

Puerto Montt, 13 julio 2017

Señor
Alfredo Wendt Scheblein
Director Regional
Servicio de Evaluación Ambiental
Región de Los Lagos
Av. Diego Portales N° 2000 piso 4
Puerto Montt

SERVICIO DE EVALUACION AMBIENTAL
RECIBIDO Hora: 1645
13 JUL 2017
Nº FOLIO : 0 20000
Derivado a:

Mat : Solicita pronunciamiento de pertinencia de ingreso a SEIA por "Mejoras en recolección y evacuación de aguas lluvias".

Ref. : RCA N° 22/2010.

De nuestra consideración:

Por la presente y junto con saludar, solicitamos a Usted emita un pronunciamiento respecto a la pertinencia de ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) las mejoras al proyecto **"Declaración de Impacto Ambiental de Lorena Alarcón Rojas tratamiento de neutralización y depuración de residuos industriales líquidos de un taller de confección, impregnación y lavado de redes, neutralización y depuración de residuos líquidos"** que cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable N° 22 del 22 de enero de 2010, en lo referido a "Mejoras en recolección y evacuación de las aguas lluvias generadas en la instalación".

A continuación, se presentan los antecedentes que justifican esta solicitud:

1. Antecedentes del Titular y Responsable del Proyecto

<i>Razón Social</i>	Lorena Faride Alarcon Rojas
<i>R.U.T</i>	11.503.186-4
<i>Domicilio</i>	Alejandro VIII #1233, población Altos de Tenglo
<i>Comuna</i>	Puerto Montt
<i>Fono</i>	77099210
<i>Representante legal</i>	Lorena Faride Alarcon Rojas
<i>R.U.T</i>	11.503.186-4
<i>Contacto Proyecto</i>	Lorena Faride Alarcon Rojas
<i>e-mail</i>	lorena.alarcon@servinets.com

2. Características del Proyecto

2.1. Ubicación

El proyecto se ubica en el sector Trapén – La Pirámide – hijuela N° 3, comuna de Puerto Montt, Provincia de Llanquihue, X Región de Los Lagos. El ingreso al área del proyecto se realiza a través de la Ruta 5 sur.

A continuación, se presenta una imagen referencial de la ubicación de las instalaciones.

