adecuado de toda la maquinaria, desde el punto de vista mecánico.
- Utilización, reparación y mantenimiento de toda la maquinaria por personal especializado, es decir, antes de la utilización de una máquina herramienta, el operario deberá estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de esa determinada máquina.
- Uso obligatorio de los equipos de protección individual.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios, y seguros para la iluminación.

Nunca se utilizarán como toma de tierra o neutro las canalizaciones de otras instalaciones.

V.6.2. Instalaciones y Servicios Provisionales de Obra

VALLADO:
Se ejecutará el cerco de obra, 800 metros, en malla Sima de 15x25 cm con hierro del 4.2 mm, de 2.20 m de altura, se colocarán postes de madera cada 3 m aproximadamente.

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.

BOTIQUIN:
En un lugar fijo de la obra señalizado en el exterior, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos, guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; analgésicos y jeringuillas descartables.

EXTINTOR:
En un lugar fijo de la obra, que estará convenientemente señalizado en la documentación gráfica, se instalará un extintor portátil de polvo polivalente, homologado y revisado.

TABLERO ELECTRICO:
Se realizará la instalación de un tablero eléctrico, con protección de la lluvia, donde albergar las protecciones contra sobreintensidades y contactos indirectos, para acometida general de electricidad de acuerdo a normas. Todos los conductores serán del tipo manguera que dispondrán de 4 cables aislados y con los colores normalizados. El tablero tendrá disyuntor diferencial, protección termomagnéticas, tendrá puerta para restringir el acceso, con una clara indiciacióin en la misma del riesgo involucrado.
Se prestará especial atención a la toma de tierra de dicho tablero eléctrico, la cual deberá quedar garantizada en todo momento.

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE:
La empresa deberá cumplir con la Provisión de Agua para Bebida de los Trabajadores acorde con los requisitos de Calidad establecidos por el Código Alimentario Nacional y las dispuestos por la Resolución 523/95, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, que modifica el Artículo 58, Capítulo 6, del Decreto 351/79 y toda otra norma que lo reemplace, modifique o complemente.

V.6.3. Riesgos Generales más frecuentes
A continuación se enumera una serie de riesgos que suelen estar presentes durante todo el proceso constructivo; se pondrá especial atención tanto sobre éstos como sobre los que aparecen en cada una de las fases, sin que cada una de las relaciones pueda entenderse como limitativas o excluyentes:

Los riesgos causa de terceros por entrar en la obra sin permiso, en particular en las horas en las que los trabajadores no están produciendo.
Los riesgos ocasionados por trabajar en condiciones climáticas desfavorables, tales como lluvias, altas o bajas temperaturas, etc.

- Los propios de la maquinaria y medios auxiliares a montar (caballetes, escaleras, andamios, etc.).
- Aplastamiento/Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica, principalmente por anular las tomas de tierra de la maquinaria eléctrica o por conexiones peligrosas (empalmes directos con cable desnudo, empalmes con cinta aislante simple, cables lacerados o rotos).

- Los derivados de los trabajos en ambientes pulverulentos, principalmente afecciones de las vías respiratorias (neumoconiosis), partículas en ojos y oídos.
- Ruido ambiental y puntual.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Explosiones e incendios.
- Exposición a condiciones climáticas adversas.
- Caídas del personal a distinto nivel, en particular por encontrarse con huecos horizontales y verticales no protegidos, o por protección deficiente con redes durante la ejecución de la estructura.
- Caídas del personal al mismo nivel, torceduras de pies y/o piernas, tropezones con caída y detención, por encontrar suelos húmedos o mojados, desorden de obra, pisadas sobre objetos o por falta de iluminación; otra causa importante es por vértigo natural (lipotimias, mareos).
- Sobreesfuerzos y distensiones por trabajar en posturas incómodas o forzadas durante largo tiempo o por continuo traslado de material.
- Proyección violenta de partículas y/u objetos.
- Rotura de mangueras presurizadas.
- Golpes, erosiones y cortes por manejo de objetos diversos, incluso herramientas (material cerámico, punteros; por golpe de mangueras rotas con violencia, por pisadas sobre objetos puntiagudos o con aristas vivas).

V.6.4. Medidas de Prevención de Riesgos Laborales

- Es obligatorio el uso de casco, zapatos de seguridad, indumentaria de trabajo, guantes.
- Se deberá dar cumplimiento al Decreto 911/96 en lo referente a la construcción de obradores.
- Se utilizarán materiales resistentes al fuego para la construcción de obradores, los que podrán contar con locales para oficinas, vestuario, depósitos, baños, etc. Tener iluminación y ventilación adecuadas. Los pisos, paredes y techos, deberán ser lisos para facilitar la limpieza de los mismos, debiendo mantenerse en buenas condiciones de higiene.
- Contar con instalaciones sanitarias de acuerdo a la cantidad de empleados y duración de la obra.
- Prever el almacenaje de suficiente cantidad de agua en condiciones de salubridad que sirva como agua potable y de acuerdo al número de personal que se cuenta, mínimo 10 litros por persona.
- Previo al inicio de las tareas se deberá:

Tomar todos los recaudos necesarios para evitar roturas o deterioro en raíces importantes de árboles, líneas telefónicas y eléctricas, cañerías de agua, gas, etc.

Tomar las previsiones necesarias a fin de que la tierra extraída en las excavaciones no obstruya el escurrimiento natural de las aguas.

- Las superficies de desplazamiento en el área de trabajo deben estar libres de obstáculos a los efectos de evitar caídas, golpes y malas pisadas.
- Ser cuidadoso en el desplazamiento de vehículos previniendo golpes a objetos y personas.
- Verificar la existencia de certificados de aptitud de máquinas pesadas, cables, cadenas, cuerdas, ganchos, etc.
- Verificar que las maquinarias posean en servicio los dispositivos y enclavamientos originales, alarmas acústicas de retroceso, más aquellos que se agreguen a fin de posibilitar la detención de todos los movimientos en forma segura.
- Durante la acumulación de vegetación extraída se deberán tomar los recaudos necesarios para evitar el riesgo de incendios.
- El personal que opera las maquinarias deberá estar debidamente capacitado.
- Todas las máquinas con alimentación eléctrica deberán tener puestas a tierra.
- Se deberán señalizar adecuadamente las cargas sobresalientes de la caja de los vehículos.
- Prohibido fumar o encender fuego en los lugares no autorizados para ello.
- No circular ni permanecer debajo de cargas suspendidas, se mantendrá distancia respecto de las zonas donde se realicen trabajos en altura.
- No utilizar ni guardar combustibles en lugares no autorizados.

- Utilizar las herramientas, equipos y máquinas en forma correcta y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
- Eslingar correctamente en caso de izamiento de equipos, comprobar el peso del equipo y usar eslingas adecuadas en buen estado.

V.6.5. Medios de Protección Colectiva a utilizar

A continuación se relacionan los medios de protección colectiva a utilizar en la obra sin excepción de los que igualmente se indican en la seguridad relativa a cada fase. Se utilizarán de forma prioritaria, con el fin de cuidar la seguridad de cualquier persona que permanezca en la obra, así como para causar el menor número de molestias posibles al operario. • Líneas de seguridad para anclaje de arnés de seguridad

- Tablero de protección contra el riesgo eléctrico.
- Extintores.

IV.6.6. Equipos de Protección individual a utilizar

A continuación se relacionan los equipos de protección individual a utilizar en la obra sin excepción de los que igualmente se indican en la seguridad relativa a cada fase. En ningún caso y bajo ningún concepto sustituirán a ninguno de los elementos utilizados como medio de protección colectiva.

EN GENERAL:

- Casco homologado.

PROTECCION DE LA CABEZA

Cascos de seguridad.

PROTECCION DE LA CARA

- Yelmo soldador.
- Pantallas faciales.
- Pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

PROTECCION DE LOS OIDOS

Cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibeles, se utilizarán elementos de protección auditiva.

- Protectores auditivos tipo "tapones".
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.

PROTECCION DEL APARATO RESPIRATORIO

En general, en estos trabajos contamos con buena ventilación y no suelen utilizarse sustancias nocivas, de modo que lo único a combatir será el polvo.
Para ello se procederá a regar.

PROTECCION DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

El calzado a utilizar será el normal.
Cuando se trabaja en tierras húmedas y en puestas en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suela antideslizante. Para los trabajos en que exista posibilidad de perforación se utilizará bota con plantilla especial anticlavos.
En los casos de trabajos con corrientes eléctricas botas aislantes de electricidad.

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubre calzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubre calzado de protección contra el frío.

- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Bota de goma o material plástico sintético- impermeables.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.

PROTECCION DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES
En este tipo de trabajo la parte de la extremidad más expuesta a sufrir deterioro son las manos.
Por ello contra las lesiones que puede producir el cemento se utilizan guantes de goma o neopreno.
Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a ejecutar.
Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de goma o de material plástico sintético.
- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados con material plástico sintético.

PROTECCIONES VARIAS
Equipo de iluminación autónoma.

CINTURONES (TRABAJOS EN ALTURA)
En todos los trabajos de altura con peligro de caída al no poder utilizar protecciones colectivas, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
Llevarán cuerda de amarre o cuerda salvavidas de fibra natural o artificial, tipo nylon y similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita una caída a un plano inferior superior a l,50 m. de distancia.

- Equipos de protección contra las caídas en altura.
- Cinturón de seguridad de suspensión.
- Cinturones de seguridad contra las caídas.
- Cinturones de seguridad de sujeción.
- Arneses.
- Cinturones portaherramientas.

V.6.7. Programa de Capacitación en Higiene y Seguridad

En lo relativo a la capacitación del personal en temas de Seguridad y Medioambiente, se deberá elaborar un programa a fin de capacitar a todo el personal afectado a la obra en forma permanente sobre los aspectos en materia de Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional, por medio de clases, cursos y otras acciones eficaces y se complementarán con material didáctico gráfico y escrito, avisos y letreros informativos.

OBJETIVOS
Los objetivos del programa de capacitación son:

- Conocer la normativa ambiental y de seguridad, higiene y salud ocupacional a nivel nacional, provincial y municipal.
- Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobrer aspectos de seguridad y medioambiente.
- Capacitar a todo el personal afectado a la obra en lo relacito a meddias de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional y medidas de mitigación ambiental.

- Conocer los impactos ambientales potenciales asociados al proyecto y las medidas de protección ambiental específicas.

ALCANCE

Se realizarán capacitaciones a todo el personal con el fin de dar a conocer los impactos ambientales que las tareas a desarrollar provocarán y las acciones a implementar para que cada operario contribuya a minimizar los mencionados impactos.

INDUCCIÓN

La inducción está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra y está orientada a informarles sobre las normas y procedimientos de medioambiente, entre otras.
Todo trabajador, al ser contratado por la empresa recibirá una charla de inducción completa, antes de ser enviado a sus tareas.
En la charla se explican y se detallan los siguientes temas:

- Riesgos potenciales a los cuales estarán expuestos en el desempeño de sus labores diarias e impactos ambientales asociados.
- Normas de Seguridad e Higiene.
- Prevención de accidentes ambientales.
- Enfermedades profesionales e Higiene industrial. • Prevención de incendios
- Protección ambiental.
- Uso y cuidado de las herramientas de trabajo.
- Cuidado de las instalaciones.
- Medidas a tomar en caso de accidentes.
- Orden y Limpieza.
- Normas y procedimientos de la empresa.
- Manejo de residuos.
- Derrames y contingencias ambientales.
- Legislación que rige en material ambiental y de seguridad e higiene.

Todo trabajador que ingrese a la Obra dispondrá de vestimenta adecuada y de medios de seguridad acorde con cada puesto y ambiente de trabajo, y recibirá capacitación previa al inicio de sus tareas, sobre el correcto uso y mantenimiento de los elementos de seguridad provistos, para cada tipología de trabajo y características particulares del terreno en el que se realice la tarea.

Para el cumplimiento de este requerimiento, el responsable de Higiene y Seguridad del Contratista preparará cursos específicos básicos.

V.6.8. Tránsito vehicular

Las características y condiciones de los vehículos que circulen y operen en el ámbito de la obra deberán observar la normativa que sobre el particular prescribe la Legislación vigente, en particular la establecida por la Resolución 38/96 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Grupo II Varios, 18 Vehículos, Reglamentaria de la Ley Nº 24.557 y toda otra posterior que la reemplace o complemente. Los vehículos deberán estar sujetos a mantenimiento cuidadoso y permanente

Las velocidades a desarrollar para el tránsito en el emplazamiento de la obra deberán ser establecidas, en el marco de la legislación vigente, por el Servicio de Higiene y Seguridad de El Contratista, debiendo también ser de responsabilidad de dicho servicio el control del cumplimiento de los límites y regulaciones que se establezcan con ese fin. La normativa correspondiente deberá instrumentarse con especial consideración a las características de los caminos y accesos, los tipos de vehículos y los riesgos potenciales existentes, tanto para los trabajadores y para terceros, cuanto para edificios y construcciones.

El tránsito en el área de obra estará sujeto al cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento General de Tránsito para los caminos y calles de República Argentina.

En las zonas de la obra que entrañen peligro para los vehículos de carretera y para el personal y terceros, se deberán colocar vallas de protección, señales y avisos adecuados, fácilmente observables. Las señales de peligro deberán ser claramente visibles de día y de noche. Será responsabilidad ineludible de El Contratista eliminar o reducir los riesgos que puedan amenazar la seguridad y salud de los trabajadores y de terceros, como consecuencia de la obra, como también disminuir los efectos y consecuencias de dichos riesgos.

VI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA OPERACIÓN

El análisis de impactos realizado permite concluir que los principales impactos negativos del proyecto para el caso de la obra en análisis están asociados a la etapa constructiva, siendo éstos en su gran mayoría de carácter transitorio, reversibles y localizados puntualmente. Asimismo, se reflejan, durante la etapa de operación, los beneficios asociados a la obra de manera permanente siendo su zona de influencia la ciudad de Trelew en su conjunto.

La actual condición, sin proyecto, pone en evidencia el elevado grado de criticidad y vulnerabilidad del sistema de producción de agua potable en la ciudad de Trelew cuando se presentan condiciones de turbiedad extraordinarias por arrastre de sedimentos al cauce del Río Chubut en la eventualidad que se presenten lluvias torrenciales aguas abajo del dique florentino , esto implica en general perdida de producción lo cual conlleva a restricciones y /o eventualmente a cortes del servicio

La implementación de medidas de carácter estructural, tal como es la construcción de la presente obra de toma y presedimentadores y no estructurales (monitoreos ambientales, control de agua no contabilizada, campañas de información a la comunidad y participación ciudadana) permitirán dar solución a la problemática ya mencionada.

La puesta en marcha y operación de esta obra conlleva implícita una serie de importantes mejoras tanto de carácter directo como indirecto. Se destacan las mejoras en la calidad de vida de la población derivadas de la presencia de agua potable en cantidad suficiente y la correspondiente disminución de enfermedades de origen hídrico al recibir el recurso controlado y potabilizado (la explotación sustentable del recurso mediante el continuo monitoreo de su calidad sumado al control de pérdidas y fugas, garantiza la disponibilidad y buen uso del agua).

También durante la etapa de operación de la planta se generarán impactos negativos debido a las acciones propias de funcionamiento de la misma.

A fin de mitigar los impactos negativos y potenciar los positivos se definen a continuación los lineamientos generales de un Plan de Gestión Ambiental para esta etapa, el que deberá ser definido e implementado por el operador del sistema, esto es la Cooperativa de Servicios Públicos de Trelew.

VI.1. Programa de Protección Ambiental

VI.1.1. Cursos de Capacitación Ambiental antes y durante la operación de la Planta Potabilizadora

OBJETIVOS

- Mitigar y/o prevenir los impactos sobre el ambiente derivados de desperfectos o contingencias
- Minimizar los riesgos a la salud de los operarios y de la población.
- Minimizar los riesgos por deficiencias en el tratamiento de los lodos.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Se implementarán cursos de capacitación para todas las personas que participan, directa o indirectamente, de las tareas de operación y/o inspección de la planta potabilizadora, y otras tareas relacionadas con las obras de captación. Se realizará un curso antes del inicio de las actividades de la planta potabilizadora.
- Estos cursos se realizarán antes del inicio de la operación, y serán repetidos por lo menos anualmente para actualizar conceptos y tecnologías.
- Los cursos para el personal de la planta potabilizadora incluirán obligatoriamente las siguientes temáticas:
    - Higiene y seguridad en el trabajo. o Riesgos sanitarios por dosificación incorrecta de productos químicos y/o potabilización deficiente.
    - Impactos ambientales en el abastecimiento de agua. o Técnicas de protección y manejo ambiental.
    - Planificación de contingencias. o Reglamentación legal vigente.
    - Capacitar al personal en temas relacionados con los procesos dentro de la planta potabilizadora.
    - Brindar lineamientos generales para la optimización de los procesos.
- El grado de conocimiento adquirido debe evaluarse mediante un examen.

RESPONSABLES

Operador del sistema de agua potable en Trelew. Cooperativa de Servicios Públicos

VI.1.2. Implementación de las disposiciones legales vigentes en materia de higiene y seguridad en el trabajo.

OBJETIVOS

- Prevenir accidentes de trabajo durante la operación de la planta.
- Minimizar los riesgos sanitarios de los operarios y de la población.
- Minimizar las molestias a la población.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Se cumplimentarán todos los requerimientos establecidos en la ley de Higiene y Seguridad Nº 19.587 y su decreto reglamentario Nº 351/79 y la ley Nº 24.557 de Riesgos de Trabajo.
- Obligatoriedad en el uso de elementos de protección personal (máscaras, guantes, botas de goma o calzado de seguridad, protectores auditivos, etc.).
- Concientización del personal en materia de legislación, reglamentación, y normas de higiene y seguridad en el trabajo.
- Las maquinarias deben estar en perfecto estado de conservación y funcionamiento ara no emitir ruidos ni gases inadecuados.
- Las instalaciones de almacenamiento de productos químicos en la planta de tratamiento deben poseer todos los elementos para la solución de contingencias e poseer carteles indicativos a fin de evitar el manejo inadecuado de estos productos, en especial del cloro gaseoso.

RESPONSABLES

Operador del sistema: Cooperativa de Servicios Públicos Trelew. ART que realizará las inspecciones correspondientes.

VI.1.3. Control de la correcta gestión de los residuos tipo sólidos urbanos y peligrosos La gestión comprende la generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos generados

VI.1.3.1. Residuos tipo sólidos urbanos

OBJETIVOS

- En lo que respecta a residuos asimilables a urbanos, el objetivo de esta medida es evitar la degradación del paisaje por la incorporación de éstos y su posible dispersión por el viento. Para ello se incorporarán recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro, para luego ser trasladados al sitio de disposición final municipal
- Reducir la producción y gestionar adecuadamente los residuos asimilables a domiciliarios.
- Preservar la salud y seguridad de las personas.
- Cumplir con la legislación vigente en materia de Higiene y Seguridad en el trabajo.
- Evitar el desarrollo de vectores y plagas.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Definir un programa de manejo de residuos domiciliarios que deberá ser comunicado a todo el personal de planta.
- No se permitirá la incineración de residuos.
- No se permitirá el enterramiento de residuos en el predio de la planta y sus alrededores.
- No se mezclarán los residuos domiciliarios con otro tipo de residuos sólidos.
- Se deberá disponer de recipientes adecuadamente pintados y rotulados en los que se colocarán los diferentes tipos de residuos sólidos.
- Se colocarán recipientes para residuos con bolsas plásticas en sala de guardia, sanitarios oficina y laboratorio.
- Las bolsas contenedoras de la basura domiciliaria se dispondrán bien cerradas y en un lugar fuera del alcance de los animales para que sean retiradas diariamente por el servicio de recolección domiciliaria municipal.