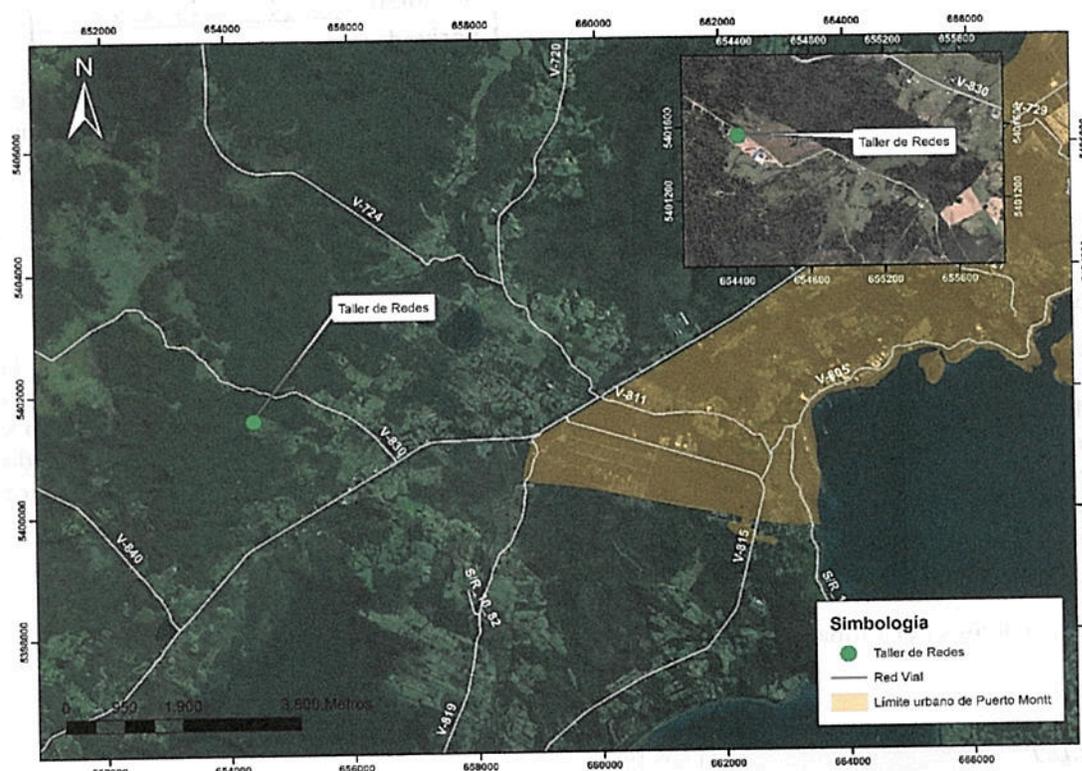


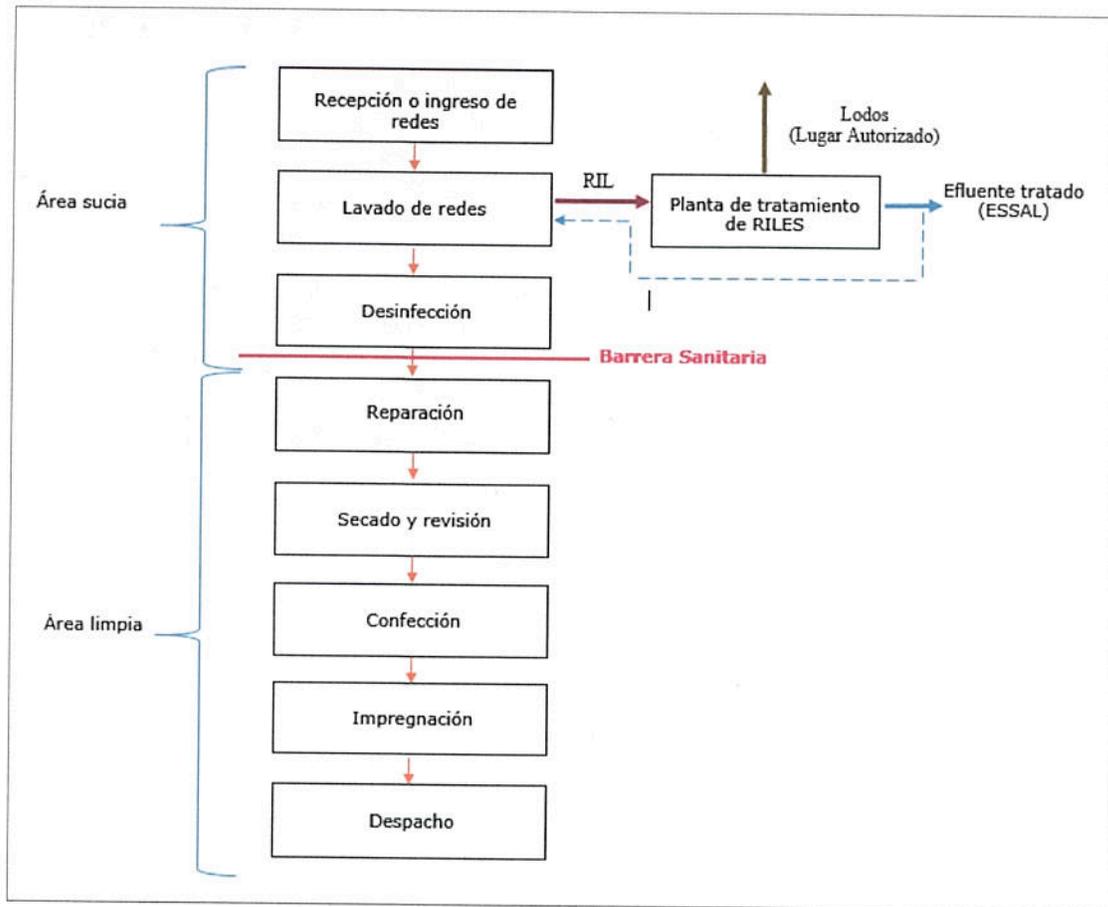
Figura 1. Ubicación Taller de redes Planta localizado en la comuna de Puerto Montt.

2.2. Antecedentes del proyecto

El proyecto original ingresó el SEIA atendiendo la letra o7 del Reglamento, es decir debido a su sistema de tratamiento de RILes que se generan en el proceso de lavado de redes, y fue calificado favorablemente mediante RCA N° 22/2010. En sí el proyecto considera la operación de un taller de confección, impregnación y lavado de redes.

El taller recibe redes sucias provenientes principalmente de la industria salmonera, las cuales son descargadas en el patio de recepción debidamente impermeabilizada, para luego ser transportadas a través de grúa hacia las tómbolas de lavado. Una vez finalizado este proceso son reparadas y transportadas al área de secado y luego al taller de confección. El proceso de impregnación se efectúa a solicitud del cliente una vez reparada la red.