RESPONSABLES

- Jefe de Planta
- Responsable de Higiene y Seguridad
- Todo el personal que se desempeña en planta de tratamiento

VI.1.3.2. Residuos Sólidos Especiales

OBJETIVOS

- Reducir la producción y optimizar la gestión de los residuos sólidos especiales.
- Evitar la contaminación del ambiente por una inadecuada gestión de los mismos
- Evitar daños a la salud de los operarios

MEDIDAS ASOCIADAS

- Para aquellos residuos clasificados como peligrosos se seguirán criterios concordantes con la legislación de Residuos Peligrosos. Es decir, el manejo y transporte de materiales contaminantes y peligrosos deben cumplir con los términos definidos por la Ley Nº 24051 y su equivalente a nivel provincial.
- En Planta Potabilizadora resultarán de la realización de los trabajos de mantenimiento de equipos, trapos y estopas con aceites, envases vacíos de aceite, etc.
- No se incinerarán residuos.
- No se deben mezclar con otras clases de residuos sólidos.
- Disponer de un tambor metálico de 200 litros para acumular los residuos sólidos especiales debidamente rotulado.
- Disponer de un área impermeabilizada para la realización de las tareas de mantenimiento de equipos e instalación del recipiente contenedor de los residuos sólidos especiales.

- Disponer de contenedores adecuadamente identificados en los sitios de la planta donde se generen residuos especiales, estarán destinados a la recolección transitoria de residuos especiales.
- El transporte de los residuos especiales deberá realizarse en equipos y vehículos habilitados en el marco de la legislación aplicable a esas tareas y de los requerimientos específicos de la o las autoridades de aplicación. La disposición final de los residuos especiales deberá efectuarse en lugares o plantas de tratamiento expresamente autorizadas para tal fin, por la Autoridad de Aplicación que es el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.
- Se cumplirá con la normativa vigente en materia de Higiene y Seguridad para este tipo de locales: extintores, salidas de emergencia, equipos de protección personal, etc.

RESPONSABLES

- Jefe de Planta
- Responsable de Higiene y Seguridad
- Todo el personal que se desempeña en planta
- Personal de mantenimiento

VI.1.4. Control de la correcta gestión de efluentes líquidos

OBJETIVOS

- Prevenir la afectación de la flora y la fauna
- Prevenir la afectación del agua, suelo y paisaje • Prevenir la afectación a la salud de la población.

MEDIDAS ASOCIADAS

• Se minimizará el vertido al suelo y/o cuerpos de agua de aceites y grasas provenientes de las tareas de mantenimiento realizado a los equipos que forman parte de la planta, debiéndose para ello destinar áreas específicas de talleres. Se realizará la disposición final de los mismos a través de empresas habilitadas para ello por el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.

RESPONSABLES

Operador del sistema de agua potable en Trelew. Cooperativa de Servicios Públicos

VI.1.5. Control de de acopio y utilización de materiales e insumos

OBJETIVOS

- Prevenir la afectación de la calidad del suelo y el escurrimiento superficial.
- Minimizar y prevenir la afectación a la seguridad de Operarios.
- Prevenir la afectación al paisaje

MEDIDAS ASOCIADAS

- Los sitios de acopio y las maniobras de manipuleo y utilización de materiales e insumos serán controlados, además de contar con personal responsable de estos productos debidamente capacitado.
- Los productos químicos utilizados en la construcción y operación contarán con su hoja de seguridad en un lugar accesible donde conste claramente la peligrosidad del producto, las medidas de prevención de riesgos para las personas y el ambiente y las acciones a desarrollar en caso de accidente.
- Respecto al almacenamiento de productos químicos se deberá disponer de:

- Medidas de prevención.
- Realización de hojas de ruta para la llegada de insumos.
- Cumplimiento de normas de seguridad.
- Higiene y seguridad de la planta de almacenamiento de químicos.
- Se deberán presentar anualmente certificados de los productos químicos aplicados en los procesos de potabilización emitidos por organismos nacionales y/o internacionales competentes en dicha función, que autorice a emplear los mismos en dichos procesos sin riesgos para los usuarios, conforme a las normas establecidas en la provincia del Chubut.

RESPONSABLE

Ente Operador de la Planta: Cooperativa de Servicios Públicos de Trelew

VI.1.6. Control de de vehículos y equipos electromecánicos

OBJETIVOS

- Prevenir la afectación de la calidad del suelo y el escurrimiento superficial
- Prevenir la afectación a la seguridad de los operarios
- Prevenir la afectación del paisaje

MEDIDAS ASOCIADAS

- El equipo móvil (vehículos, camionetas) será controlado para asegurar su buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible a los fines de reducir las emisiones a la atmósfera.
- Se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o el agua superficial. En caso de producirse, se aplicarán las técnicas de remediación pertinentes a la situación.
- En cuanto al mantenimiento del equipo móvil, incluyendo lavado y cambio de aceites, el mismo se mismo se llevará a cabo en un lugar especialmente destinado a ello.
- La planta deberá contar con un área de estacionamiento suficiente para albergar dentro de su terreno a los vehículos (autos, motos, camiones, bicicletas, etc.) que su operación requiera para su personal, directivos, visitantes, etc. y no invadir áreas fuera de su propiedad. El área del estacionamiento será pavimentada o recubierta con gravilla.
- Los silenciadores de los motores de vehículos y maquinarias deberán ser mantenidos en buenas condiciones de servicio para evitar el exceso de ruidos.
- Los equipos pesados para la carga y descarga de insumos deberán contar con alarmas acústicas y ópticas para operaciones de retroceso.
- El aprovisionamiento de combustible y el mantenimiento de los equipos móviles y el mantenimiento electromecánico deberá realizarse de tal manera que estas actividades no contaminen los suelos o las aguas. Los sectores para estas actividades deberán estar ubicados en forma aislada del río.

RESPONSABLE

Ente Operador de la Planta: Cooperativa de Servicios Públicos de Trelew

VI.1.7. Limitar el acceso del público en el área de captación

OBJETIVOS

- Minimizar los riesgos para la salud de la población

MEDIDAS ASOCIADAS

- Se instalarán carteles explicativos, preventivos y/o restrictivos sobre los riesgos asociados a transitar en el área de captación de agua, particularmente de utilizar el cuerpo de agua para actividades recreativas cerca de la toma. Estos carteles deben colocarse en los lugares más visibles y transitados por el público.
- Instalar barreras (vallas, cercos) en todo el perímetro del área de riesgo.
- Es importante verificar el uso del suelo en el área de influencia de la zona de la captación, especialmente en lo relativo al vertido de residuos y efluentes.

VI.1.8. Monitoreo de la calidad y caudal del agua captada

OBJETIVOS

- Prevenir la alteración de la calidad de las aguas superficiales utilizadas como fuente de agua
- Prevenir los riesgos para la salud de la población por deficiencias en el tratamiento.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Además de monitorear el agua que ingresa en la planta, se realizarán muestreos sistemáticos en la fuente, en la salida de la planta y en la salida de cada cisterna de distribución.
- Los controles periódicos de parámetros claves de calidad del agua se realizarán al menos en la frecuencia y número estipulados por el ente regulador en la localidad. Esto incluye parámetros físicos, químicos inorgánicos y orgánicos, y bacteriológicos.
- Además de cumplir con la legislación, se deberá llevar un registro estadístico de los resultados de las muestras con la finalidad de su comparación con los muestreos de calidad en otros puntos y su análisis a largo plazo.

RESPONSABLES

Ente Operador de la Planta: Cooperativa de Servicios Públicos de Trelew Ente Regulador del Servicio en la ciudad de Trelew.
Laboratorio de Planta

VI.1.9. Interrupción del servicio. Emergencias.

Cualquiera sea la causa de interrupción del servicio, aún cuando se trate de tareas de mantenimiento u otro tipo de obras o trabajos, el operador de la planta tiene a su cargo las siguientes obligaciones:

- Cortes programados. Deben ser comunicados a los usuarios y al Ente Regulador por medios adecuados, con cuarenta y ocho horas de antelación indicando como mínimo:
    1. El radio afectado
    2. La duración estimada del corte
    3. Las precauciones especiales a adoptar
    4. Las razones por las cuales se lleva a cabo
- Corte imprevisto, cualquiera sea la causa, la empresa operadora de la planta deberá informar a los usuarios y al Ente Regulador dentro de las 24 horas de producido y por medios adecuados de difusión, indicando la duración estimada y aquellas previsiones que sea del caso adoptar.
- La información a los usuarios deberá ser llevada a cabo con la difusión más conveniente a las circunstancias de cada caso, modo que tengan el debido conocimiento del corte y la oportunidad de adoptar, si ello fuera posible, las precauciones que resulten convenientes. Sin perjuicio de los medios alternativos que utilice se deberá difundir la información por medio de avisos como mínimo en un diario de circulación local.
- Servicio de Emergencia. La empresa operadora estará obligada a proporcionar a los usuarios un servicio permanente de emergencia en la localidad de Trelew, poniendo a su disposición medios

adecuados de atención y respuesta las 24 horas del día. Se deberá informar debidamente a los usuarios de las características del servicio de emergencia.

- Anomalías en la calidad del agua. En caso en que el usuario detecte alguna anomalía en la calidad del agua ponga el hecho en conocimiento de la empresa operadora de la planta, ésta deberá investigarlo el mismo día de recibida la denuncia. Además deberá adoptar las medidas correctivas del caso en forma gratuita y cuando el problema no tenga causa adecuada en las instalaciones internas del usuario.
- Emergencia Sanitaria. En caso que el operador detectare alguna anomalía en la calidad del agua que pueda afectar la salud pública deberá:
    1. Informar de inmediato a la población a través de los medios de comunicación masiva: prensa, radiodifusión y televisión.
    2. Comunicar inmediatamente al Ente Regulador, a los usuarios.
    3. De acuerdo a las circunstancias del caso optará por: cortar el suministro del servicio, mantener el suministro del servicio advirtiendo a los usuarios las precauciones que resulte necesario adoptar.
    4. Adoptar las medidas correctivas correspondientes.

RESPONSABLES

Ente Operador de la Planta: Cooperativa de Servicios Públicos de Trelew
Ente Regulador

VI.1.10. Impedir el acceso de personas no autorizadas al predio de la planta potabilizadora

OBJETIVOS

- Prevenir los riesgos sobre la salud de los operarios y de la población

MEDIDAS ASOCIADAS

- Las instalaciones de la planta potabilizadora estarán cercadas y poseerán carteles que indiquen la prohibición de acceso, así como los peligros asociados.
- Deberá haber al menos un guardia en forma permanente controlando el acceso y el perímetro de las instalaciones.

RESPONSABLES

Ente Operador de la Planta: Cooperativa de Servicios Públicos de Trelew

VI.1.11. Mantenimiento del sistema de captación y potabilización

Los equipos descriptos que formarán parte de la planta deberán contar con un Programa de Mantenimiento Preventivo a fin de minimizar las contingencias y garantizar la potabilización del agua.

OBJETIVOS

- Asegurar la provisión de agua potable en calidad y cantidad
- Asegurar el correcto funcionamiento y rendimiento de equipos
- Prevenir los riesgos por deficiencias de operación y mantenimiento, incluido el cese del funcionamiento (contingencias operativas)
- Minimizar las pérdidas por mal funcionamiento del sistema
- Minimizar ruidos y vibraciones
- Prolongar la vida útil de todo el sistema.

MEDIDAS ASOCIADAS

- La empresa operadora elaborará un Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora Numero 1 que incluya las obras de toma , presedimentadores y Obras de Nexo motivo de la presente obra , donde se describirán las tareas, frecuencias de aplicación y asignación de responsabilidades relacionadas con el mantenimiento operativo y preventivo de la planta. Esto incluye, por ejemplo, el control de los componentes electromecánicos y la verificación del funcionamiento del tratamiento propiamente dicho (limpieza de instalaciones, control de los reactivos químicos, dosificación, ensayos de laboratorio, etc.). Este Manual deberá tener planillas de registro diario de las actividades de control e incidentes operativos.
- Se implementará un Programa de Control y Mantenimiento preventivo de cumplimiento efectivo del conjunto de equipos afectados a las operaciones de captación e impulsión y al proceso de potabilización, a los fines de asegurar el correcto funcionamiento y rendimiento de todas las instalaciones y equipos que constituyen la Planta Potabilizadora.
- Se reemplazarán o repararán aquellos equipos cuyo nivel de emisión de ruidos y/o gases supere los límites establecidos por la legislación vigente en la materia.
- Se dispondrá en planta de una superficie cubierta con piso impermeabilizado para la realización de las tareas de mantenimiento.
- Se mantendrá un stock de repuestos de manera de dar respuesta inmediata en caso de producirse fallas en los equipos.
- Llevar un registro actualizado de los trabajos de mantenimiento realizado en cada equipo.

RESPONSABLES

- Jefe de Planta de tratamiento
- Responsable de Higiene y Seguridad
- Personal de mantenimiento

RESPONSABLES

Ente Operador de la Planta: Cooperativa de Servicios Públicos de Trelew Ente Regulador del Servicio en Trelew

VI.1.13. Elaborar “Planes de Contingencias” y sistemas de alarmas específicos

OBJETIVOS

- Mitigar y/o prevenir impactos múltiples por desperfectos o contingencias
- Prevenir impactos por deficiencia en el tratamiento del agua.

MEDIDAS ASOCIADAS

- Se presentará un Plan de Contingencias, de prevención y emergencia que contará con los siguientes lineamientos básicos:
    1. Minimizar y controlar las eventuales emergencias en el área de operaciones
    2. Resumir la información básica para dar respuesta a incidentes típicos en sistemas de abastecimiento de agua potable
    3. Adopción de una herramienta de aplicación inmediata cada vez que un incidente pueda amenazar seriamente el medio, la salud humana y/o los bienes de la comunidad, así como impedir la provisión de agua.
- Bajo situaciones de emergencia quedan comprendidas: incendios, inundaciones, contaminación del agua, emergencia operativa y cualquier otra que por su magnitud pudiera poner en peligro a la población y a la normal prestación del servicio.

- Este plan deberá ser implementado y puesto en funcionamiento una vez puesta en marcha la planta potabilizadora, será actualizado periódicamente y deberá incluir las instalaciones estratégicas: tomas de agua, acueductos, cisternas, planta potabilizadora, con un diagnóstico sobre la situación en las que operan y un plan de prevención y contingencias destinado a garantizar la continuidad en la prestación del servicio.

VI.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

Se tendrán en cuenta las contingencias que puedan ocurrir como resultado de la operación del sistema, teniendo en cuenta que se deberá contar con el Manual de operación donde estarán descripto en cada caso el Plan de Acción detallado a seguir en cada Contingencia indicando los responsables o coordinadores, los actores primarios y secundarios, los recursos necesarios, la información requerida y el procedimiento metodológico a seguir ante posibles contingencias.

Se plantean Contingencias para los cuales se hace una descripción que incluye en algunos casos medidas de atenuación o mitigación así como aspectos a tener en cuenta para evitar su ocurrencia, se enuncian los objetivos, se indican los responsables o personal afectado en forma directa y los resultados esperados.

VI.2.1. Falla del Equipamiento Electromecánico

DESCRIPCIÓN

Atendiendo a la probabilidad de falla del equipamiento electromecánico del cual depende el funcionamiento de la planta potabilizadora: electrobombas, dosificadoras, clorador, Pulsatube, sopladores, los equipos que se consideran críticas tienen una unidad de respaldo o en espera como manera de minimizar las salidas de operación por fallas mecánicas.

Es fundamental implementar un plan de mantenimiento de los equipos críticos que debe incluir entre otros aspectos:

- Disponibilidad en stock de los repuestos cuya disponibilidad o entrega no es inmediata.
- Respetar el mantenimiento indicado por el fabricante de los equipos.
- Realizar una capacitación permanente del personal de mantenimiento fomentando la asistencia a jornadas de capacitación así como el contacto, intercambio y aporte de información con los proveedores.
- Tender a homogeneizar el equipamiento facilitando la conformación del stock critico de modo de introducir mayores márgenes de seguridad en la operación
- Realizar permanentemente evaluaciones criticas de las instalaciones existentes en pos de introducir equipamiento y tecnología que requieran de menos mantenimiento y alejen los riesgos potenciales de colapso del sistema
- Tender a la automatización, macromedición, telecontrol y telesupervisión de los procesos.

Un aspecto clave es la importancia de una fluida comunicación del personal operativo con el de conducción y mantenimiento, esto permite detectar en forma precoz los problemas evitando en muchos casos una parada más prolongada y en circunstancias generalmente no deseadas. Las reuniones de trabajo son el ámbito donde en el marco de un clima favorable se favorezca el intercambio de opiniones y aportes de los participantes.

Con referencia a la eventual emergencia ante la salida de servicio de un equipo deben disponerse de talleres especializados en condiciones de recibir y reparar el mismo con la urgencia que cada caso requiera.

MEDIDAS DE EMERGENCIA Y PREVENTIVAS

Disponer de equipamiento alternativo en espera a los efectos de permitir la operación continua evitando las paradas y tiempos improductivos.

Disponer de Talleres de mantenimiento electromecánico, bobinado de motores, tornerías y talleres metalúrgicos en condiciones de realizar trabajos de urgencia y con los requerimientos de calidad correspondientes

Realizar las maniobras de urgencia necesarias a los efectos de minimizar los efectos sobre la oferta de agua potable a la población

PERSONAL AFECTADO

- Jefe de la Planta
- Responsable de Higiene y Seguridad
- Personal operativo de la planta
- Personal de Mantenimiento de la Planta

VI.2.2. Derrames y Fugas de combustibles y otras sustancias

DESCRIPCIÓN

Se tienen en cuenta las acciones a ejecutar frente a un vuelco y/o derrame (por ejemplo de cloro, polielectrolito, combustibles, fluidos hidráulicos, aceites, pinturas, solventes).

OBJETIVOS

Definir acciones que permitan minimizar el impacto producido por el derrame de productos químicos, combustibles u otras sustancias contaminantes.

MEDIDAS DE EMERGENCIA Y PREVENTIVAS

Elaborar un Plan de Contingencias y Emergencia que esté incorporada en el Manual de Operación de la planta ante posibles accidentes durante el transporte y/o manipulación de cilindros contenedores de cloro gas licuado, polielectrolito, aceites, solventes y combustibles a aplicar en cualquier punto del recorrido desde la zona de producción hasta la de disposición o de uso.

Capacitar y entrenar al personal de planta en dar respuesta a las distintas contingencias. Asignar responsabilidades específicas. En este sentido es fundamental que el personal este en conocimiento del nivel de toxicidad, los riesgos del manipuleo y las medidas tanto de prevención como de acción ante la emergencia. Un aspecto central es el conocimiento y uso de los elementos de seguridad para lo cual se deben hacer tanto capacitación en el uso práctico del equipamiento como simulacros de emergencia.

Se debe informar en forma detallada la localización e identificación adecuada de contenedores con tapa para almacenar los diferentes materiales de desecho, la recolección y disposición de residuos orgánicos, de grasas, aceites, combustibles (equipos y maquinarias de obra) y el desarrollo de medidas y acciones para evitar los derrames, pérdidas y la generación innecesaria de desperdicios provenientes de equipos y vehículos empleados durante la obra.

Deberá disponerse un sistema adecuado de contenedores con tapa para el almacenamiento temporario de residuos sólidos contaminados, debiendo prever su retiro del lugar de las obras con una periodicidad adecuada a cada circunstancia, debiendo cumplir con las indicaciones de la Inspección

Poner en funcionamiento un mecanismo de aviso a brigada de control de incendios y derrames constituida por personal debidamente capacitado.

En los casos que sea posible (instalaciones fijas) se debe proceder a confinar y aislar los recipientes a través de un cerramiento perimetral con capacidad tal que permita almacenar provisoriamente los líquidos debiendo ser diseñados para la condición mas desfavorable

Disponer en las instalaciones de la planta de un espacio donde almacenar los elementos a utilizar dentro del Plan de Contingencias.

Utilizar algún tipo de material absorbente (aserrín, fibras, etc.) para contener derrames de poco volumen, incorporando el material impregnado en el fluido con los residuos sólidos especiales.
Remover el volumen de suelo que se haya afectado por la infiltración de combustible u otro material fluido para proteger el agua subterránea, gestionarlo como un residuo sólido especial.

Analizar las causas de la contingencia para prevenir su repetición.

PERSONAL AFECTADO

Jefe de la Planta
Responsable de Higiene y Seguridad
Personal de la Planta capacitados para actuar ante la emergencia (brigadistas)

RESULTADOS ESPERADOS

Preservar la salud y la seguridad de las personas
Proteger el suelo y los recursos hídricos, superficial y subterráneo

VI.2.3. Incendios

DESCRIPCIÓN

Se pretende aquí describir las acciones necesarias así como los actores y responsabilidades a asumir en el caso de un incendio. Uno de los aspectos esenciales es el conocimiento de los materiales que se utilizan en las instalaciones así como de los insumos de proceso: grado de inflamabilidad, tipos de fuego que pueden generarse, extinguidores que se deben utilizar para cada caso, etc. Es responsabilidad del área de Higiene y Seguridad mantener al personal operativo y de mantenimiento informado de estos aspectos así como verificar la existencia y estado de carga de los extinguidores en los diferentes sectores. Una tarea no menor es la importancia de los simulacros ya que estos permiten tener un acercamiento a la magnitud del problema real y trabajar sobre las conductas ante la emergencia

OBJETIVO

Planificar un conjunto de acciones tendientes a evitar la propagación de un incendio y minimizar el impacto que pueda producir el mismo.

MEDIDAS DE EMERGENCIA

Disponer un plan de acción a seguir estrictamente en el caso de incendios identificando tareas y responsables asi como el Coordinador general
Capacitar y entrenar al personal de operación de planta para combatir incendios
Disponer dentro del depósito de un espacio donde ubicar los elementos a utilizar para el combate de incendios.
Evitar la participación de personal no capacitado para el combate de incendios.
Poner en funcionamiento un mecanismo de aviso a cuerpo de bomberos en caso de que el siniestro tenga una magnitud que supere a la acción de control primaria. Priorizar en el combate del fuego, la protección de instalaciones críticas

Analizar las causas que provocaron la contingencia para evitar su repetición.
Realizar simulacros de siniestro de modo de entrenar al personal para actuar en la situación real
Verificar permanentemente la disponibilidad y estado de carga de los extinguidores PERSONAL RESPONSABLE Jefe de Planta de Tratamiento
Responsable de seguridad e higiene de la planta
Personal de la Planta de Tratamiento debidamente capacitados para actuar en caso de emergencias (brigadistas)

RESULTADOS ESPERADOS

Preservar la salud y seguridad de las personas
Evitar daños sobre equipos e infraestructura
Minimizar el impacto negativo sobre bienes de terceros
Disminución de los impactos negativos sobre el medioambiente

VI.3. PLAN DE MONITOREO

A los fines de asegurar una explotación racional, sustentable y eficiente del sistema es necesario llevar adelante un Plan de Monitoreo que permitirá controlar de manera continua todas las variables que forman parte del sistema. De esta manera se podrá controlar el buen funcionamiento de todo el equipamiento electromecánico, datos provenientes de los centros de distribución, variables asociadas a la calidad de agua distribuída, tales como pH, turbiedad, concentración de cloro libre residual, etc., lo cual permitirá en caso de ser necesario ajustar las variables asegurando de esta manera la máxima eficiencia en el tratamiento y en todo el sistema de distribución de agua potable en la ciudad. Se procura de este modo brindar un servicio seguro atento a preservar la calidad de vida de la población servida mediante red de distribución de agua potable.

El Plan de Monitoreo permitirá disponer de una base de datos actualizada que permitirá llevar una estadística del funcionamiento del sistema, pudiendo de estar manera ajustar los distintos parámetros (volumétricos y fisicoquímicos) cuando ello sea necesario.

Sin perjuicio de los controles exigidos por el Contrato de Concesión del Servicio Público de provisión de agua potable en la localidad de Trelew, la empresa concesionaria encargada de la operación de la Planta Potabilizadora deberá elaborar un Plan de Monitoreo cuyos objetivos mínimos se definen a continuación:

VI.3.1. AGUA SUPERFICIAL (Río Chubut)

- Definir un programa de monitoreo a cumplir, en el que se establecerán fechas y horarios, tipo de muestra, lugar de muestreo y determinaciones a realizar sobre cada una de ellas.
- Confección de Instructivo para la toma de muestras. Diseño de Protocolo de toma de muestra, que deberá indicar la siguiente información: Día y hora de extracción de la muestra:

Personal que la extrae: Firma y Aclaración Punto de Extracción:
Tipo de muestra: puntual, compuesta o combinada Tipo de envase:
Volumen de muestra:
Medición de parámetros in-situ:
Conservación de la muestra:
Destino de la muestra:
Observaciones: Incluir todos los aspectos que pueden ayudar a la interpretación posterior de un resultado

- Archivar los protocolos de análisis de los muestreos realizados.

Área de monitoreo

El área de monitoreo estará comprendida en una grilla de puntos de muestreo situados aguas arriba y aguas abajo del punto de captación de agua cruda de la planta.

Actividades de monitoreo

Las acciones de monitoreo a emprender en el área estarán enfocadas en:

a) El estudio de calidad de aguas. Se medirán parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos.
b) Estudio del estado trófico del río.

Evaluaciones e informes

Se efectuarán las evaluaciones correspondientes en cada caso y se producirán informes de avance anuales del estado actualizado de situación.

A continuación se describen los programas para las actividades de monitoreo

a) Estudio de calidad de aguas

Objetivo: monitorear en forma permanente la calidad del agua superficial.

Frecuencia de muestreo	Parámetros a determinar
Semanal	Turbiedad, color, conductividad, pH, temperatura, oxígeno disuelto, amonio, alcalinidad total, dureza
Trimestral	Análisis bacteriológico (coliformes totales, fecales, Escherichia coli)
Trimestral	Nitrato, nitrito, cloruro, sulfato, calcio, magnesio, sodio, potasio , Aluminio, hierro, manganeso,
Semestral	Fluoruro, arsénico, sílice, cadmio, cromo, níquel, plomo, mercurio, compuestos orgánicos volátiles y solubles, plaguicidas, herbicidas, cianuros e hidrocarburos

En lo relativo a los aspectos de la toma de muestra: envase y cantidad de muestra, tiempo y forma de preservación de la misma y técnicas analíticas a emplear ver TABLA 1

TABLA 1. PARAMETROS A DETERMINAR EN AGUA SUPERFICIAL

Técnica Analítica:
Tipo de Técnica y referencia de SM, Normas IRAM o Técnicas utilizando equipamiento HACH
Bibliografía Utilizada: "Métodos Normalizados de calidad de Aguas y Aguas Residuales" o SM y Normas IRAM de muestreo y preservación de muestras Nros: 29012/1-2-3 y 29012-10 Ver nomenclatura al pie.

Parámetro	Unid.	Vol.Min muestra ml	Envase	Conservación	Técnica analítica
Temperatura	ºC	-	Plástico	-	Termometrito Medición in situ. Sensor SM 2550B
Color	Unidades	500	Plástico	Refrigerada, t<24h	Comp. visual Organo-leptico sens SM 2120 B
Conductividad	µS	-	-	-	In situ – Sensor Electro-métrico-SM 2510-B

Oxígeno disuelto		-	-	-	In situ – Sensor SM 4500-G
pH (agua)	Unidades	-	-	Refrigerada, 4ªC t<2 h	In situ – Sensor Electrométrico-SM 4500,H+-B
Turbiedad	NTU	-	-	Refrigerada 4ªC t<24h	In situ – Sensor Nefelometrico-SM 2130-B
Transparencia	cm	-	-	Refrigerada 4ªC t<24h	In situ. Disco de Secchi
Alcalinidad	ppm de $CaCO_3$	200	Plastico	Refrigerada, t<24h	Titulación SM 2320-B
DBO5	ppm	1000	P,V	Refrigerada, t<24h	Electrométrico. Zonda OD IRAM 20006
DQO	ppm	500	P,V	Refrigerada, t<24h	Oxidación .HACH 8000 SM
Coliformes totales y fecales	ufc/ 100ml	100	V	Desclorinar c/$Na_2S_2O_3$ Refrig. t<6 hs .Máx. 24 Hs	Filtración por membrana . SM 9222 B
E.coli	ufc/100 ml	100	V	Desclorinar c/$Na_2S_2O_3$ Refrig. t<6 hs .Máx. 24 Hs	Filtración por memb. .SM 9225 C
Enterococos fec	ufc/ 100ml	100	V	Desclorinar c/$Na_2S_2O_3$ Refrig. t<6 hs	Filtración por memb. SM 9230 C
Ca	ppm	100	P	Refrig..Inmediato ,pH<2 HNO_3	SM 3500 D Colorimétrico
Mg	ppm	100	P	Refrig..Inmed. , pH<2 HNO_3	SM 3500 D Colorimetrico
Dureza total	ppm de $CaCO_3$	500		Refrig..Inmed. , pH<2 HNO_3	SM 2340 C
Clorofila		500	P,V	Refrigerado, 30 dias en osc.	SM -10200 H
Sólidos totales	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 B
Sólidos totales fijos	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 E
Sólidos totales volátiles	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 E
Sólidosuspendidos	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 D
Sólidos suspendidos fijos	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 E
Sólidos Susp. volátiles	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 E
Sólidos disueltos	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 C
Sólidos disueltos fijos	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 E
Sólidos disueltos volátiles	ppm	500	P	Refrigerado , t< 7 días	Gravimetría SM 2540 E
Cl_2 Residual libre	ppm	100	P/V	Inmediato	In situ – Sensor SM 4500

Cloruros	ppm	100	P/V	Refrigerado, t< 28 d	SM 4500 B Argentometrico
Sulfatos	ppm	100	P/V	Refrigerado, t< 28 d	HACH 8051 SM 4500 E
Fluoruro	ppm	300	P	Ninguno t<30d	Electrométrico SM 4500 C
Cianuro	ppm	500	P/V	Refrigerado t<24 h PH=12 c/Na(OH)	SM 4500 D-E
Sílice	ppm	300	P	Refrig. t<28 d	SM 4500 B
Parámetro	Unid.	Vol.Min muestra ml	Envase	Conservación	Técnica analítica
Fenoles	ppm	500	P,V	Refrig. Acond. PH=2 c/H_2SO_4 t <28 d	SM 5530 C
Detergentes	ppm	500	P,V	Refrigerar t<24h	HACH 8028 SM 5540 C
Sulfuros	ppm	100	P,V	Refrig. t<7d Acond.Na(OH) A PH=9	SM 4500 D-E
NO3-	ppm	100	P/V	Refrig. 4 °C t<48h	HACH 8039 Colorimetrico
NO2-	ppm	100	P/V	Refrig. 4 °C t<48h	SM 4500-B Colorimetrico
NH3	ppm	500	P/V	Refrig. 4 °C t<7 d	HACH 8038 SM 4500 - B
Nitrógeno Org.	ppm	500	P/V	Refrig. t<7d Acond. a PH=2 c/H_2SO_4	SM 4500 –B
P Total como ortofosfato	ppm	100	V(A)	Refrigerar t<48h	SM 4500 -C
Aceites y grasas solubles en éter	ppm	1000	V,Calibr Boca ancha	Refrig . t<28d Acond. c/ H_2SO_4 PH=2	Extracc. c/Solv. SM 5520 B
Cr	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atômica SM 3500 B
Cu	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 B
Hg	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 B
Zn	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 B
As	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 B
Cd	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 B
Ni	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed.	Absorción Atomica SM 3500 B

				Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	
Pb	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 B
Fe	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 B
Se	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 C
Na	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Fotómetro de Llama SM 3500-D
K	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Fotómetro de Llama SM 3500-D
Ba	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atómica SM 3500 B
B	ppm	100	P	Ninguno t<28 d	SM 4500
Mn	ppm	1-1000ml Segun conc	P(A) V(A)	Dis. Filtrar Inmed. Llevar a PH=2 c/HNO_3 6 meses	Absorción Atomica SM 3500 B

SM: Métodos Normalizados para el análisis de aguas y aguas residuales. Indicación de la Técnica correspondiente
HACH : Uso de Equipamiento de campo Marca HACH . Nro. Referido a la Técnica de Digestión y/oTitulación
IRAM: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Nro. de Técnica analítica ppm : mg/l
P(A), V(A) Lavado c / 1+ 1 HNO_3
P: Envase de plástico, V: Envase de vidrio

b) Estudio del estado trófico del río

Objetivo:
Monitorear de manera permanente el estado trófico del río en el área de influencia de la planta potabilizadora.

Metodología:
Se realizarán cuatro campañas de muestreo estacionales, se establecerán como mínimo 2 puntos de muestreo aguas arriba y aguas debajo del Punto de de captación de la Planta potabilizadora donde se tomarán las muestras de agua. Una vez disponibles los datos recogidos en campo mas los análisis de Laboratorio un Licenciado o Dr. en Ciencias Biológicas evaluará los protocolos respectivos mas las observaciones visuales y realizará las recomendaciones y cuidados a tener en cuenta

Observación: La cantidad de puntos de muestreo puede incrementarse de observarse características de flujo diferencial en distintos puntos del cauce o por otros motivos de acuerdo a los criterios técnicos del Profesional del Área.

Observaciones y datos recogidos en campo que pueden ser indicadores de eutrofización del cuerpo de agua:

1. Aparición de masas limosas en las márgenes del Río con olores fuertes y desagradables
2. Mortandad de Peces o desaparición importante de las macrófitas en los bancos costeros 3. Floraciones de Cianofíceas observables a simple vista por sus particularidades (Manchas aceitosas con limites definidos que se esparcen por grandes superficies con colores y texturas características).

Determinaciones Fisicoquímicas y Biológicas

1. Oxígeno disuelto y temperatura del agua, DBO5, DQO
2. Las determinaciones de Nitrógeno Total, Nitrógeno Orgánico, Nitratos, Nitrito y Amoniaco, Fosfatos y Fósforo Total deben realizarse en forma simultánea con las determinaciones biológicas.
3. Sólidos suspendidos, Transparencia con Disco de Sechi y Medición de Turbidez
4. Conteo de Fitoplancton y Zooplancton Total
5. Conteo de Fitoplancton de las distintas especies y géneros identificadas
6. Determinación de Clorofila a.
6. Detección de especies de microalgas indicadores de la degradación del cuerpo de agua y que son propios de ambientes contaminados
7. De detectarse especies de microalgas potencialmente generadoras de toxinas se dispondrá el urgente envió a los laboratorios especializados correspondientes para comprobar o descartar su presencia

VI.3.2. AGUA POTABILIZADA EN LA SALIDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA

Objetivo: La calidad del agua potable producida por la nueva Planta Potabilizadora N° 1, puesta en funcionamiento deberá cumplir en todo momento con los parámetros de calidad de aguas para bebida humana establecidos en el Anexo 3 del contrato de concesión de los servicios y el Código Alimentario Argentino Art. 982–Res Conj. SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007

Para todos aquellos parámetros no regulados en las legislaciones mencionadas serán de aplicación los valores guía indicados en las Guías para la Calidad del Agua Potable – Volumen 1 – Recomendaciones - Organización Mundial de la Salud – 1995.

Parámetros	Frecuencia
Sustancias orgánicas	Trimestral
Análisis Físicoquímico	Semanal
pH, turbiedad, alcalinidad, cloro residual libre	Continuo en línea
Análisis Bacteriológico. Bacterias Coliformes Totales Escherichia Coli Pseudomonas aeruginosa	Semanal

Normas de Calidad del agua producida. Valores () corresponden al CAA Cap. XII

Parámetro	Unidad	Valores

1. Características Físicas		
Color	Escala Pt-Co	5
Olor y Sabor		No objetable
Turbiedad	NTU	<1.0 (<3)
2. Características químicas		
2.1. Sustancias inorgánicas		
Alcalinidad Total (CaCO3)	mg/l	400
Aluminio residual (Al)	mg/l	0,2
Arsénico (As)	mg/l	0,01
Boro (B)	mg/l	0,5
Bromato	mg/l	0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	0,005
Cianuro (CN-)	mg/l	0,10
Cloro Residual Libre	mg/l	0,20
Cloruros (Cl-)	mg/l	250 (350)
Cobre (Cu)	mg/l	1,00
Cromo (Cr)	mg/l	0,050
Dureza Total (CaCO3)	mg/l	400
Fluoruro (F-)	mg/l	0.7 - 1,2
Hierro (Fe)	mg/l	0,10 (0,30)
Manganeso (Mn)	mg/l	0,05 (0,10)
Mercurio (Hg)	mg/l	0,001
Níquel (Ni)	mg/l	0,02
Nitrato (NO3-)	mg/l	45
Nitrito	mg/l	0,10
Amoníaco (NH4+)	mg/l	0,20
pH		6,5 – 8,5
Plata (Ag)	mg/l	0,05
Plomo (Pb)	mg/l	0,05
Selenio (Se)	mg/l	0,010
Sólidos disueltos totales	mg/l	1.500
Sulfatos (SO4--)	mg/l	200 (400)
Cloro activo residual mínimo	mg/l	0,2
Zinc (Zn)	mg/l	5,00
2.2. Sustancias orgánicas		
Trihalometanos (THM)	µg/l	100
Aldrin	µg/l	0,01
Dieldrin	µg/l	0,01
Aldrin + Dieldrin	µg/l	Máx 0,03 (CAA)
Clordano	µg/l	0,1 (0,30)
DDT (total isómeros)	µg/l	1 ,00
Detergentes	mg/l	0,5
Heptacloro	µg/l	0,04
Heptacloroepóxido	µg/l	0,04
Lindano	µg/l	3
Metoxicloro	µg/l	30

2,4 D (ácido diclorofenoxiacético)	µg/l	100
Benceno	µg/l	10
Hexaclorobenceno	µg/l	0,01
Monoclorobenceno	mg/l	0,003
1,2, diclorobenceno	µg/l	0,5
1,4 diclorobenceno	µg/l	0,4
Pentaclorofenol	µg/l	10
2, 4, 6 Triclorofenol	µg/l	10
Tetracloruro de Carbono	µg/l	3
1,1 dicloroeteno	µg/l	0,3
Tricloroetileno	µg/l	30
1,2, dicloroetano	µg/l	10
Cloruro de Vinilo	µg/l	2
Benzopireno	µg/l	0,01
Etilbenceno	mg/l	0,7
Estireno	mg/l	0,1
Tolueno	mg/l	1
Metil Paratión	µg/l	7
Paratión	µg/l	35
Malatión	µg/l	35
Tetracloroeteno	µg/l	10
3. Características Bacteriológicas		
Bacterias coliformes	NMP a 37 °C- 48 hs. (Caldo Mc Conkey o Lauril Sulfato), en 100 ml	= o < que 3
Pseudomonas aeruginosa: ausencia en 100 ml.	UFC/100ml	Ausencia
Escherichia Coli	UFC/100 ml	Ausencia

VI.3.3.RUIDOS

Durante la operación se monitoreará la calidad ambiental sonora en puntos a definir en un radio de 100 m con centro en la planta potabilizadora. Se deberá cumplir los límites establecidos por las Normas IRAM de Ruidos Molestos al vecindario en las inmediaciones y la Ley de Seguridad e Higiene 19587 Decreto Reglamentario 351/97 en el ámbito de la planta.