A continuación, se presenta un esquema general de los procesos efectuados en el taller:



2.3. Antecedentes de la modificación

El proyecto original consideraba captar las aguas lluvias desde las áreas aportantes del proyecto para ser canalizadas y derivadas por gravedad hacia los deslindes del terreno del particular.

La modificación del proyecto que se presenta a continuación, corresponde mejoras en el diseño de los sistemas de conducción de aguas lluvias, a través de la implementación de nuevas canales para su conducción y posterior manejo, tal cual se detallará más adelante. A continuación se presenta una imagen con la situación actual del taller.



Figura 1. Esquema de la instalación condición actual y sus áreas aportantes. En verde oscuro se destaca área sucia del taller, sector donde se encuentra el sistema de tratamientos de RILes. Las flechas amarillas indican el sentido de escurrimiento de aguas de contacto que caen sobre el taller, las cuales se dirigen al sistema de tratamiento de RILes representado por un punto rojo. En verde claro áreas limpias del taller. Las flechas en azul indican, de manera referencial, el sentido de escurrimiento de las ALL que caen sobre el taller.

El titular cuenta con la ingeniería ya desarrollada, en donde se buscaron mejoras respecto al manejo actual de las aguas lluvias, para cotas definitivas del proyecto y de acuerdo a la capacidad filtrante del suelo.

El proyecto de evacuación de las aguas lluvias para el sector en estudio, considera las siguientes soluciones:

1. *Escorrentamiento superficial hacia fosos perimetrales, los cuales interceptan e infiltran las aguas lluvias.*
2. *Descarga en pozos de infiltración proyectados.*

En Figura 2, esquema de la Instalación Situación Propuesta se puede observar las mejoras presentadas en virtud de los resultados obtenidos por área aportantes.

Las áreas aportantes se delimitaron de acuerdo a los puntos de inflexión determinados según la topografía del terreno, utilizando un coeficiente de escorrentía promedio definido para suelos arcillosos con pendiente media (2% - 7%).

Para el cálculo de precipitaciones, se emplearon los datos de la Estación Agrometeorológica del INIA Los Canelos en la comuna de Los Muermos.

Para las intensidades de diseño los factores indicados en la bibliografía de diseño, llegan a un valor de intensidad correspondiente a 1 hora y período de retorno de 10 años, los cuales fueron considerados para este proyecto de evacuación de aguas lluvias.

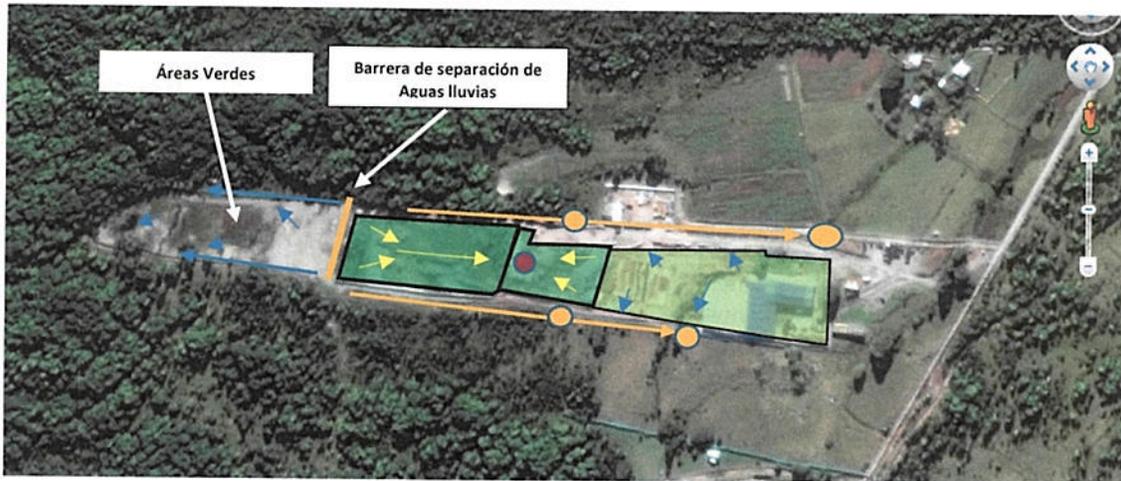


Figura 2. Esquema de la instalación con la condición futura y sus áreas aportantes. En verde oscuro se destaca área sucia del taller, sector donde se elevará pretil existente para delimitar mejor el área sucia. En naranja se indican zonas donde se realizaran canalizaciones de aguas lluvias con cambio de pendientes hacia pozos de infiltración, señalados en círculos naranjos. La zona trasera del taller se mantendrá como área verde, por ende continuará con las pendientes que actualmente poseen.

Como parte de las mejoras propuestas, se elevará el pretil existente en áreas sucias para aumentar las medidas existentes en dichas zonas.

El detalle explicativo se encuentra en las Especificaciones Técnicas Especiales Proyecto de Aguas Lluvias y Memoria Aguas Lluvia (*ver Anexos 2 y 3, respectivamente*).

El objetivo de cada una de estas mejoras son las siguientes:

- ***Pretil de protección***

Con el fin de separar las distintas zonas de la empresa, en particular las áreas sucias, se elevará el pretil de protección en el perímetro de la zona. Lo anterior, permitirá mantener confinada las áreas sucias de las limpias. Cabe señalar que las aguas que precipitan sobre las áreas sucias, aguas de contacto, son conducidas al sistema de tratamiento de RILes aprobado por RCA N° 22/2010, situación que no cambia con el presente proyecto.

- ***Atravesos de caminos***

Con el fin de darle solución al escurrimiento de las aguas lluvias en el sector de las edificaciones, se construirá un atraveso con tubería de HDPE.

Diseño fosos

Se proyecta la construcción de fosos perimetrales de profundidad promedio 1,50 m y ancho superficial 1,00 m y ancho basal 0,60 m. El material existente a esa profundidad clasifica como arena limpia con una permeabilidad de 10^2 m/día.

Para los dimensionamientos de los fosos, fueron calculados obteniendo la mayor diferencia entre el volumen producido por la precipitación y el volumen que puede infiltrar el terreno, de acuerdo a las siguientes formulas:

- ✓ *Foso 1:* Se ha considerado un largo de 200 m y una altura promedio de 1,50 m. Para lograr un volumen de $5,20 \text{ m}^3$ se necesita un ancho medio de 0.02 m, valor mucho menor al valor

- condicionado inicialmente. Por lo tanto, el foso 1 proyectado cumple con la condición de infiltrar las aguas aportantes del Área 1.
- ✓ *Foso 2:* Se ha considerado un largo de 250 m y una altura promedio de 1,50 m. Para lograr un volumen de 86,80 m³ se necesita un ancho medio de 0,03 m, menor al valor condicionado inicialmente. Por lo tanto, el foso 2 proyectado cumple con la condición de infiltrar las aguas aportantes del Área 2.
 - ✓ *Foso 3:* Se ha considerado un largo de 160 m y una altura promedio de 1,50 m. Para lograr un volumen de 6,50 m³ se necesita un ancho medio de 0,03 m, menor al valor condicionado inicialmente. Por lo tanto, el foso 2 proyectado cumple con la condición de infiltrar las aguas aportantes del Área 3.
 - ✓ *Foso 4:* Se ha considerado un largo de 85 m y una altura promedio de 1,50 m. Para lograr un volumen de 201,80 m³ se necesita un ancho medio de 1,58 m, mayor al valor condicionado inicialmente. Por lo tanto, el foso 4 deberá proyectarse con un ancho de 1,60 m.

Los fosos perimetrales proyectados son capaces de infiltrar las aguas lluvias en eventos de periodos de retorno de 10 años.

En los límites de las áreas aportantes se proyecta un sobre ancho de 5,00 m del foso y un largo de 10,00 m y 20,00 m para dar mayor seguridad y permitir un ancho basal de los fosos de 1,00 m.

Se ha proyectado una barrera de separación o pretil para independizar el área A5 del resto del lote, identificada como zona de áreas verdes en la figura, ya que en ese sector no se contemplan actividades relacionadas con el lavado de redes, siendo esto considerando como áreas verdes.

Cabe indicar que la presente mejora corresponde a una mejora en el manejo que actualmente se le daba a las aguas lluvias del taller, por ende no se considera una modificación de la RCA actual, sino más bien que corresponde a un complemento a las actividades que se realizan en el marco de la resolución antes señalada. Para mayores antecedentes ver anexo II y III.

3. Principales Emisiones, Descargas y Residuos del Proyecto.

De acuerdo a lo indicado en los párrafos precedentes, con la modificación del proyecto con respecto a las mejoras de recolección y derivación de aguas lluvias, a juicio del titular:

- No se generarán riesgos que pudieran afectar la salud de la población;
- No se generarán riesgos que pudieran afectar los recursos naturales renovables;
- No se generarán riesgos que pudieran afectar las comunidades humanas;
- No se generarán riesgos que pudieran afectar las áreas protegidas;
- No se generarán riesgos que pudieran afectar el valor paisajístico o turístico de una zona o el patrimonio cultural del área.

Lo anterior, se debe principalmente a que la modificación está asociada a las medidas necesarias en origen como para dar un mejor manejo a las aguas lluvias que caen sobre las áreas del taller, como a su vez cambia el punto de evacuación de aguas lluvias, desde zanjas a drenes de infiltración en el mismo terreno.