VI. 3.4. OTROS CONTROLES

- Control permanente de Instalaciones y Equipamiento
- Control de Sistemas de Bombeo
- Sistemas de Seguridad, telesupervisión y telecomando (SCADA)
- Sistema de Provisión de Energía Eléctrica

El presente plan es tentativo y puede sufrir variaciones de acuerdo a las sugerencias y aportes que surjan del intercambio de ideas con los Profesionales y Funcionarios del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, Profesionales de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Trelew y personal técnico y profesional de conducción y Operación del Sector de Agua de la Cooperativa de Servicios de Trelew.

CONCLUSIONES

Tras la elaboración de la presente IAP proyecto "Obra de Toma , Construcción de presedimentadores y Nexo Planta Planta Potabilizadora Trelew se concluye que:

- La construcción y posterior puesta en marcha y operación del proyecto permitirá producir agua aun en condiciones de turbiedades extraordinarias minimizando asi las eventuales restricciones o cortes en el suministro de agua . En la practica esto implicara que la planta podra seguir produciendo aun cuando por fenomenos climaticos se produzca arrastre de sedimentos al cauce del rio ; esto sin duda redundara en una mejora en la calidad y continuidad del servicio de la actual Planta Potabilizadora Numero 1 de Trelew
- La disponibilidad del servicio de agua potable en cantidad , calidad y continuidad contribuirá a mejorar la calidad de vida y la salud de la población, ya que se minimiza el riesgo de contraer enfermedades asociadas al consumo de agua contaminada principalmente aquellas asociadas a la deficiente calidad microbiológica que ocasionan diarreas, enfermedades gastrointestinales y parasitosis.

VII.-ANEXOS.-

1.- Anexo Fotografico

Fotos de Obra y Planta Potabilizadora Numero 1

2.- Planos del Proyecto.

Planos en tamaño A4

3.-Calculo del NCA.

Nivel complejidad Ambiental

4.-Notas formales.

Presentación, designación y aceptación del consultor

Archivo Fotografico

Casilla : Area de Guarda de Maquinas en Planta Potabilizadora

Cartel en area Grupo electrogeno PP1

Vista desde decantadores Planta Potabilizadora Numero 1

Cartel de Obra en sector Presedeminentador Provisorio PP1

Obra de Presedimentador provisorio

Camino de Acceso a Obra Paralelo a la Ruta

Cartel en ingreso a Obra Presedimentador . Margen Norte Río Chubut

Zona de Obra . Maquinas Trabajando . En el fondo zona de Presedimentador provisorio

Movimiento de suelos con compactación

Pañol de herramientas , Comedor y Sanitarios en Obra

Movimiento de suelos en area de Toma

Hormigonado con Bomba - 25-10-22

Hormiginado con Bomba Martes 25-10-22

Planta Potabilizadora Numero1 Imágenes

Toma flotante de agua sobre Río Chubut

Caños en la aducción . Planta Potabilizadora Nº 1

Sala de agua Cruda Planta Potabilizadora Nº 1

Foto Aerea. Decantadores Circulator

Vista Decantador Circulator superficie -Modulos lamelares

Decantador Vista lateral

Decantador Circulator

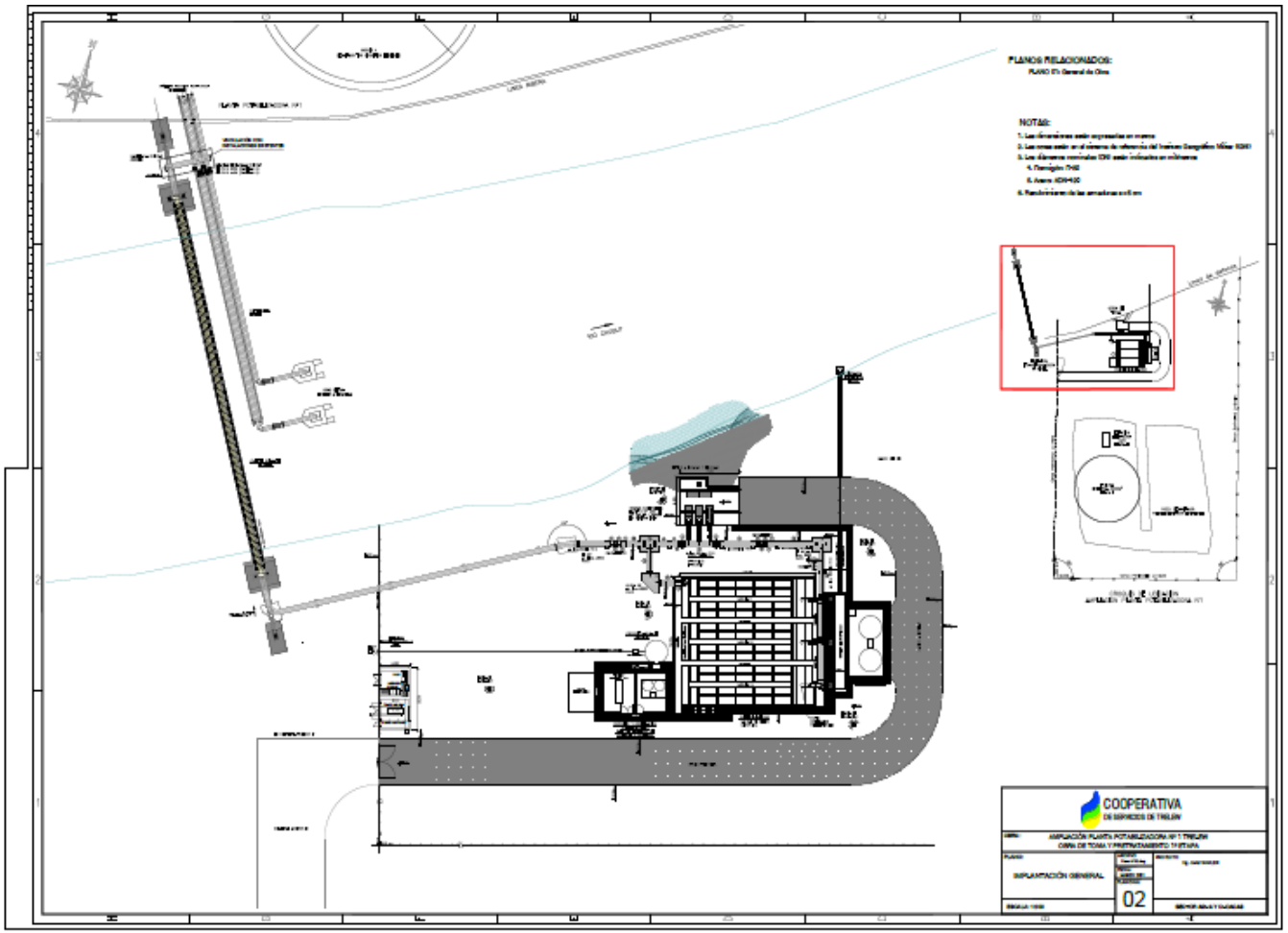
Filtro AQUAZUR V en operación y en lavado

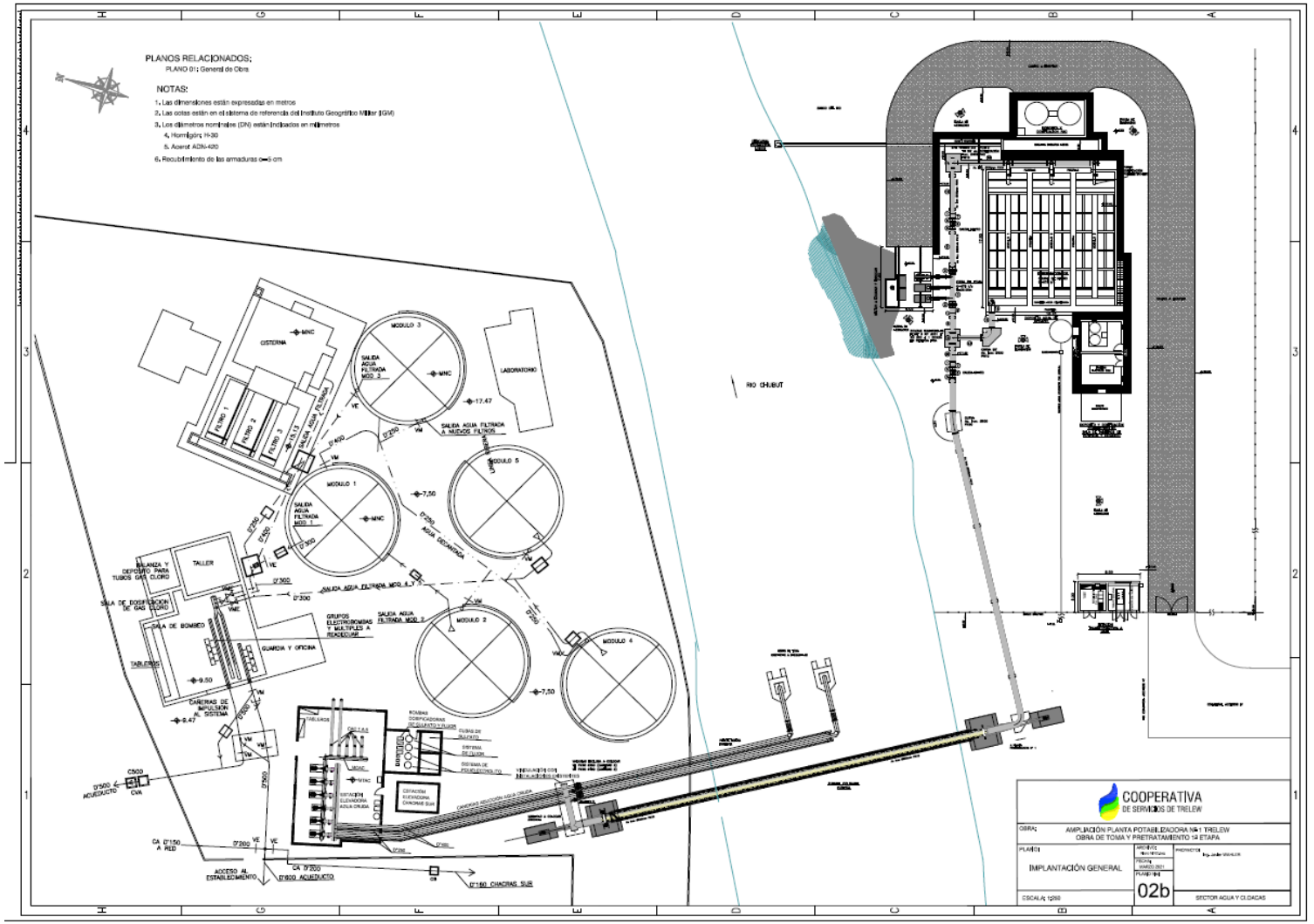
Entrada de agua decantada para filtrar

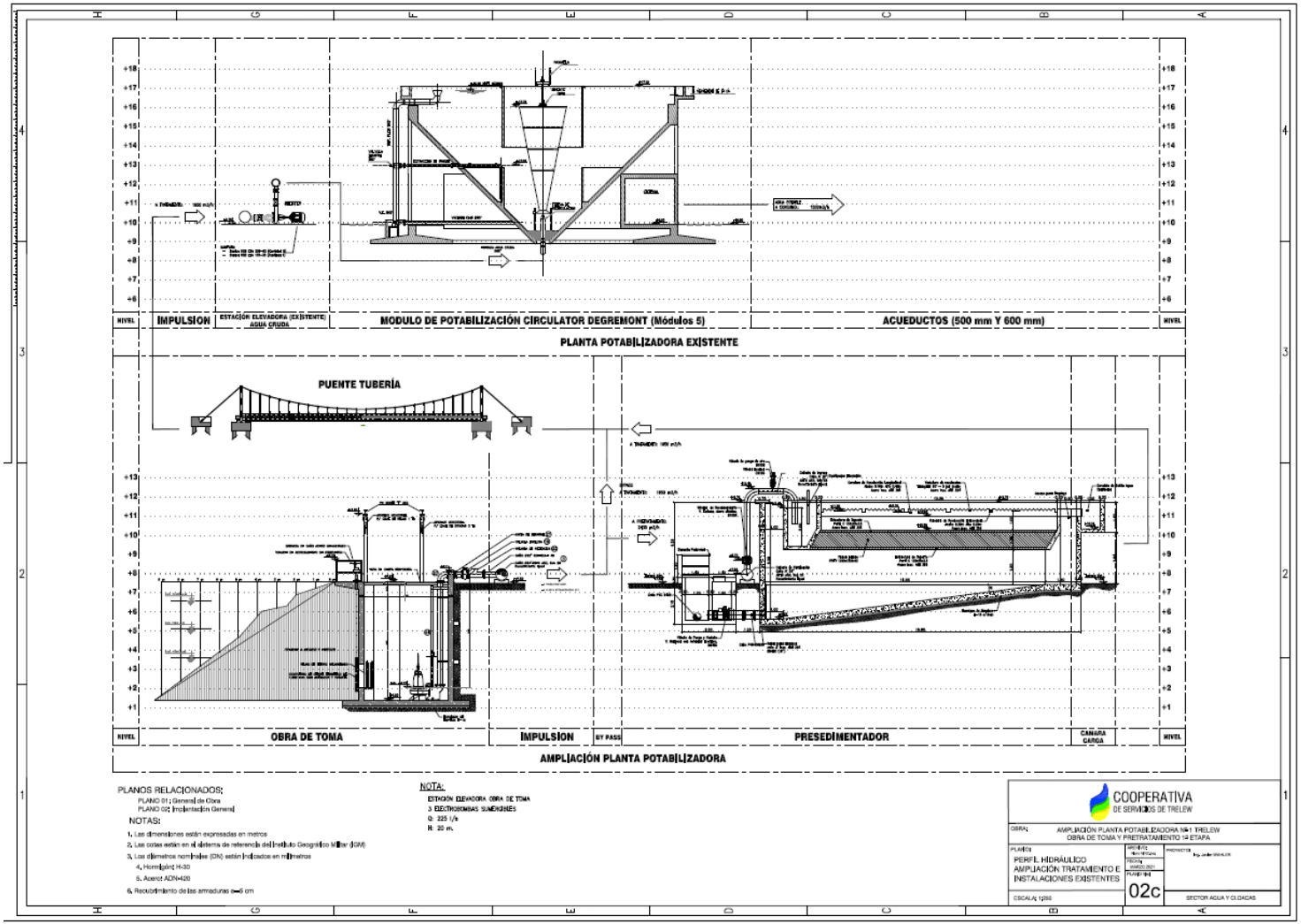
Etapa de lavado de agua más aire

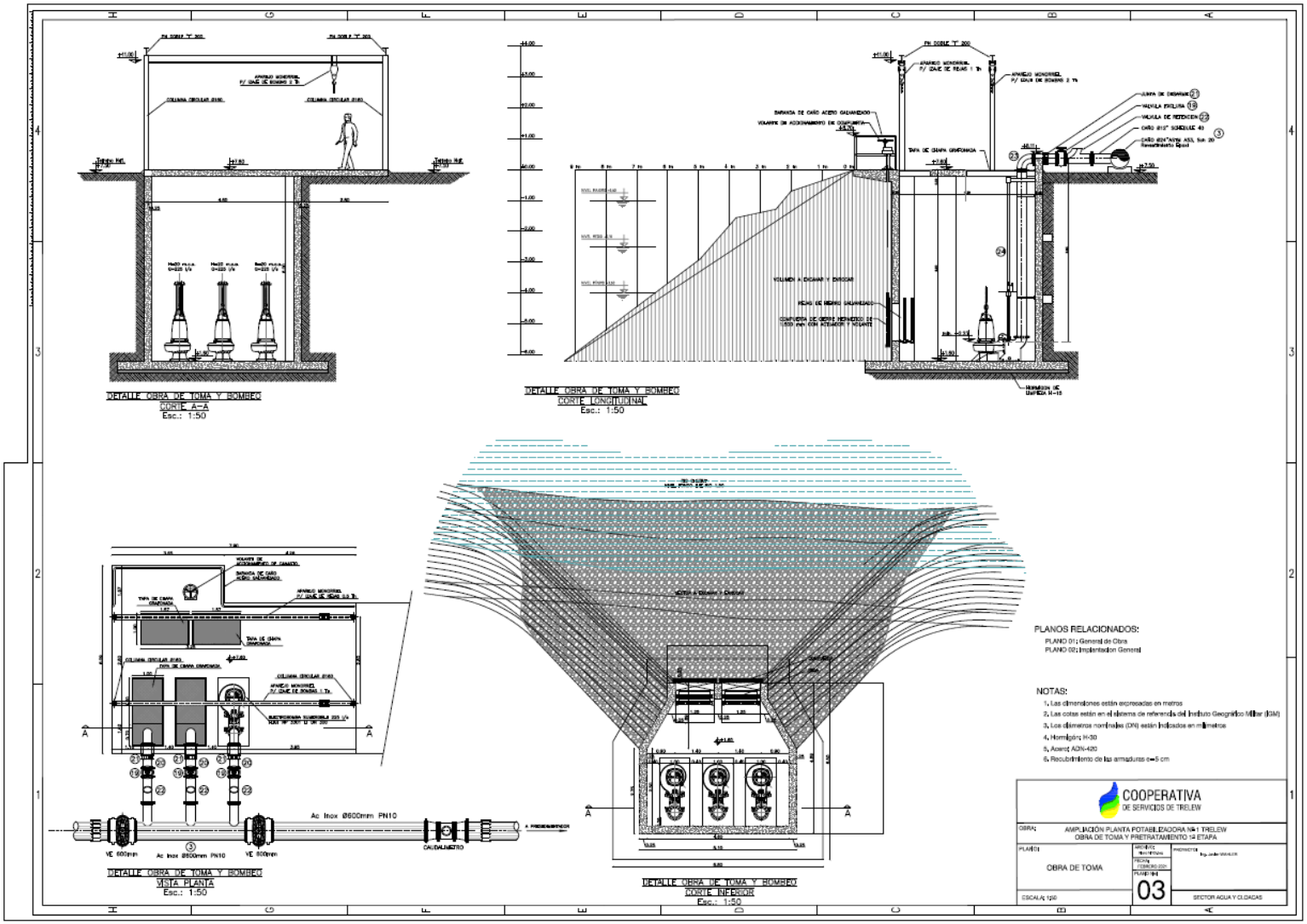
Ingreso Cañeria de presedemintadores provisorios