Respecto a los residuos generados por el proyecto, la modificación no generará un aumento respecto a los residuos líquidos, sólidos industriales, peligrosos y domiciliarios declarados en el proyecto original, como tampoco alteran las características de los RILes tratados, debido a que no se consideran modificaciones estructurales y de operación al sistema de tratamiento, manteniéndose tal cual ha sido aprobado mediante Resolución de Calificación Ambiental N°22/2010.

4. Características del Proyecto y Tipologías posibles de aplicar según artículo 8 y 10 de la Ley 19.300 y su modificación.

Artículo 10 de la ley 19.300, modificada por Ley 20.417, letra O)

El proyecto **“Declaración de Impacto Ambiental de Lorena Alarcón Rojas tratamiento de neutralización y depuración de residuos industriales líquidos de un taller de confección, impregnación y lavado de redes, neutralización y depuración de residuos líquidos ”** se presentó a evaluación por el artículo 10 de la Ley 19.300, modificada por la Ley 20.417, en su letra o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.

A su vez, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 3 letra o.7) indica que “Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos, que cumplan al menos alguna de las siguientes condiciones : contemplen dentro de sus instalaciones lagunas de estabilización, o cuyos efluentes tratados se usen para el riego, infiltración, aspersión y humectación de terrenos o caminos, o que den servicio de tratamiento a residuos provenientes de terceros, o que traten efluentes con una carga contaminante media diaria igual o superior al equivalente a las aguas servidas de una población de cien (100) personas, en uno o más de los parámetros señalados en la respectiva norma de descargas líquidas”. Cabe indicar que en este aspecto tampoco se modifica el proyecto, debido a que no se realizarán modificaciones estructurales y operativas del sistema de tratamiento aprobado mediante la Resolución de Calificación Ambiental N° 22/2010, sino que la modificación presentada corresponde a la implementación de mejoras en el sistema de manejo de Aguas Lluvias, que caen sobre el taller, para lo cual se implementarán canales y fosos al interior del predio del titular y a su vez se elevarán los pretilos existentes en áreas sucias para aumentar las medidas existentes en dichas zonas, lo cual permite confinar aún más las aguas que allí se generan que posteriormente se tratan en el sistema de tratamiento de RILES aprobada en la RCA de referencia.

Cabe señalar que no se consideran modificaciones de infraestructura ni de operatividad del sistema de tratamiento de RILES, manteniendo las características físico químicas de los residuos industriales tratados, los cuales dan cumplimiento al D.S. 609/98 del Ministerio de Obras Públicas.

Adicional a esto, el mismo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 3 letra o.2) indica que se entenderá por proyectos de saneamiento ambiental al conjunto de obras, servicios, técnicas, dispositivos o piezas que correspondan a o.2.) Sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas lluvias, cuando se interconecten con redes de alcantarillado de aguas servidas que atiendan a una población igual o mayor a diez mil (10.000) habitantes.

Cabe reiterar que la presente modificación no corresponde a un sistema que se interconecte con redes de alcantarillado de aguas servidas, sino que corresponde a un sistema independiente que tiene por la finalidad de dar un mejor manejo a las aguas lluvias que actualmente caen sobre el taller.

Artículo 8 de la ley 19.300, modificada por Ley 20.417

El artículo 8 de la Ley N° 19.300, en su inciso primero dispone que “los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley”.

De acuerdo a lo dispuesto por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 2 literal g), se entiende la modificación de un proyecto o actividad como “Realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración”. El SEA, el año 2013 dictó un nuevo Instructivo: “Consultas de pertinencia de ingreso de proyectos o actividades o sus modificaciones al Sistema de Evaluación de

Impacto Ambiental”, el que dispone en su ANEXO I lo que se desprende de la definición de modificación de proyecto según el Reglamento del SEIA, “... para que se esté frente a una modificación de proyecto o actividad y, consecuentemente, para que exista obligación de ingresar tal modificación al SEIA, se requiere que concurren los siguientes requisitos:

- La intención de realizar determinadas obras, acciones o medidas.
- Que dichas obras, acciones o medidas tiendan a intervenir o complementar un proyecto o actividad.
- Que, producto de la realización de tales obras, acciones o medidas, dicho proyecto o actividad sufra cambios de consideración.

En relación al tercer punto, el mismo instructivo establece que “la definición contenida en el Reglamento del SEIA contribuye a distinguir cuándo se está frente a la introducción de cambios a un proyecto o actividad tales que configuran una “modificación de proyecto o actividad” que deba someterse al SEIA. Esta circunstancia se verificará cuando se intervenga o complemente el proyecto de modo que los “cambios” que se pretenden introducir sean de consideración”.