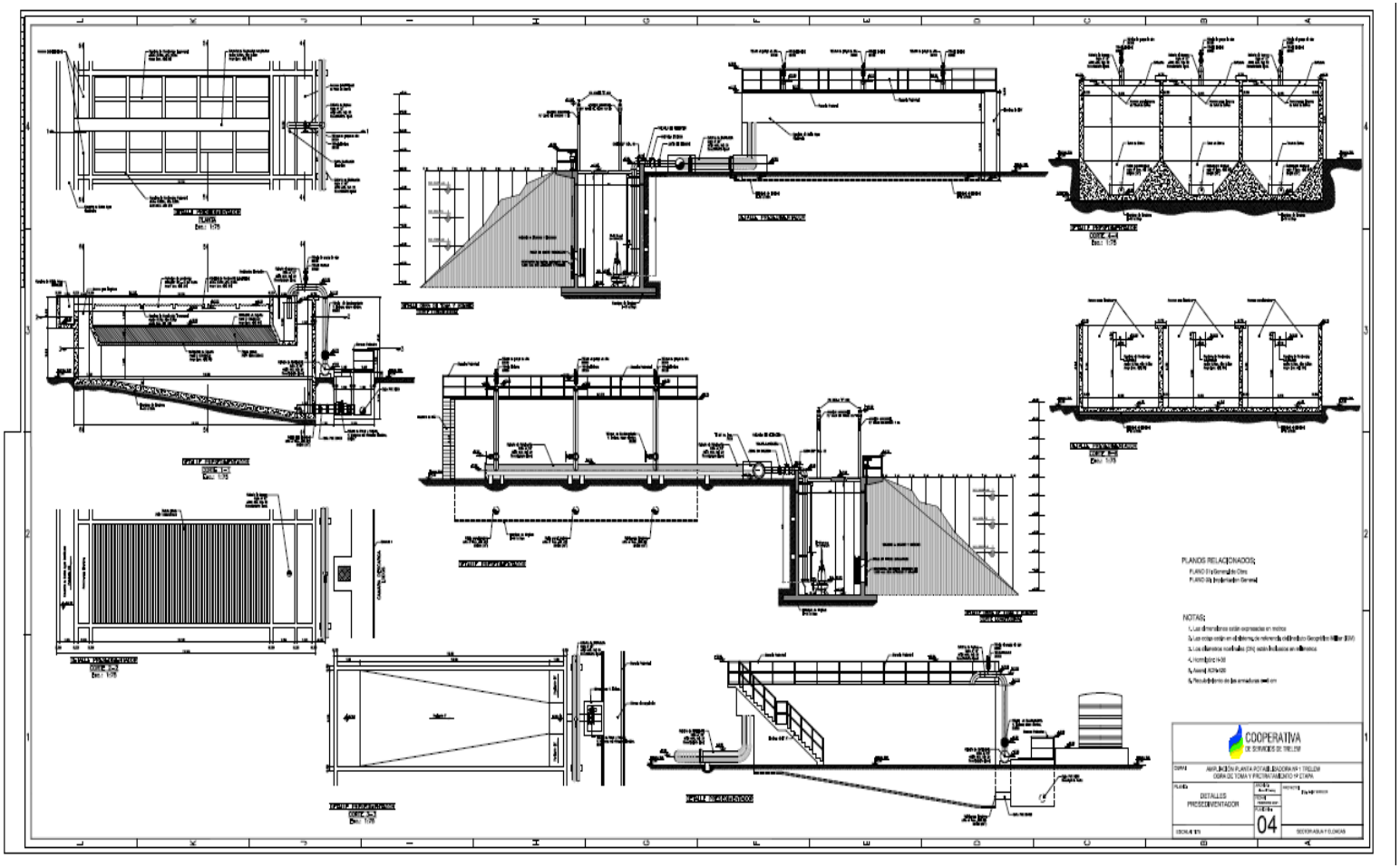
Anexo :Planos de Obra

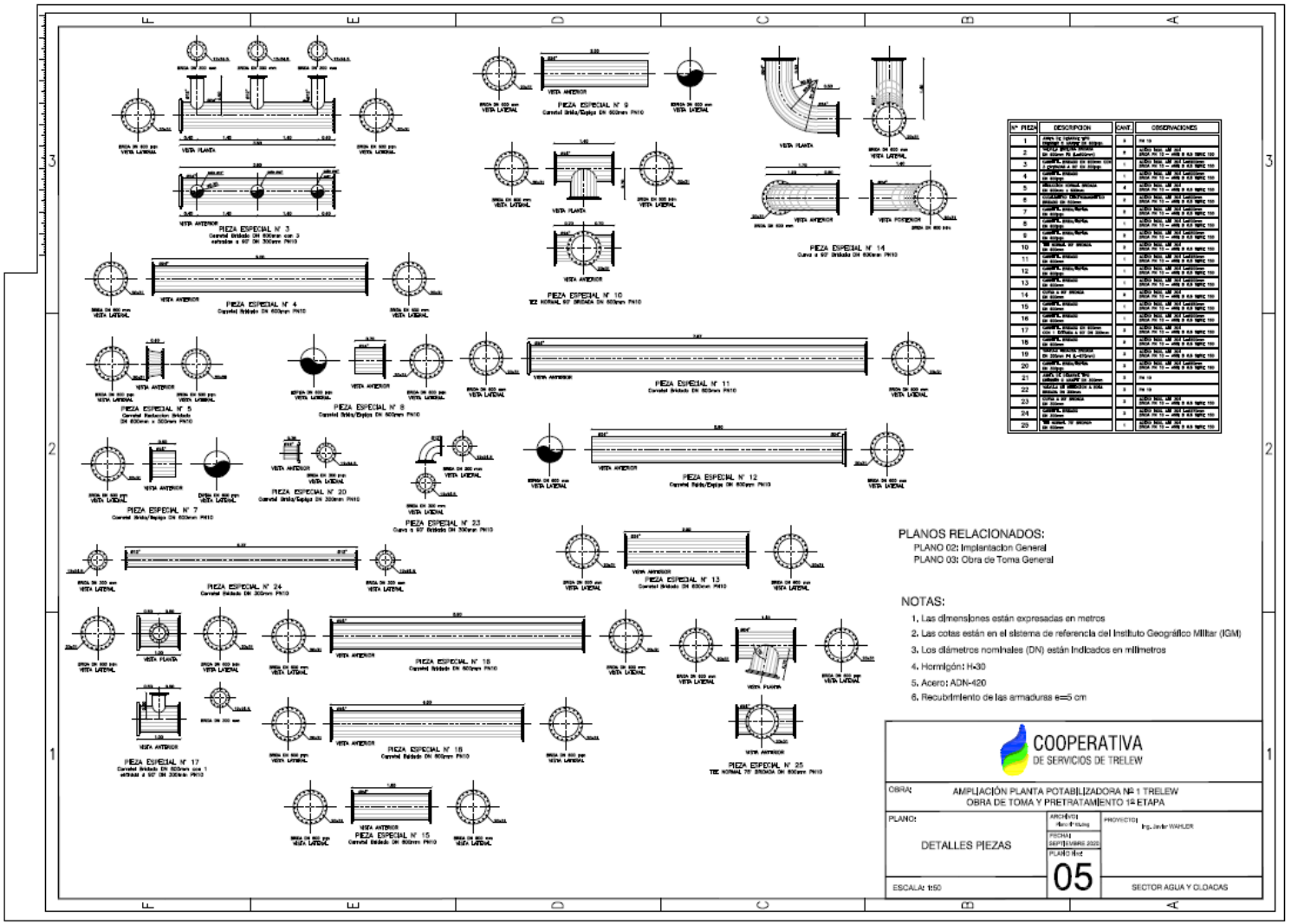

PLANOS RELACIONADOS:
NOTAS:
COOPERATIVA
02

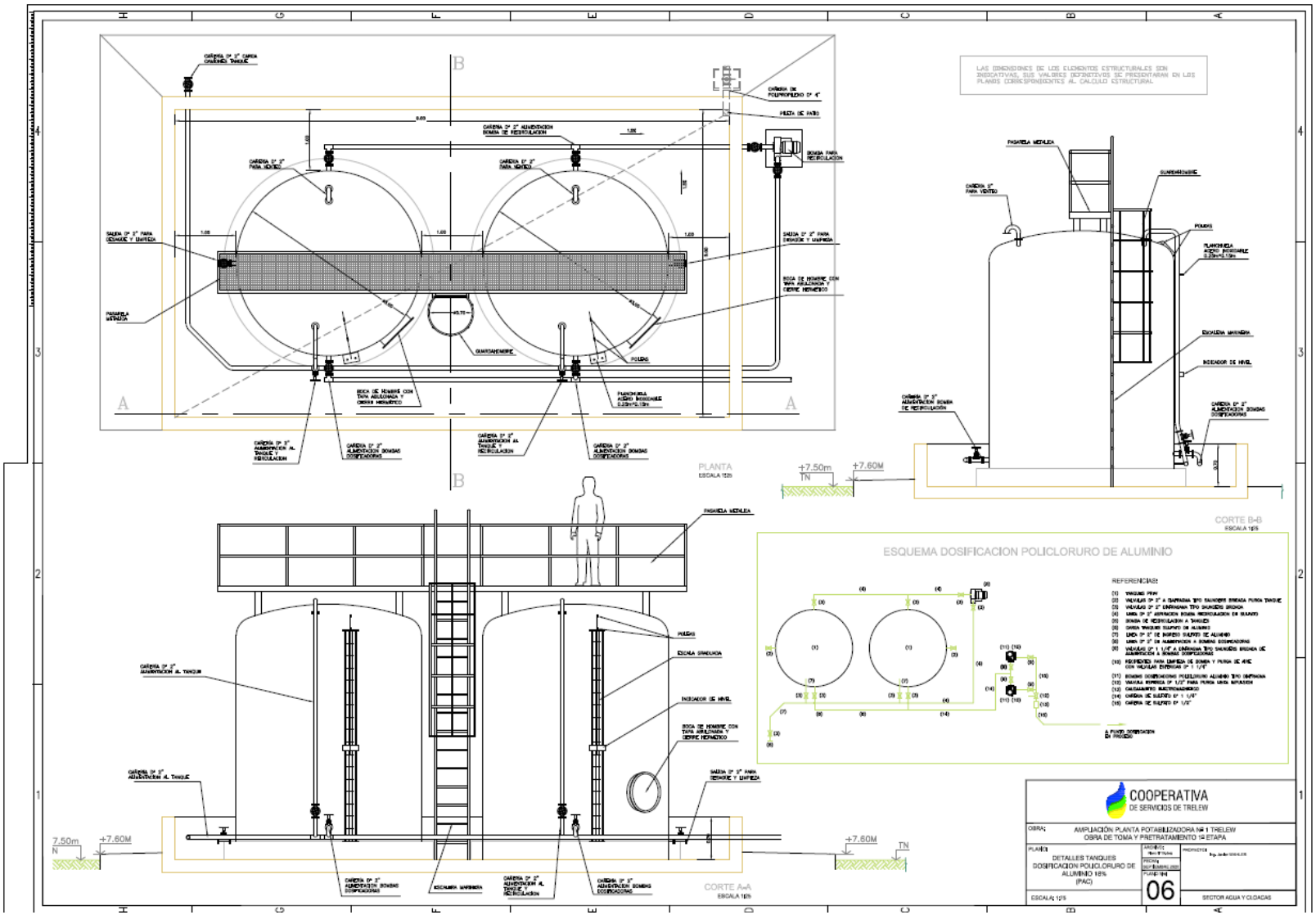

PLANOS RELACIONADOS:
PLANO 01: General de Obra
NOTAS:
1. Las dimensiones están expresadas en metros
2. Las cotas están en el sistema de referencia del Instituto Geográfico Militar (IGM)
3. Los diámetros nominales (DN) están indicados en milímetros
4. Hormigón: H-30
5. Acero: ADN-420
6. Recubrimiento de las armaduras c=5 cm
RIO CHUBUT
MODULO 1
MODULO 2
MODULO 3
MODULO 4
MODULO 5
CISTERNA
LABORATORIO
TALLER
SALA DE BOMBEO
GUARDIA Y OFICINA
CAMARAS DE IMPULSION AL SISTEMA
ACCESO AL ESTABLECIMIENTO
AGUA DECANTADA
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
OBRA: AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº1 TRELEW
OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO 1ª ETAPA
PLANO:
IMPLANTACIÓN GENERAL
02b
SECTOR AGUA Y CLOACAS


IMPULSION
ESTACIÓN ELEVADORA (EXISTENTE) AGUA CRUDA
MODULO DE POTABILIZACIÓN CIRCULATOR DEGREMONT (Módulos 5)
ACUEDUCTOS (500 mm Y 600 mm)
PLANTA POTABILIZADORA EXISTENTE
PUENTE TUBERÍA
OBRA DE TOMA
IMPULSION
BY PASS
PRESEDIMENTADOR
CAMARA CARGA
AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA
PLANOS RELACIONADOS:
PLANO 01: General de Obra
PLANO 02: Implantación General
NOTAS:
1. Las dimensiones están expresadas en metros.
2. Las cotas están en el sistema de referencia del Instituto Geográfico Militar (IGM)
3. Los diámetros nominales (DN) están indicados en milímetros
4. Hormigón: H-30
5. Acero: ADN-420
6. Recubrimiento de las armaduras e=5 cm
NOTA:
ESTACIÓN ELEVADORA OBRA DE TOMA
3 ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES
Q: 225 l/s
H: 20 m.
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
OBRA: AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº1 TRELEW
OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO 1ª ETAPA
PLANO: PERFIL HIDRÁULICO AMPLIACIÓN TRATAMIENTO E INSTALACIONES EXISTENTES
ESCALA: 1/250
PLANO Nº: 02c
SECTOR AGUA Y CLOACAS

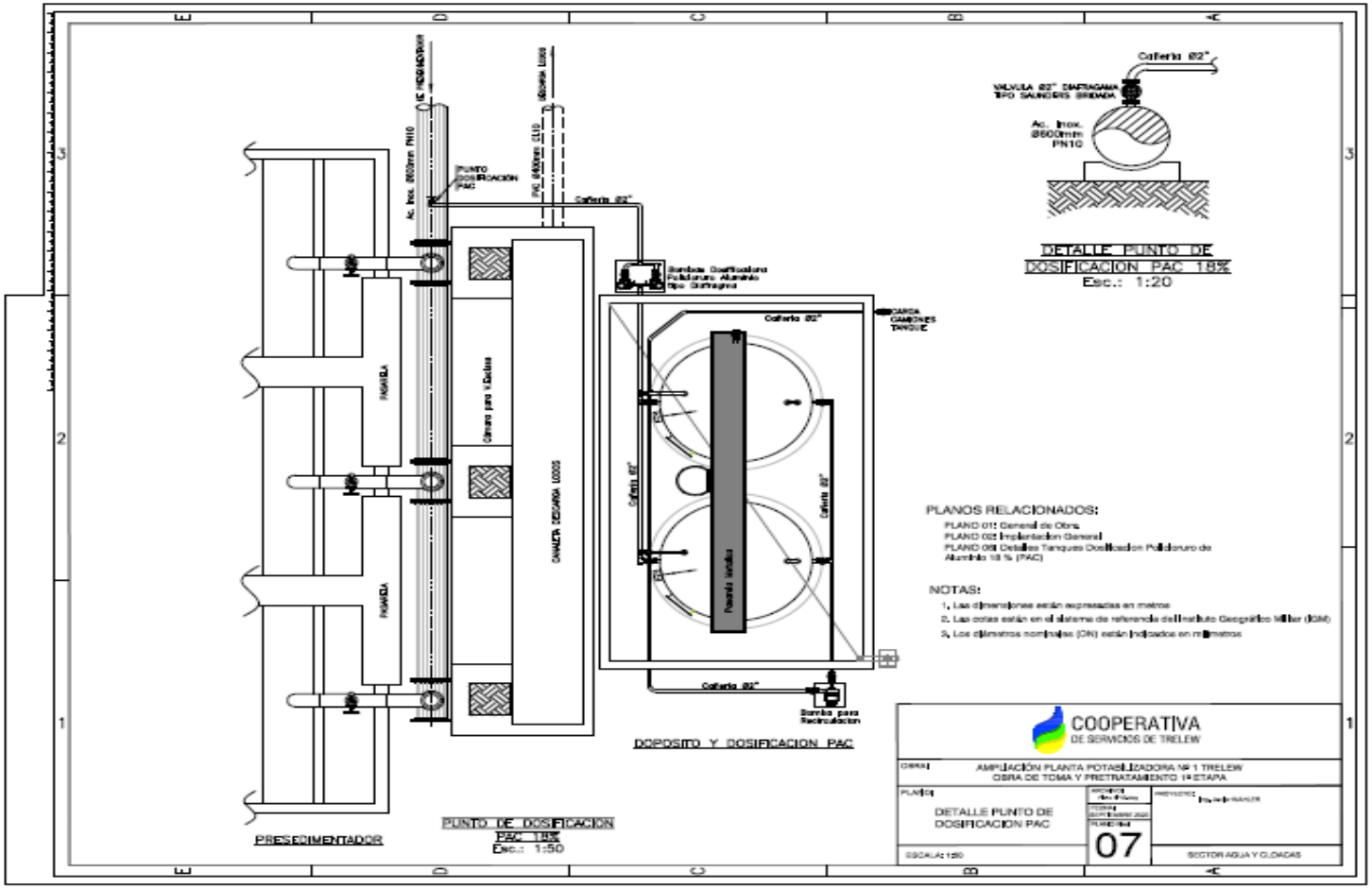

DETALLE OBRA DE TOMA Y BOMBEO
CORTE A-A
Esc.: 1:50
DETALLE OBRA DE TOMA Y BOMBEO
CORTE LONGITUDINAL
Esc.: 1:50
DETALLE OBRA DE TOMA Y BOMBEO
VISTA PLANTA
Esc.: 1:50
DETALLE OBRA DE TOMA Y BOMBEO
CORTE INFERIOR
Esc.: 1:50
PLANOS RELACIONADOS:
PLANO 01: General de Obra
PLANO 02: Implantación General
NOTAS:
1. Las dimensiones están expresadas en metros
2. Las cotas están en el sistema de referencia del Instituto Geográfico Militar (IGM)
3. Los diámetros nominales (DN) están indicados en milímetros
4. Hormigón: H-30
5. Acero: ADN-420
6. Recubrimiento de las armaduras e=5 cm
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº 1 TRELEW
OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO 1ª ETAPA
OBRA DE TOMA
03
SECTOR AGUA Y CLOACAS

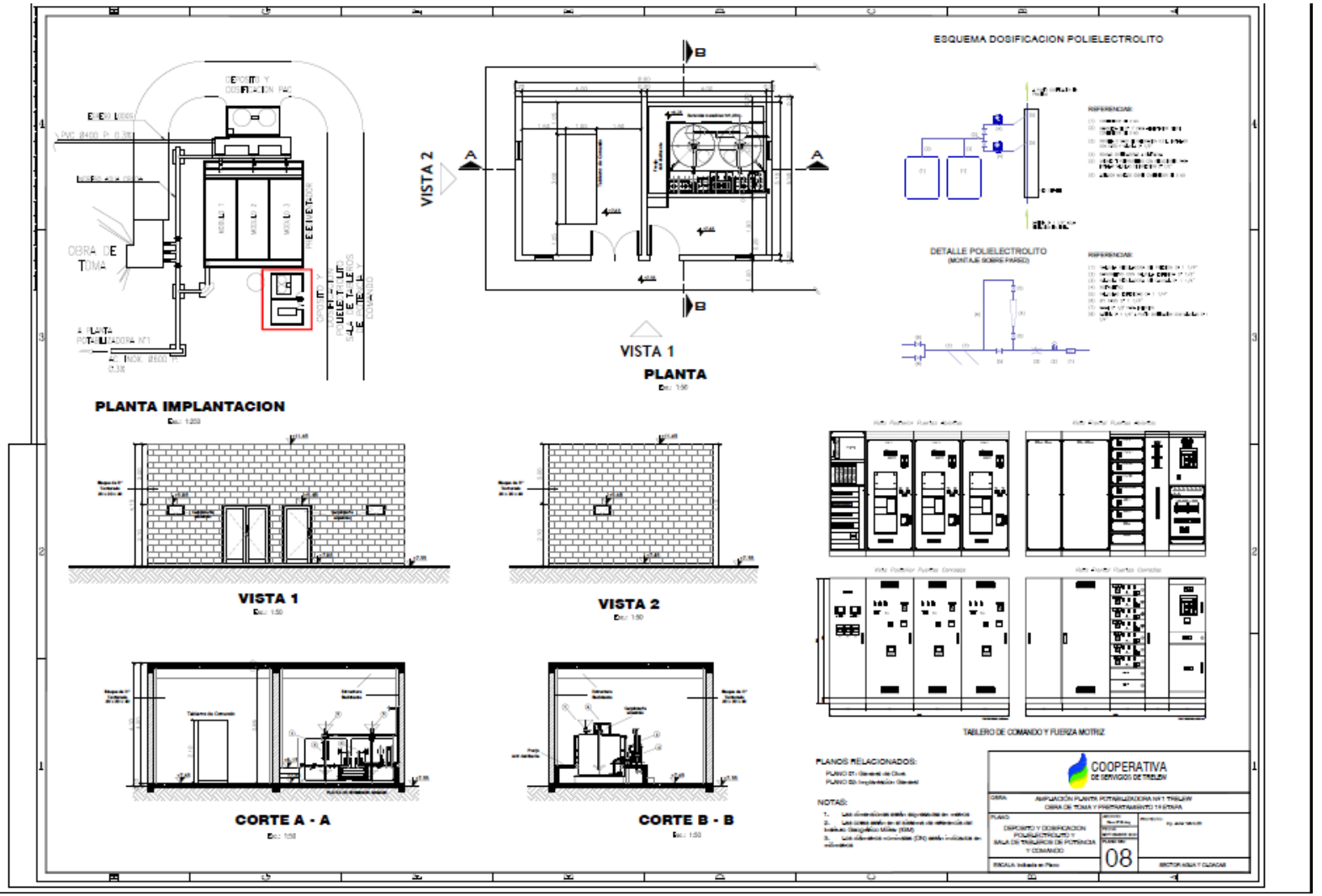

PLANOS RELACIONADOS:
NOTAS:
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
DETALLES
PRESEDIMENTADOR
04

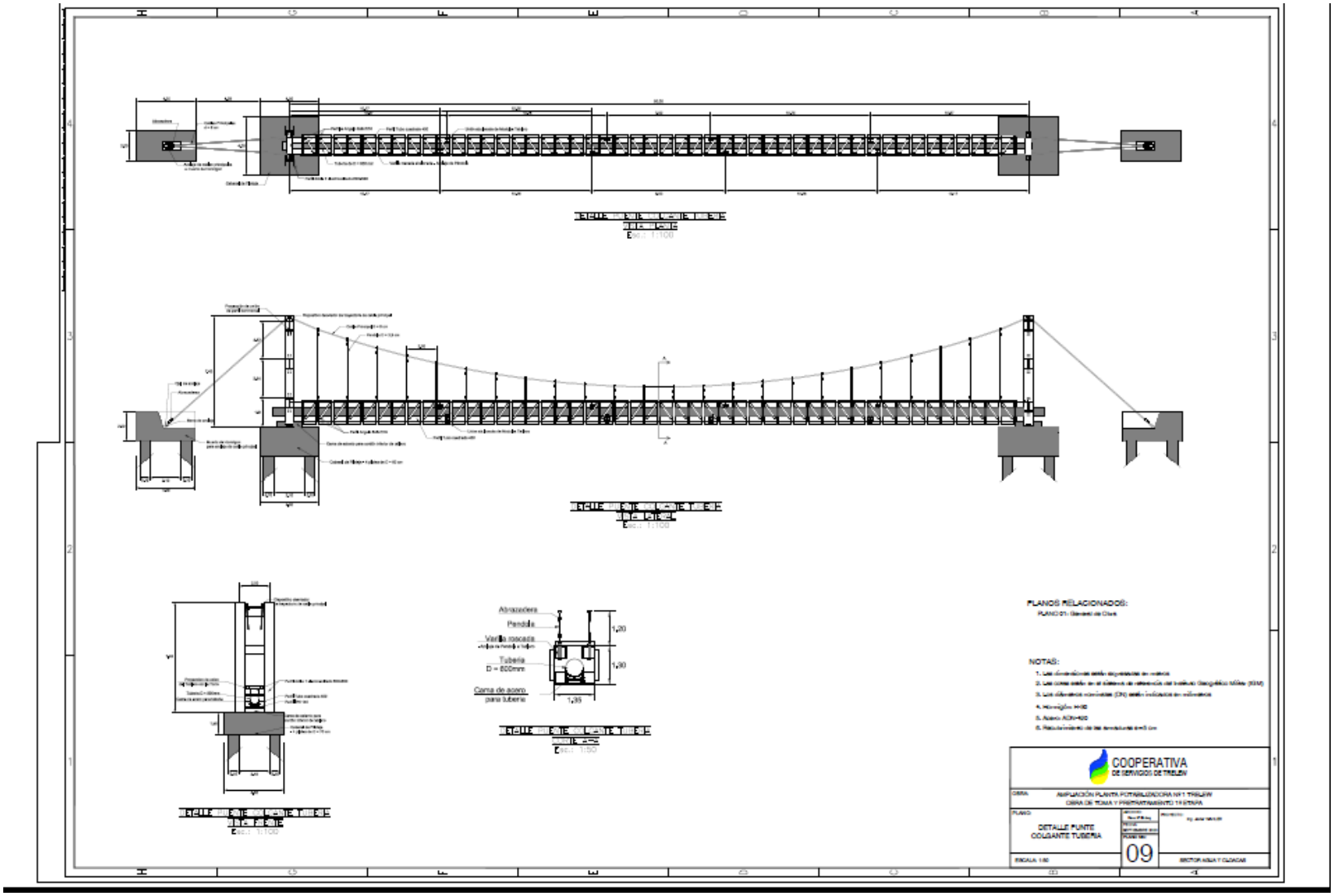

PIEZA ESPECIAL N° 3
PIEZA ESPECIAL N° 9
PIEZA ESPECIAL N° 14
PIEZA ESPECIAL N° 4
PIEZA ESPECIAL N° 10
PIEZA ESPECIAL N° 5
PIEZA ESPECIAL N° 8
PIEZA ESPECIAL N° 11
PIEZA ESPECIAL N° 7
PIEZA ESPECIAL N° 20
PIEZA ESPECIAL N° 23
PIEZA ESPECIAL N° 12
PIEZA ESPECIAL N° 24
PIEZA ESPECIAL N° 13
PIEZA ESPECIAL N° 18
PIEZA ESPECIAL N° 17
PIEZA ESPECIAL N° 16
PIEZA ESPECIAL N° 25
PIEZA ESPECIAL N° 15
PLANOS RELACIONADOS:
PLANO 02: Implantacion General
PLANO 03: Obra de Toma General
NOTAS:
1. Las dimensiones están expresadas en metros
2. Las cotas están en el sistema de referencia del Instituto Geográfico Militar (IGM)
3. Los diámetros nominales (DN) están indicados en milímetros
4. Hormigón: H-30
5. Acero: ADN-420
6. Recubrimiento de las armaduras e=5 cm
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
OBRA: AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº 1 TRELEW
OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO 1ª ETAPA
PLANO: DETALLES PIEZAS
ARCHIVO:
PROYECTO: Ing. Javier WAHLER
FECHA: SEPTIEMBRE 2020
PLANO Nro: 05
ESCALA: 1:50
SECTOR AGUA Y CLOACAS

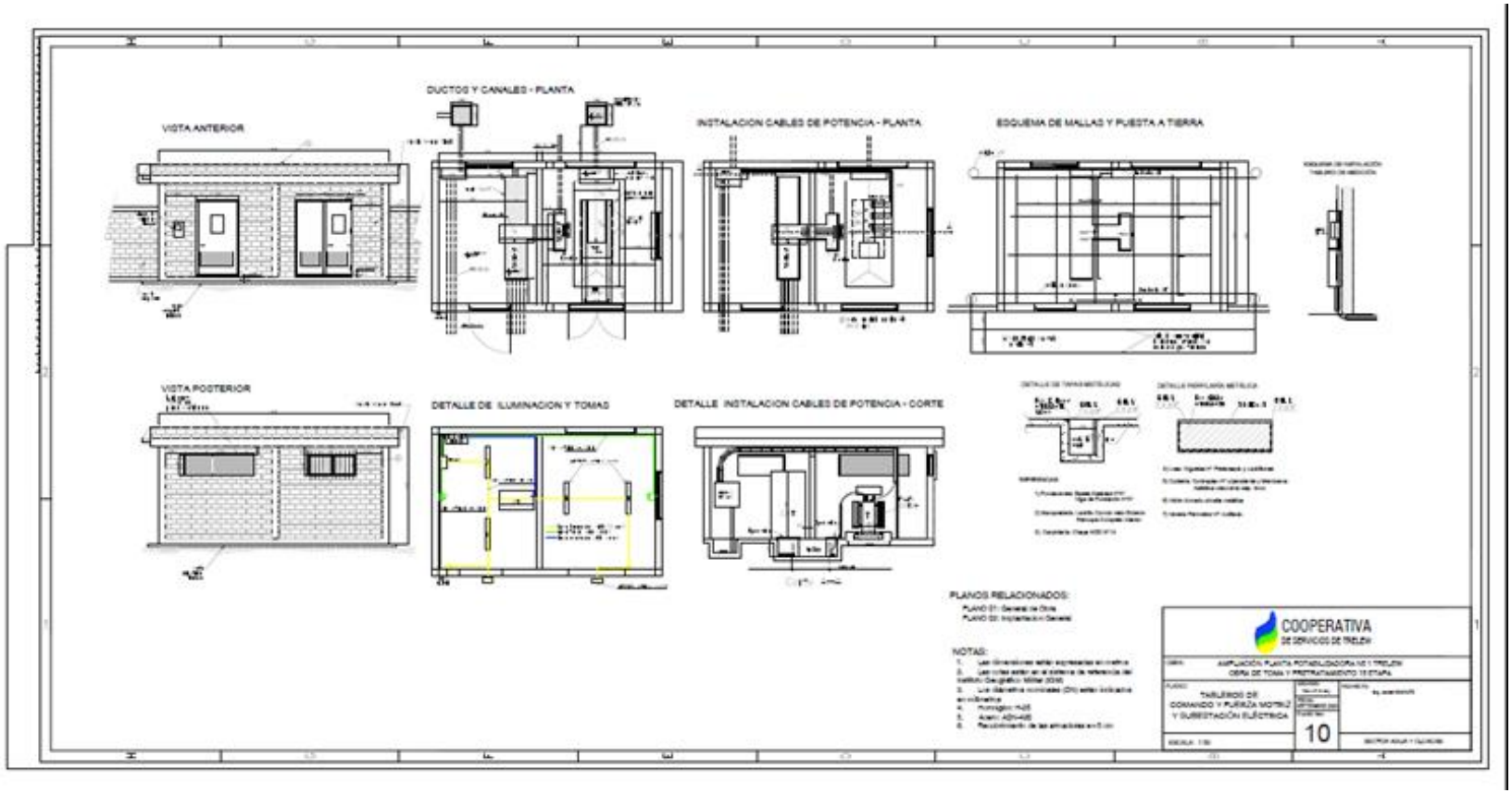


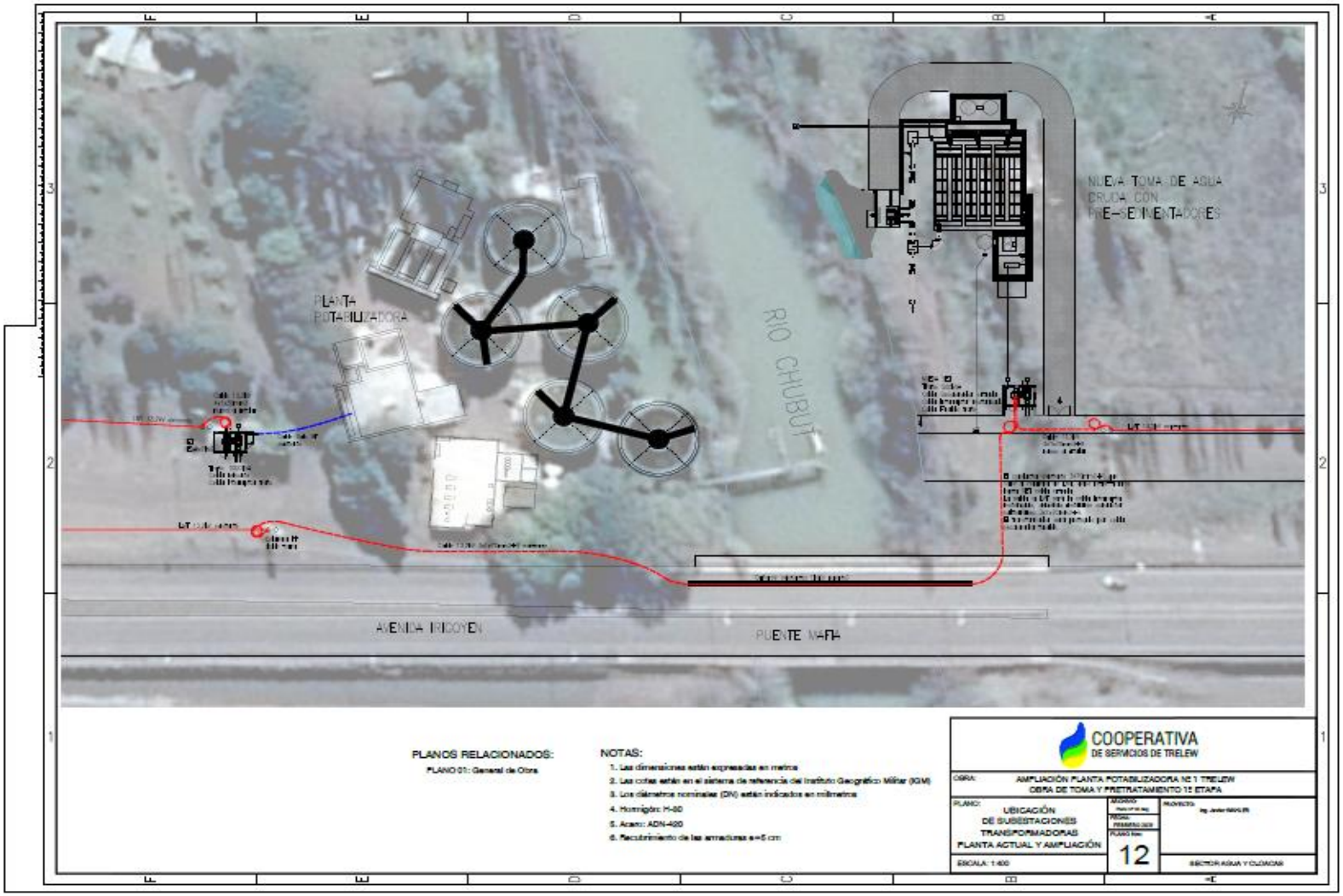
IAP Proyecto "Ampliación de Planta Potabilizadora Nº 1. Obra de Toma y Presedimentadores" Ing Gallastegui.R R.P.C.A Nº144P249|268

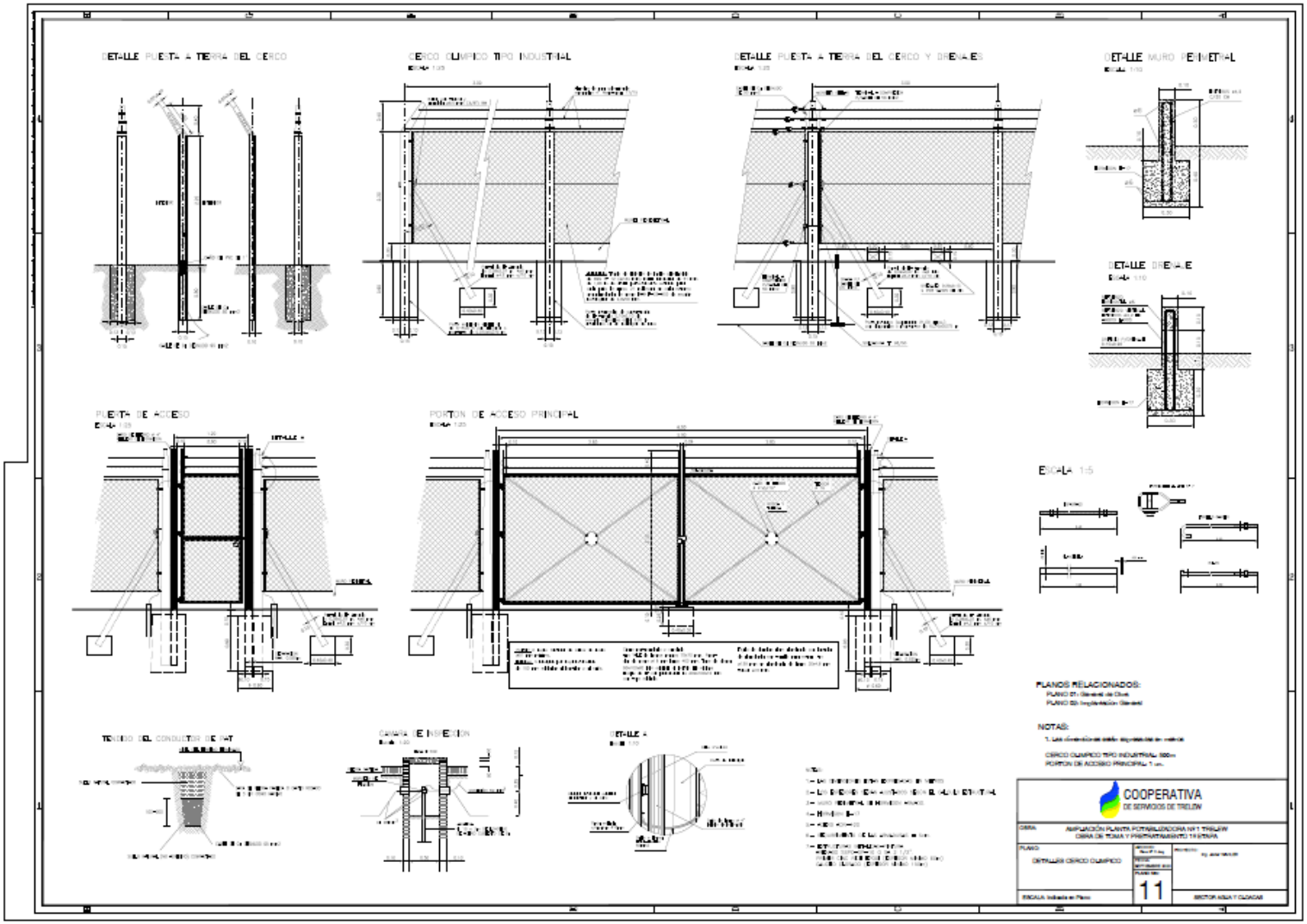

Cañeria Ø2"
VALVULA Ø2" DIAFRAGMA TIPO SAUNDERS BRIDADA
Ac. Inox. Ø600mm PN10
DETALLE PUNTO DE DOSIFICACION PAC 18%
Esc.: 1:20
PUNTO DOSIFICACION PAC
Cañeria Ø2"
Bombas Dosificadoras Policloruro Aluminio Tipo Dulmagnus
CARGA CAMIONES TANQUE
Camara para vaciados
CAMARA DESCARGA LODOS
PASARELA
Cañeria Ø2"
Pasarela metalica
Cañeria Ø2"
Cañeria Ø2"
Bomba para Recirculacion
DEPOSITO Y DOSIFICACION PAC
PRESEDIMENTADOR
PUNTO DE DOSIFICACION PAC 18%
Esc.: 1:50
PLANOS RELACIONADOS:
PLANO 01 General de Obra
PLANO 02 Implantacion General
PLANO 08 Detalles Tanques Dosificacion Policloruro de Aluminio 18 % (PAC)
NOTAS:
1. Las dimensiones están expresadas en metros
2. Las cotas están en el sistema de referencia del Instituto Geográfico Militar (IGM)
3. Los diámetros nominales (DN) están indicados en milímetros
COOPERATIVA DE SERVICIOS DE TRELEW
OBRA: AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº 1 TRELEW OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO 1ª ETAPA
PLANO: DETALLE PUNTO DE DOSIFICACION PAC
ESCALA: 1:20
PLANO Nº 07
SECTOR AGUA Y CLOACAS