Teniendo en consideración que el proyecto **“Declaración de Impacto Ambiental de Lorena Alarcón Rojas tratamiento de neutralización y depuración de residuos industriales líquidos de un taller de confección, impregnación y lavado de redes, neutralización y depuración de residuos líquidos** se encuentra aprobado mediante RCA N°22/2010, en la cual se evaluó el sistema de tratamiento de RILes que opera actualmente en el taller y que no se considera modificar la capacidad de la planta ni la infraestructura del sistema de tratamiento, este último es el escenario que se debe tener presente para realizar el análisis respecto de si las obras, acciones o medidas, tienden a generar un cambio de consideración.

Ahora bien, el instructivo del SEA establece que, según lo establecido en el Reglamento del SEIA, se entiende un proyecto o actividad sufre cambios de consideración cuando:

- a) Si las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del Reglamento del SEIA.
- b) Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del SEIA, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del Reglamento.

Por otra parte, para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del SEIA, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del Reglamento.

- c) Si las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustancialmente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad.

Dado lo anterior, se debe indicar que la modificación no considera cambios en la infraestructura de la planta ni en el sistema de tratamiento, manteniendo las características físico químicas de los RILes tratados dando cumplimiento al D.S. 609/98 del Ministerio de Obras Públicas, según lo establecido en la Resolución de Calificación Ambiental N° 22/2010, sino que corresponde a una mejora en el manejo de aguas lluvias del proyecto.

Por lo anterior, a juicio del titular, esta modificación no generará cambios de consideración en el proyecto, debido a que se mantendrán las mismas etapas de los proyectos originalmente aprobados, no

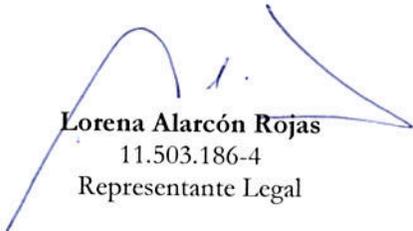
generando variaciones en la cantidad y tipos de residuos del proyecto y emisiones. Cabe reiterar que el titular ha considerado todas las medidas de seguridad pertinentes, como por ejemplo el pretil sobre las áreas sucias del taller, por lo tanto y en definitiva no constituye una modificación significativa a la operación de los proyectos existentes por lo cual, a juicio del titular es factible concluir que no se producirán efectos ambientales que pudieren presentarse o generarse por las obras, acciones o medidas respecto de la vulnerabilidad de los distintos componentes ambientales a sufrir impactos adversos.

Finalmente, y dadas las características de la materialización del proyecto en el área considerada, se puede concluir que éste no generará o presentará efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, considerando además que las aguas lluvias a diferencia de la situación actual serán infiltradas en el mismo terreno del taller, tal cual se detalla en los anexos 2 y 3 de la presente carta.

En conclusión, después de analizar sus posibles causales de ingreso, y sus artículos respectivos y literales de la Ley y RSEIA, a juicio del Titular concluimos que el proyecto en cuestión no ingresaría al SEIA por las razones señaladas anteriormente. .

En definitiva y considerando todos los antecedentes expuestos, solicitamos a Usted emita un pronunciamiento respecto de la pertinencia de ingreso al SEIA frente a la modificación del proyecto **“Declaración de Impacto Ambiental de Lorena Alarcón Rojas tratamiento de neutralización y depuración de residuos industriales líquidos de un taller de confección, impregnación y lavado de redes, neutralización y depuración de residuos líquidos”**.

A su vez, indicamos que los antecedentes legales de mi persona, se encuentran adjuntos en el Anexo I de la presente carta. Sin más, y atento a incorporar nuevos antecedentes en caso de ser necesario, le saluda cordialmente,



Lorena Alarcón Rojas

11.503.186-4

Representante Legal

Anexos

Anexo 1. Antecedentes Legales.

Anexo 2. Especificaciones Técnicas Específicas de Aguas Lluvia.

Anexo 3. Memoria Aguas Lluvia.

Anexo 4. Planos de Memoria Aguas Lluvia

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIALES

PROYECTO DE AGUAS LLUVIAS

PLANTA DE REDES SERVINETS

AÑO 2016

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

DISPOSICIONES GENERALES

Las presentes Especificaciones Técnicas Especiales corresponden al proyecto denominado “**Proyecto de Aguas Lluvias Planta de Redes Servinets**”, a desarrollarse en la ciudad de Puerto Montt.