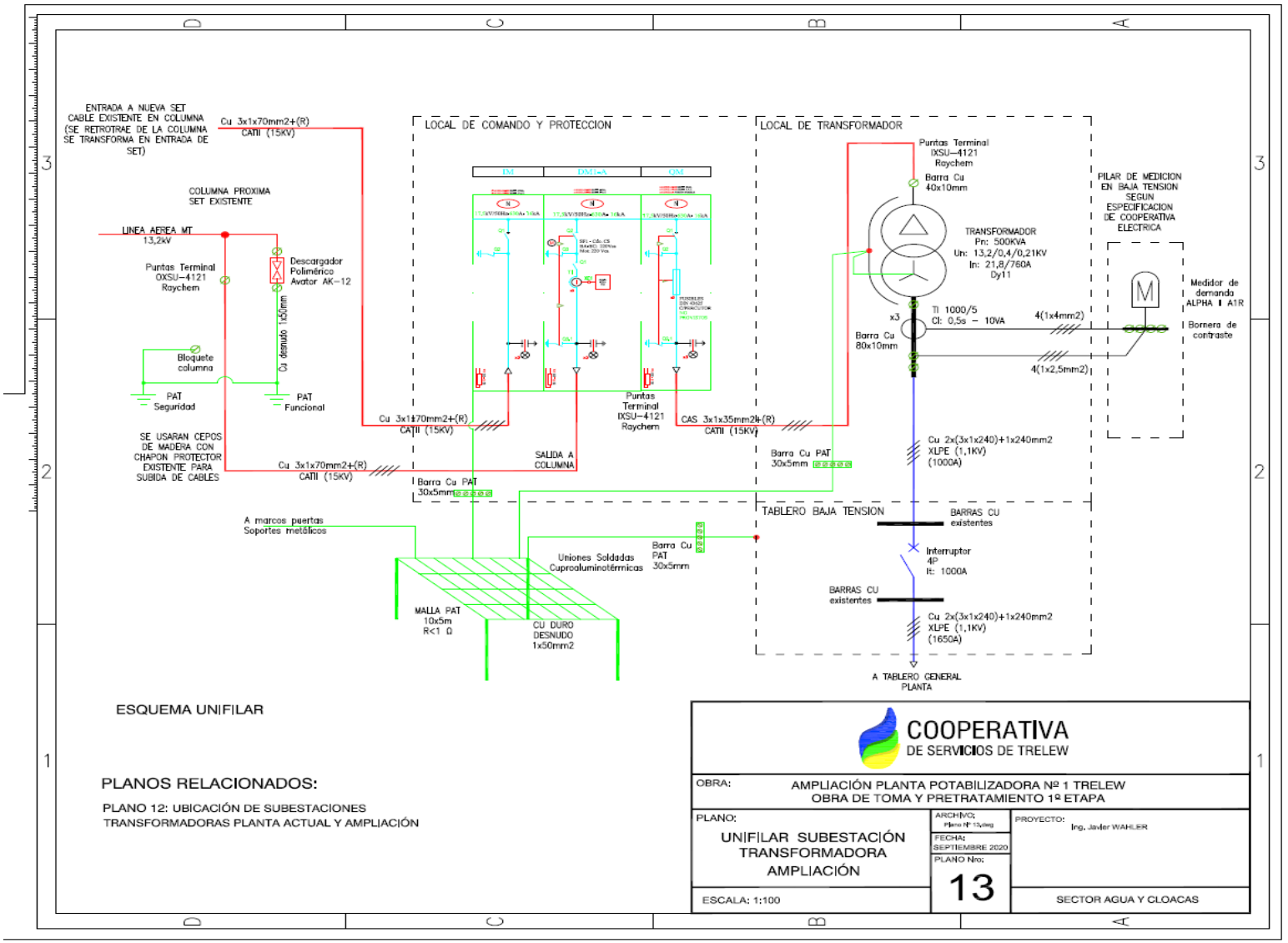

ESQUEMA DOSIFICACION POLIELECTROLITO
VISTA 2
VISTA 1
PLANTA
PLANTA IMPLANTACION
VISTA 1
VISTA 2
CORTE A - A
CORTE B - B
DETALLE POLIELECTROLITO
(MONTAJE SOBRE PARED)
TABLERO DE COMANDO Y FUERZA MOTRIZ
PLANOS RELACIONADOS:
NOTAS:
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
08


Abrazadera
Pendola
Varilla roscada
Tubería
D = 800mm
Cama de acero
para tubería
1,20
1,30
1,35
PLANOS RELACIONADOS:
NOTAS:
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
OBRA:
AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº1 TRELEW
OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO TRENTA
PLANO:
DETALLE PUNTE
COLGANTE TUBERÍA
09
ESCALA 1:50


DUCTOS Y CANALES - PLANTA
VISTA ANTERIOR
INSTALACION CABLES DE POTENCIA - PLANTA
ESQUEMA DE MALLAS Y PUESTA A TIERRA
VISTA POSTERIOR
DETALLE DE ILUMINACION Y TOMAS
DETALLE INSTALACION CABLES DE POTENCIA - CORTE
PLANOS RELACIONADOS:
NOTAS:
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
TABLEROS DE COMANDO Y FUERZA MOTRIZ Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
10


NUEVA TOMA DE AGUA
CRUDA CON
PRE-SEDIMENTADORES
PLANTA
POTABILIZADORA
RIO CHUBUT
AVENIDA IRIGOYEN
PUENTE VIEJO
PLANOS RELACIONADOS:
PLANO 01: General de Obra
NOTAS:
1. Las dimensiones están expresadas en metros
2. Las cotas están en el sistema de referencia del Instituto Geográfico Militar (IGM)
3. Los diámetros nominales (DN) están indicados en milímetros
4. Hormigón: H-80
5. Acero: ADN-420
6. Recubrimiento de las armaduras e=5 cm
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
OBRA:
AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº 1 TRELEW
OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO 1ª ETAPA
PLANO:
UBICACIÓN
DE SUBESTACIONES
TRANSFORMADORAS
PLANTA ACTUAL Y AMPLIACIÓN
ESCALA: 1:400
12
SECTOR AGUA Y CLOACAS


DET-LLE PUESTA A TIERRA DEL CERCO
CERCO OLIMPICO TIPO INDUSTRIAL
DET-LLE PUESTA A TIERRA DEL CERCO Y DRENAJES
DET-LLE MURO PERIMETRAL
DET-LLE DRENAJE
PUERTA DE ACCESO
PORTON DE ACCESO PRINCIPAL
ESCALA 1:5
PLANOS RELACIONADOS:
NOTAS:
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
11


ENTRADA A NUEVA SET
CABLE EXISTENTE EN COLUMNA
(SE RETROTRAE DE LA COLUMNA
SE TRANSFORMA EN ENTRADA DE
SET)
Cu 3x1x70mm2+(R)
CATII (15KV)
COLUMNA PROXIMA
SET EXISTENTE
LINEA AEREA MT
13,2kV
Puntas Terminal
OXSU-4121
Raychem
Descargador
Polimérico
Avator AK-12
Cu desnudo 1x50mm
Bloquete
columna
PAT
Seguridad
PAT
Funcional
SE USARAN CEPOS
DE MADERA CON
CHAPON PROTECTOR
EXISTENTE PARA
SUBIDA DE CABLES
Cu 3x1x70mm2+(R)
CATII (15KV)
Barra Cu PAT
30x5mm
A marcos puertas
Soportes metálicos
MALLA PAT
10x5m
R<1 Ω
Uniones Soldadas
Cuproaluminotérmicas
Barra Cu
PAT
30x5mm
CU DURO
DESNUDO
1x50mm2
LOCAL DE COMANDO Y PROTECCION
IM
DM1+A
QM
Puntas
Terminal
IXSU-4121
Raychem
Cu 3x1x70mm2+(R)
CATII (15KV)
SALIDA A
COLUMNA
LOCAL DE TRANSFORMADOR
Puntas Terminal
IXSU-4121
Raychem
Barra Cu
40x10mm
TRANSFORMADOR
Pn: 500KVA
Un: 13,2/0,4/0,21KV
In: 21,8/760A
Dy11
x3
TI 1000/5
Cl: 0,5s - 10VA
Barra Cu
80x10mm
4(1x4mm2)
4(1x2,5mm2)
PILAR DE MEDICION
EN BAJA TENSION
SEGUN
ESPECIFICACION
DE COOPERATIVA
ELECTRICA
Medidor de
demanda
ALPHA A1R
Bornera de
contraste
CAS 3x1x35mm2+(R)
CATII (15KV)
Barra Cu PAT
30x5mm
Cu 2x(3x1x240)+1x240mm2
XLPE (1,1KV)
(1000A)
TABLERO BAJA TENSION
BARRAS CU
existentes
Interruptor
4P
It: 1000A
BARRAS CU
existentes
Cu 2x(3x1x240)+1x240mm2
XLPE (1,1KV)
(1650A)
A TABLERO GENERAL
PLANTA
ESQUEMA UNIFILAR
PLANOS RELACIONADOS:
PLANO 12: UBICACIÓN DE SUBESTACIONES
TRANSFORMADORAS PLANTA ACTUAL Y AMPLIACIÓN
COOPERATIVA
DE SERVICIOS DE TRELEW
OBRA:
AMPLIACIÓN PLANTA POTABILIZADORA Nº 1 TRELEW
OBRA DE TOMA Y PRETRATAMIENTO 1º ETAPA
PLANO:
UNIFILAR SUBESTACIÓN
TRANSFORMADORA
AMPLIACIÓN
ARCHIVO:
Plano Nº 13.dwg
FECHA:
SEPTIEMBRE 2020
PLANO Nro:
13
PROYECTO:
Ing. Javier WAHLER
ESCALA: 1:100
SECTOR AGUA Y CLOACAS

NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL (NCA)

Para conocer si una actividad se encuentra alcanzada por la obligación de contratar un seguro ambiental prevista por la Ley General del Ambiental N° 25.675/02 (y normas complementarias), debe calcularse el Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) según Resolución Nº 1639/07 y Resolución Nº 481/11 SAyDS y normas complementarias.

El Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) se calcula a partir de una ecuación polinómica de cinco términos, en donde cada uno de esos términos son detallados, explicados y valorados en la legislación mencionada

Fórmula para el cálculo de NCA:

$$NCA_{(inicial)} = Ru + ER + Ri + Di + Lo$$

Quedarán alcanzadas por ésta obligación aquellas actividades que igualen o superen un NCA de 14,5 puntos (Resolución N° 481/11 y normas complementarias).

Se procede a realizar el Cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental para el *"Proyecto : Ampliación de Planta Potabilizadora N° 1 : Obra de toma, Presedimentadores de alta tasa y y Nexo"*, a fin de determinar si dicho proyecto de obra se encuentra alcanzada por la obligación de contratar un Seguro Ambiental, donde:

Rubro (Ru). De acuerdo con la clasificación internacional de actividades (C.I.I.U. Revisión 3, apertura a 6 dígitos) y según se establece en el Anexo I, se dividen en tres grupos con la siguiente escala de valores:
- Grupo 1 = valor 1
- Grupo 2 = valor 5
- Grupo 3 = valor 10

Para el caso de este Proyecto de Obra, el mismo pertenece al Item 24.2 Rubro : captación , depuración y Distribución de agua establecidas en el Anexo I de la Resolución Nº 1639/07 y Anexo Suplementario de la Resolución Nº 481/11 SayDS, Ru = 5

Efluentes y Residuos (E.R.). La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 ó 4.
Para el presente la clasificación es:

Tipo 1 = valor 1.

- Lo gases que se generan son los propios de la combustión de la maquinaria de trabajo.
- Los liquidos son de proceso y los solidos/semisolidos que se generan no contienen residuos peligrosos

ER = 1

Riesgo (Ri). Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

− Riesgo por aparatos sometidos a presión. NO
− Riesgo acústico. No . *Si bien el uso temporal por cortos periodos de tiempo de máquinas de trabajo y herramientas particulares como ser martillo neumático ocasiona ruido el mismo es acotado en espacio y tiempo y se hace cumpliendo las Normas IRAM de Ruidos al vecindario*
− Riesgo por sustancias químicas. NO
− Riesgo de explosión. NO
− Riesgo de incendio. No .

Ri: 0

Dimensionamiento (Di). La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie:

− Cantidad de personal: hasta 15 valor 0; entre 16 y 50 valor 1. Valor 1
− Potencia instalada (en HP): de 100 a 500. Valor 2 . Potencia de los motores de la Estación de Bombeo = 95 HP
− Relación entre Superficie cubierta y Superficie total. No aplica a este caso es menor que 0.2

Di: 3

Localización (Lo). La localización del establecimiento, tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

− Zona Rural = valor 1.
− Infraestructura de servicios: No posee gas natural. 0.5

Lo: 1.5

$$NCA_{(inicial)} = 5 + 1 + 0 + 3 + 1{,}5 = 10{,}5$$

Cálculo de valores de ajuste

AjSP. No se manejan sustancias peligrosas por lo que el valor es de 0 (cero).

AjSGA. No posee Certificación de Sistema de Gestión Ambiental. Valor 0 (cero)

Finalmente la fórmula general del Nivel de Complejidad Ambiental que expresada con el siguiente resultado:

NCA= $NCA_{inicial}$ (10,5) + AjSP (0) – AjSGA (0) = **10,5 puntos**

Se concluye que, debido a que el Nivel de Complejidad Ambiental es menor a 14,5 puntos, conforme a lo establecido en la Determinación de Categorías de Riesgo Ambiental de la Resolución Nº 177/11 SayDS y modificatorias, el proyecto de obra denominado **"Ampliación de planta potabilizadora numero 1 : Obra de toma , Presedimentadores de alta tasa y Nexo"** está incluido dentro de la *Primera Categoría*; con lo cual **NO** se encuentra alcanzado por la obligación de **Contratar Seguro Ambiental**.

Trelew, 18 de Octubre de 2022.-

Al Sr. Subsecretario de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable
Lic . Carolina Humphreys
Ministerio de Medio Ambiente
S……../……D

Ref.: Presentación IAP Obra ***Ampliación Planta Potabilizadora Nº 1 : Obra de toma y pretratamiento . 1era etapa.***

Por la presente elevo a Ud. el estudio de referencia en el marco de la ***Ley XI Nº 35 Código Ambiental reglamentada según Decreto 185/09 y sus modificatorias 1003/16.***

Se adjunta a la presente la documentación solicitada para la presentación en el marco de la legislación mencionada:

Nota de Elevación del proponente y Designación consultor ambiental

Notas de aceptación por parte de este

Copia certificada y legalizada del Estatuto de la empresa Fabri S.A

Copia de la disposición de renovación de Inscripción en el RPCA del consultor ambiental

Comprobante de pago de tasa de Obligaciones tributarias

2 Copias del estudio de referencia Impresas y 1 Digital

Sin otro particular, la saluda a Ud. atentamente:

Trelew , 18 de Octubre de 2022.-

Al Sr. Subsecretario de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable
Lic. Carolina Humphreys

Ministerio de Medio Ambiente
S……../……D

Ref.: Designación del Consultor Ambiental

Por la presente designo al Ing Gonzalez Gallastegui , Alberto Ricardo M.P.C.I : 1946 Inscripto en el registro de Consultores ambientales Nº 144 , como consultor ambiental para la realización del ***Informe Ambiental del proyecto de la Obra " Ampliación de Planta Potabilizadora Numero 1 . Obra de toma y Presedimentador; en el marco de la Ley XI Nº 35 Código Ambiental de la Provincia del Chubut reglamentada según Decreto 185/09 y sus modificatorias 1003/16***.

Sin otro particular lo saluda a Ud. atentamente :

Trelew , 18 de Octubre de 2022.-

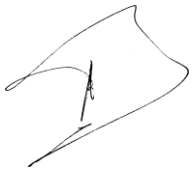
Al Sr. Subsecretario de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable
Lic. Carolina Humphreys

Ministerio de Medio Ambiente
S……../……D

Ref.: Nota Aceptación

Por la presente acepto la designación de la empresa Fabri S.A como consultor ambiental para la realización del ***Informe Ambiental del proyecto de la Obra " Ampliación de Planta Potabilizadora Numero 1 . Obra de toma y Presedimentador; en el marco de la Ley XI Nº 35 Código Ambiental de la Provincia del Chubut reglamentada según Decreto 185/09 y sus modificatorias 1003/16***.

Sin otro particular , la saluda aud atentamente

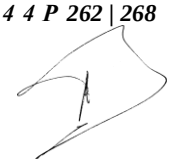


Ing Quimico Gonzalez Gallastegui , A. Ricardo

M.P.C.I: Nº 1946 . R.P.C.A : Nº 144

VIII. Bibliografía

- INDEC. Instituto Nacional de estadística y censo.
Portal INDEC http://www.indec.mecon.ar/ ; http://www.indec.gov.ar/
Estadísticas: ces@indec.mecon.gov.ar
- Ministerio de Defensa .Secretaria de Planeamiento.
Servicio Meteorológico Nacional. www.smn.gov.ar/ o bien www.meteofa.mil.ar/



- www.chubut.gov.ar .Digesto Digital. Legislación sobre Evaluación de Impacto Ambiental vigente en laProvincia del Chubut
a) Ley XI Nº 35. Código Ambiental
b) Legislación que se debe cumplir de acuerdo a la autoridad ambiental: Ley 4032. Decreto reglamentario Nro 185/09 Anexo II. Informe Ambiental del Proyecto
c)Decreto de vuelco 1540/16
- Provincia del Chubut. Ministerio de Ambiente y Control del desarrollo sustentable http://www.chubut.gov.ar/ambiente/ Subsecretaria de Gestión y Control del desarrollo sustentable. Dirección Gral. De Gestión Ambiental. Dirección de Laboratorio.
- Provincia del Chubut. Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería.
Dirección General de Administración de Recursos Hídricos www.chubut.gov.ar/dgrh/
-Normas Iram
a) Norma IRAM 4062 - Ruidos Molestos al Vecindario.
b) Norma IRAM 4078 - Vibraciones.
c) Norma IRAM 4044 - Aislamiento Acústico.
d) Norma IRAM 4097 - Vibraciones Mecánicas.
- Leyes Nacionales
a) 19587 y Decreto 351/79 Higiene y Seguridad laboral
b) 24051 Residuos peligrosos
c) 24557 Riesgos del Trabajo
Toda otra legislación mencionada en MARCO LEGAL
- Conesa Fernandez – Vitora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ºEdición. Ediciones Mundi Prensa. Ed. 2000.
- Ingeniería ambiental. Fundamentos, Entornos, tecnologías y sistemas de gestión .Autor: Kiely. Edit :Mc.Graw Hill. Madrid. 1999
- Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales. APHA. AWWA. WPCF. EditorialDíaz de Santos. Ed. 1992
- Tratamiento y depuración de aguas residuales. Mecalf, L. Y Hedí, H.. Edit. Labor
- A. Viladrich. R. Tomasini. Evaluación de Impacto Ambiental. Centro de Investigación para el DesarrolloProductivo. Departamento de Economía, Organización y Legal. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Año 2001.
- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental .Canter. Edit Mc. Graw Hill .Ed 1998
- Apuntes de Ingeniería sanitaria y ambiental. Gomez Poncela, J. Universidad de Cantabria.
- Industrial Water Pollutión Control. W.Wesley Eckenfelder .Mc Graw Hill .Inc.1989
- Depuración de Aguas Residuales. Prof. Ing Aurelio Hernandez Muñoz. Colegio de Ingenieros de caminos,canales y Puertos .Madrid. Colección Senior Nro. 9.1990
- Teoría y práctica de la Purificación del Agua. Jorge Arboleda valencia . Tercera Edición. Mc Graw Hill. 2000
- Degremont. Manual Técnico del agua .1978
- Nalco. Manual del Agua. 3 Tomos. Mc Graw Hill
- Operaciones Unitarias en Ingeniería química. Mc. Cabe, Smith, Harriot. Mc Graw Hill
- Theories and Practices of Industrial Waste Treatment; Addison-Wesley
- Series de informes de la United States Environmental Protection Agency (USEPA) del Programa Sector Notebook
- Academia Nacional de Ciencias. !979. II 2º Simposio de Geología Regional República Argentina. Córdoba.