Las siguientes son las disposiciones técnicas del proyecto:

Replanteo del trazado

En los terrenos en que se ejecutarán los trabajos, se deberá hacer un levantamiento completo de la situación actual, para posterior efectuar el trazado del proyecto y no se podrá iniciar los trabajos sin el visto bueno del mandante.

El mandante autorizará la iniciación de las obras posterior a este reconocimiento completo, será responsabilidad del Contratista comunicar al mandante y proponer soluciones oportunamente, por cualquier interferencia, cambio en las condiciones del terreno que requieran modificaciones retrasos en la iniciación de las obras o alteraciones en las cantidades de las partidas del proyecto.

Derechos y permisos

Será de cargo del Contratista todos los derechos y permisos necesarios para la ejecución, operación y mantención de las obras contratadas.

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

Señalizaciones y Desvíos

La obra deberá estar señalizada y los letreros se colocarán en lugares visibles para el público y deberán mantenerse en buen estado mientras duren los trabajos.

Instalación de Faenas

Se entenderá por instalación de faenas el conjunto de trabajos que son previas y/o auxiliares a la obra misma. El costo de estas deberá considerarse en los Gastos Generales del Contrato.

Certificados De Calidad De Materiales

Esto debe realizarse, al menos, previo al inicio de la colocación de cualquiera de los materiales consultados para esta obra. Será válido, según lo indicado en cada apartado particular de las siguientes ETE, ya sea: un Certificado de Calidad de Material emitido por el proveedor del material o un Informe de Ensayo de Materiales producto del análisis de un laboratorio reconocido.

Protección De La Obra

La Empresa Contratista tendrá que adoptar todas las medidas necesarias para salvaguardar sus obras de eventos de precipitaciones o crecidas, vandalismo u otro tipo de acciones, que puedan producirse durante la vigencia del

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

contrato.

Métodos Constructivos

Para de la ejecución, se deberá entregar la metodología de trabajo, detallando los elementos, equipos, maquinaria y medidas de prevención asociadas, el Contratista podrá adoptar el método constructivo que estime más conveniente, el que deberá poner oportunamente en conocimiento del mandante, mediante un Programa de Trabajo detallado.

Modificaciones De Proyecto

Ante alguna situación justificada y con el previo visto bueno del mandante, se podrá modificar el contrato en cuanto a cantidades de obras, alcances u obras adicionales a objeto de mejorar los trabajos de conservación proyectados.

Especificaciones Técnicas Generales

Mayores detalles sobre exigencias, desarrollo general, aspectos constructivos, control de la obra y calidad de los materiales, se entregan en las Especificaciones Técnicas Generales.

Limpieza final de las obras

Al término de las obras el Contratista procederá a limpiar y despejar todas las calles, recintos y terrenos afectados por las obras.

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

DESEMBANQUE Y REPERFILAMIENTO DE FOSOS.

Trabajos a ejecutar:

Se realizará el siguiente tipo de actividades en los tramos abiertos de los fosos abiertos:

- Desmalezamiento hasta 1 mt. Del borde, donde las condiciones lo permitan.
- Limpieza y retiro de elementos ajenos
- Desembanque
- Reperfilamiento en aquellos tramos no revestidos peinando la sección y retirando toda maleza y vegetación que obstruye.

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

Desmalezamiento:

Corresponde el roce de toda vegetación en 1mt. por lado de cada ribera en todo los tramos donde exista vegetación.

A

Desembanque limpieza y retiro de elementos ajenos:

La ejecución de los trabajos considera la remoción de todo material que interfiera el normal funcionamiento de las aguas en los sectores considerados. La caja del foso deberá quedar despejada de todo elemento obstructivo (cualquier material vegetal, basura, escombros, sedimento etc.).

Además, deben incluirse trabajos de apertura del foso y desembanque de atravesos en los tramos cegados y embancados y todo este material debe ser retirado y llevado a botadero autorizado.

Durante la ejecución de los trabajos se deberán adoptar las precauciones necesarias para evitar la destrucción de obras existentes como: alcantarillas de atraveso, accesos a viviendas, servicio de agua potable y alcantarillado, etc. En caso de existir deterioro o destrucción de bienes a terceros, se deberá restituir totalmente los costos de estas.

El material excedente (exceptuando material vegetal, basuras y escombros) podrá ser utilizado para peraltar las orillas más bajas del foso, este material debe depositarse lo más ordenadamente posible con paso de maquinaria, la basura, escombros o material vegetal, deberá retirarse y transportarse a botaderos autorizados, autorización que debe ser gestionada por el contratista y presentada a la inspección la acreditación del botadero.