- Albero, Angiolini, Balbuena, Codignoto, Linares y Weiler .1980. Primeras edades de C 14 de afloramientos de conchillas en la República Argentina. Rev. Asoc. Geolog. Argentina, Rev. XXXV (3) : pg. 363-364.
- Aparicio, F. y Difrieri, H. 1958. La Argentina suma de geografía. Tomo II. Edit. Peuser. Bs.As. pp. 458.
- Aparicio Mijares, F. 1994. Fundamentos de hidrología de superficie. Edit. Limusa. Noriega Editores. México.
- Arbuniés de Mac Karthy, R. 1994. Estadísticas agrometeorológicas del valle inferior del río Chubut, período 1971-1990. INTA, Trelew, Argentina.
- Beros, Carlos y Césari, Omar. 1986. Niveles gradacionales terrazados del nordeste de Santa Cruz. Conclusiones preliminares. Cátedra de Geomorfología. UNPSJ Bosco. Fac. Cs. Naturales.
- Codignotto, J. 1983. Depósitos elevados y/o de acreción Pleistoceno - Holoceno en la costa Fueguino-Patagónica. Programa internacional de correlación geológica. Proyecto N°61.
- Custodio, E. y Llamas, M.1983. Hidrología subterránea. Ediciones Omega. Barcelona.
- Caldenius , C.C., 1932. Las glaciaciones cuaternarias en la Patagonia y Tierra del Fuego. Geografiska Annaler 14: 1-164
- Chebli, G., Nakayama, C., Sciutto, J. 1978. Mapa geológico de la Provincia del Chubut. VII Congreso Geológico Argentino. Actas I: 639-655.
- Codignoto, Jorge y otros 1987. R.A.G.A. XLII (3-4) Pg. 462-468. Nuevo método Cronoestratigráfico, morfo cronología en secuencia deposicional cordoniforme.
- Corte, A.E. 1963. Relationship between four group paterns, structure of the active layer ans type and distributions of ice in permafrost. Biuletin Peryglacjalni 12: 7-90.
- Corte, A.E. y Beltramone, C. 1984. Edad de las estructuras geocryogénicas de Puerto Madryn (Chubut). 2da.Reunión del Grupo Peri glacial Argentino, IANIGLA / CRICYT/ CONICET, Mendoza, 66-72.
- Czysz,W. 1991. Manual de disposición de aguas residuales. Origen, descarga, Tratamiento y análisis de las aguas residuales. Centro Panamericano de Ingeniería sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) /
Organización Panamericana de la Salud (OPS) / Organización Mundial de la Salud (OMS).Con apoyo de GTZ . Lima. Perú.
- Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia del Chubut. Datos de perforaciones.
- Del Valle, H. y Bentramone,C.1987 Morfología de las acumulaciones calcáreas en algunos paleosuelos de Patagonia Oriental. CENPAT. CONICET Puerto Madryn. Rep. Argentina.
- Del Valle, H., Filguera, H.L., Rostagno, C.M. and Corte, A. 1988. Cryoturbated aridsols of northestern Patagonia:Micromorphological features .CENPAT-IANIGLIA CONICET e INTA Alto Valle
- Del Valle,H. 1993. Características micromorfológicas de las acumulaciones calcáreas de los depósitos de gravas plio-pleistocenas de la Patagonia Oriental. CENPAT. Cuarta Reunión Argentina de Sedimentología.
- Del Valle, H. 1978. Levantamiento de suelos del Chubut, mediante el empleo de imágenes satelitarias Landsat correlacionadas con fotografías aéreas escala 1: 500000. Ministerio de Economía, Servicios y Obras Públicas. Provincia del Chubut.
- Del Valle,H.y Beltramone, C.1987. Morfología de las acumulaciones calcáreas en algunos paleosuelos de Patagonia Oriental (Chubut). Ciencia del Suelo 5: 77-87.
- Feruglio , E .1950. Descripción geológica de la Patagonia, Dirección de Geología de YPF , III. Buenos Aires Argentina

- Fidalgo, F. y Riggi, J.C. , .1965. Los rodados patagónicos en la Meseta de Guenguel y alrededores (Santa Cruz). Rev. Asoc. Geol.Arg. T. XX Nº 3, Buenos Aires.
- Fidalgo, F. y Riggi, J.C., .1970. Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los rodados patagónicos, Rev.Asoc.Geol. Argentina pp. 430-443.
- Flint, Richard F. y Fidalgo Francisco .1968. Drift glacial al este de los Andes entre Bariloche y Esquel. Secretaría de Estado de Minería. Boletín Nº 119. Buenos Aires.
- Foster, S., Hirata, R. 1991. Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas. CEPIS. Lima. Perú. Organización Mundial de la Salud.
- Franchi, Lapido, Page, y Pesce .1975. Geología de la Región Nororiental de la Provincia del Chubut. Serv. Geol. Nac., II Congreso Iberoamericano de Geol. Económica. Tomo IV. pp 125.
- Gorgas,D. 1974. Estudio geológico del VIRCH Centro de investigación de Recursos Naturales (CIRN) INTA.
- Haller, M. 1976. Hoja 43b Puerto Madryn, Provincia del Chubut. República Argentina. Servicio Geológico Nacional.
- Ichazo, G.1979.a. Consideraciones hidrogeológicas. Sector Cañadón Las Piedras- Boca Toma. VIRCH. Inf. preliminar Nº 2 .Informe inédito. CFI - Chubut. Convenio Desarrollo Agropecuario.
- Ichazo, G. 1988 b. CIUNPAT- UNPSJ Bosco. Análisis de la dinámica geomorfológica determinante del diseño actual del Río Chubut en el VIRCH. Facultad de Hs. y Cs. Sociales y Fac. de Ingeniería dentro del Programa "Investigación y desarrollo de técnicas hídricas en el V.I.R.CH. Chubut". Director de Proyecto Ing. Serra, J.J.
- Ichazo, G. 1988 c. CIUNPAT- UNPSJ Bosco. Geomorfología del Valle inferior del Río Chubut. Facultad de Hs. y Cs. Sociales y Fac. de Ingeniería dentro del Programa "Investigación y desarrollo de técnicas hídricas en el V.I.R.CH. Chubut". Director de Proy. Ing. Serra, J.J.
- Ichazo, G. 1989. CIUNPAT- UNPSJ Bosco .Análisis de los parámetros hidrogeológicos de las principales cuencas. Facultad de Hs. y Cs. Sociales y Fac. de Ingeniería dentro del Programa "Investigación y desarrollo de técnicas hídricas en el V.I.R.CH. Chubut". Director de Proyecto. Ing. J.J. Serra.
- Ichazo, G.1992/3. Evolución geomorfológica del extremo oriental del VIRCH. Tramo Trelew - Rawson.
CIUNPAT- UNPSJ Bosco. Facultad de Hs. y Cs. Sociales y Fac. de Ciencias Naturales dentro del Proyecto: " Impacto hidrodinámico subterráneo en las Lagunas de estabilización de Trelew. " Director de Proyecto Lic. Julio Stampone
- ITC .1968 a 1996. Verstappen y Van Zuidam. ITC Publication Number 10, 28-89. The ITC System of Geomorphologic Survey. Holanda.
- James, D. 1978. La evolución de los Andes. Deriva Continental y Tectónica de Placas. H. Blume Ediciones.Madrid.
- Langefors, U. y Kihlström, 1971. Voladuras de rocas, técnicas modernas. Ediciones Urmo. Bilbao. España.
- Lapido, O. 1981. Descripción Geológica de la Hoja 44g - "Cañadón Iglesias".
- LEMIT .1990. Informes petrográficos para el Estudio de agregados de yacimientos locales para hormigones. Trelew. LABIEVI. Fac. de Ingeniería. UNPSJ Bosco.
- Lesta, P. 1968. Estratigrafía de las cuencas del Golfo San Jorge. Actas III Jornadas Geológicas Argentinas. T1.
- Malvicini, L. y Llambias, E. 1974. Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde, provincia del Chubut. Rep. Arg. Actas V Congreso Geológico Argentino. T II; 186-202. Córdoba.
- Martinez, H.1996. Hoja Geológica 1:250.000 Rawson. Secretaría de Minería de la Nación. Servicio Minero Nacional. Inédita.

- Proinsa , 1994. Estudio integral del Valle Inferior del Río Chubut. Provincia del Chubut. Corfo-Recursos Hídricos.
- Pronsato, A.1950. Estudio geohidrológico del Río Chubut. Agua y Energía.
- Rice, J.1983. Fundamentos de geomorfología. Paraninfo. Madrid.
- Servicio Meteorológico Nacional. Estadísticas meteorológicas, Estación Trelew, Argentina, años 1941-1980.
- Stampone, J. y Cambra,H.1994. Estudio hidrogeológico de la zona central de la Meseta de Montemayor y su vertiente Atlántica. XV Congreso Nacional del Agua. La Plata.
- Stampone, J., Ichazo, G., Cambra, H. y Gongora, H. 1995. Aporte al conocimiento de la hidrología subterránea en la zona de las lagunas de estabilización de Trelew. Revista Naturalia Patagónica.Ciencias de la Tierra V 3.
- Stampone, J. e Ichazo, G. 1995. Contaminación hídrica subterránea en el Parque Industrial de Trelew.Cuartas Jornadas Geológicas Bonaerenses. Junín. Pcia. de Bs. As.
- Stampone, J. e Ichazo, G. 1995. "Detección de contaminación hídrica subterránea en las Lagunas de evaporación de Trelew, Provincia del Chubut, Argentina". Segundo Simposio Hispano Argentino sobre temas actuales de Hidrología Subterránea. Tucumán.
- Stampone, J., Cambra, H., Ichazo, G. y Góngora, H. 1996. Impacto hidrodinámico subterráneo en las lagunas de estabilización de Trelew, Provincia del Chubut. XVI Congreso Nacional del Agua. Neuquén.
- Stampone, J. 1996. Contaminación hídrica subterránea en zonas suburbanas de la Ciudad de Trelew. Revista Naturalia Patagónica.
- Stampone, J. 1997. Vulnerabilidad y riesgo de contaminación por pesticidas de las aguas freáticas del Valle Inferior del Río Chubut. I Congreso Nacional de Hidrogeología. Bahía Blanca. Buenos Aires.
- Stampone, J. et.al.1998. Estudio del impacto hidrodinámico superficial y subterráneo de los efluentes de la Ciudad de Puerto Madryn, en la zona de terraza. FCN, UNPSJB- SERVICOOP.
- Stampone, J. 2002. Estimación del avance vertical de la pluma de contaminación bajo una laguna de estabilización. Actas XVI Congreso Argentino de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica. Trelew.
- Stampone, J., Gallastegui, R., Furci, M. y Durante, C. 2002. Detección de carga contaminante en la capa freática de la Ciudad de Trelew. Actas XVI Congreso Argentino de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica. Trelew.
- Stampone, J., Serra, J. y C. Durante. 2005. Prognosis del funcionamiento hidráulico de lagunas de evaporación de efluentes industriales. Actas XX Congreso Nacional del Agua. Mendoza.
- Stampone, J. 2005. Determinación de probable contaminación freática por efluentes industriales contenidos en lagunas de evaporación, ubicadas en el Valle Inferior del Río Chubut. Actas. XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata.
- Stampone, J. y J. Cabreros. 2005. Estudio Hidrológico. Lagunas de tratamiento de efluentes Parque Industrial de Trelew. FCN-UNPSJB. Acuerdo Chargeurs Wool Argentina.
- Súnico, A., Bouza, P. y Del Valle, H.1996 Erosion of subsurfrase horizonts in Northeastern Patagonia, Argentina. Arid soil and rehabilitation. 10: 359-378. Taylor & Francis.
- Thornbury, W.1960. Principios de geomorfología. Editorial Kapelusz. Buenos Aires.
- Vogt, Thea y Del Valle, H. 1994 Calcretes and cryogenic structures in the area of Puerto Madryn (Chubut, República Argentina).Geografiska Annaler 76A (1-2): 57-75.
- Windhausen, A. 1931. Geología Argentina. Ed. Peuser. Buenos Aires.

- Beeskow, A.M.; Del Valle, H.F. y Rostagno C.M. 1987. Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia del Chubut. SECyT. Delegación regional Patagonia. San Carlos de Bariloche.139p.
- Cabrera, A., Willink, A. 1980. Biogeografía de América Latina. Serie de Biología. Monografía N° 13.O.E.A. :122pp.
- Caille, G., González, R., Gozstonyi, A. y Ciocco, N. 1997. Especies capturadas por las flotas de pesca costera en Patagonia. Programa de Biólogos observadores a bordo 1993-1996. Informe Técnico del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. Fundación Patagonia Natural (Puerto Madryn ,Argentina) Nº 27:1-21.
- De Lamo, D. 1996. El guanaco. Ecomagazine: 4-5p.-
-Esteves, J.L., Solis, M., Gil, M., Santinelli, N., Sastre, V., González Raies, C., Hoffmeyer, M. y Commendatore, M. 1996. Dos Bahías Patagónicas: Bahía Nueva - Bahía Engaño. En: Jorge Marcovecchio (ed.) Pollution Processes in Coastal Environments: 64-70 p.
- Esteves J.L., Solís M., Gil, M., Santinelli N., Sastre V., González Raies C., Hoffmeyer M. y Commendatore
M. 1997. Evaluación de la contaminación urbana de la Bahía Engaño (Provincia del Chubut). Informe Técnico del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. Fundación Patagonia Natural (Puerto Madryn , Argentina) Nº 35:1-32.
- Ferrari, H., 1994. Vida Silvestre. Revista de la Fundación de Vida Silvestre Argentina: 32-35p.
- Fondacaro, R. y Ruiz de Fondacaro, A. 1995. Control de ictiofauna, campaña de invierno de 1995. Informe presentado a Hidroeléctrica Ameghino S.A., 12 p.
- Forcone, A. 2004. Hierbas y arbustos frecuentes en el Valle Inferior del Río Chubut. Una guía ilustrada para su reconocimiento. Editorial de la Universidad Nacional del Sur. 116 p.
- Santinelli, N., Sastre, V. y Caille, G. 1990. Fitoplancton del Estuario Inferior del Río Chubut y su relación con la Salinidad y la Temperatura. Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral (21) (1):69-79.
- Santinelli, N. y Esteves, J.L. 1993. Características químicas y fitoplanctónicas del Estuario del río Chubut, Patagonia, Argentina". Naturalia Patagónica 1(1): 22-34
- Santinelli, N., Sastre, V. y Esteves, J.L. 2002. Episodios Nocivos en la Zona Costera Patagónica. Eugenia Sar,Martha Ferrario y Beatriz Reguera (Eds). Microalgas Marinas productoras de toxinas presentes en el Cono Sur. Instituto Español de Oceanografía, Vigo. 197-208.
- Santinelli, N. y Sastre, V. 2007. Informe Final Programa de Monitoreo de Floraciones Algales Nocivas y Toxicidad en Moluscos de la Zona Costera Chubutense. Acuerdo de trabajo Facultad de Ciencias Naturales (UNPSJB)-Secretaría de Pesca.
- Sastre, A. V., Santinelli, N. H. y Caille, G. 1990. Diatomeas y Dinoflagelados del Estuario del río Chubut (Patagonia, Argentina). II Estructura de las Comunidades", Anales 2º Congreso Latinoamericano de Ficología Marina. Rvta Fac. de Ocean., Pesq. y Cs Alimentarias 2: 181-192.
- Sastre, V., Santinelli, N. y Sendín, M.E. 1994a. Floración de Aulacoseira granulata (Ehr.) Simonsen (Bacillariophyceae) en el curso inferior del río Chubut. Revista Brasileira de Biologia, 54(4): 641-647.
- Sastre, V., Santinelli, N., Otaño, S., Ivanissevich, M.E. y Ayestarán, M.G. 1994b. Diatom blooms and their relation to water supply. Verh. Internat. Verein. Limnol. 25:1974-1978.
- Sastre, A.V., Otaño, S.H., Santinelli, N.H., Pangaro, M.F., Ayestarán, M.G. y Ivanissevich, M.E. 1994c.Fitoplancton, nutrientes, manejo del embalse Florentino Ameghino y su influencia en el río Chubut. Naturalia Patagónica. Ciencias Biológicas. Vol.2, Nº 1-2: 59-69.
- Sastre, A.V., Santinelli, N.H., Otaño, S.H. y Ivanissevich, M.E. 1997. Water quality in the lower section of the Chubut River, Patagonia, Argentina. Verh. Internat. Verein. Limnol. 26: 951-955.

- Tell, G., Izaguirre, I. y Quintana, R.D. 1997. Flora y Fauna Patagónicas. Ediciones Caleuche. 175 p. - Vallejos, M. y Coronato, F. 1994. Atlas de la Provincia del Chubut. Saxon Impresores S.R.L. Buenos Aires 30p.
- Estadística y Censo de la Provincia del Chubut.
- Municipalidad de Corcovado- Oficinas de Planeramiento/Servicios Públicos
- Cooperativa de Servicios eléctricos y Otros Corcovado
- Departamento de Estadísticas Sociales y demográficas- Necesidades Básicas Insatisfechas* (NBI):
- Departamento de Estadísticas Sociales y demográficas- Calidad de materiales de la vivienda (CALMAT)
- Ministerio de Economía de la Provincia del Chubut
- Ministerio de Educación -Rawson
- Encuesta Permanente de Hogares.
- Censo Nacional de Hogares Población y Vivienda 2001 (INDEC)
- http://www.estadistica.chubut.gov.ar/departamentos
- http://www.estadistica.chubut.gov.ar/fichas
- http://www.ambiente.gov.ar/aplicacion
http://www.estadistica.chubut.gov.ar/menuTematico/poblacion

I. 1 RESUMEN EJECUTIVO
II. DATOS GENERALES. Empresa Solicitante , Autores y Marco Legal
III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA U ACTIVIDAD PROYECTADA

III A. 1.-Descripción General Inversión y Plazo de Obra
Tratamiento propuesto y Memoria de Calculo
2.- Instalaciones existentes
3.- Marco Legal
4,5 .- Vida Util y Plan de Trabajo
III.B. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción
III.C. Etapa de Operación y Mantenimiento
III.D. Etapa de Cierre y Abandono del Sitio