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

DESEMBANQUE Y REPERFILAMIENTO DE FOSOS:

1	Foso	ml	560.00
---	------	----	--------

POZOS DE ABSORCIÓN

Este trabajo consiste en el transporte, suministro o fabricación, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluye en este trabajo, todas las operaciones necesarias para la correcta construcción de los pozos de absorción de acuerdo con los planos. Las cotas, las dimensiones, tipos, materiales y formas de los pozos de visita están indicados en los planos.

Para la ejecución se excavará hasta la cota indicada en los planos, para asegurarse de la correcta infiltración de las aguas lluvias. El material excedente será utilizado en la construcción del pretil definido para la separación de los distintas zonas de trabajo.

Como medida de protección se ha proyectado un cerco de protección en todo el perímetro de los pozos.

Unidades de medida y pago:

Son las indicadas en el detalle del presupuesto y cuadro siguiente, entendiendo que el ml de obra terminada conforme a especificación y N° en caso de la unidad terminado en un 100% y en servicio.

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

B POZOS DE ABSORCIÓN

2	Excavación	M3	724
3	Retiro y transporte de material a pretil	M3	942
4	Cierro perimetral	ML	180

C PRETIL DE PROTECCIÓN

Con el fin de separar las distintas zonas de la empresa, se ejecutará un pretil de protección en todo el ancho del terreno, de acuerdo con las cotas, dimensiones, tipos, materiales y formas que están indicados en los planos.

Para su ejecución, se excavará hasta a un metro de profundidad, para luego rellenar con el material excedente proveniente de las excavaciones realizadas para la construcción de los pozos de absorción.

Unidades de medida y pago:

Son las indicadas en el detalle del presupuesto y cuadro siguiente, entendiendo que el ml de obra terminada conforme a especificación y N° en caso de la unidad terminado en un 100% y en servicio.

C PRETIL DE PROTECCIÓN

5	Excavación	M3	379.37
6	Relleno de Pretil	M3	1517.4

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

ATRAVIESOS DE CAMINOS

D

Con el fin de darle solución al escurrimiento de las aguas lluvias en el sector de las edificaciones, se construirá un atraveso con tubería de hdpe d=500 mm.

Se autorizará el inicio de las excavaciones una vez recibidos los trazados, las profundidades serán las indicadas en los perfiles longitudinales del proyecto.

El terreno a excavar se ha identificado como semiduro, correspondiendo a "Terreno común" según la clasificación SENDOS.

La excavación en zanjas en el estrato de terreno común podrá realizarse a mano o a máquina. Cuando la excavación se ejecute con máquinas, ésta deberá detenerse 20 cm. por sobre la cota de excavación indicada, continuándose en forma manual hasta llegar al sello.

Las excavaciones deberán regularse por tramos de tal modo que las zanjas permanezcan abiertas un mínimo de tiempo. Después de haberse aprobado la excavación, el contratista formará una base de 20 cm de espesor, sobre la cual se apoyará los elementos con material arenoso de tamaño máximo 3/8", proporcionando un soporte firme y uniforme para los elementos a lo largo de las excavaciones.

Una vez que se requiera para la fabricación del revestimiento se procederá al relleno, la compactación del relleno se hará por capas con material seleccionado con tamaño máximo de 50 mm. Se rellenará en capas, además se compactarán hasta alcanzar una densidad del 85% de la densidad P.M. No se aceptarán piedras grandes, escombros, escorias, ni que se emplee lodo como material de relleno. Las capas indicadas

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.
------	-------------	-----	-------

tendrán un espesor de 30 cm.

Este ítem considera la colocación de tubería HDPE, D= 500 mm, y se consideran incluidas las acciones necesarias para otorgar una unión estanca.

Unidades de medida y pago:

Son las indicadas en el detalle del presupuesto y cuadro siguiente, entendiendo que el ml de obra terminada conforme a especificación y N° en caso de la unidad terminado en un 100% y en servicio.

D ATRAVIESOS DE CAMINOS

7	Excavación	M3	58
8	Cama de Arena	M3	6
9	Rellenos de excavación	M3	54
10	Suministro y colocación tubería HDPE D=500 mm	ML	12

MEMORIA EVACUACION AGUAS LLUVIAS

PROYECTO : EVACUACIÓN AGUAS LLUVIA PLANTA DE REDES SERVINETS

COMUNA : PUERTO MONTT

1. ANTECEDENTES GENERALES

El Proyecto se ubica en un sector de Trapén (Sector La Pirámide), hijuela N°3 comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos.

El proyecto para la evacuación de las aguas lluvias para el sector en estudio, considera las siguientes soluciones:

1. Escurrimiento superficial hacia fosos perimetrales, los cuales interceptan e infiltran las aguas lluvias.
2. Descarga en pozos de infiltración proyectados.

2. MEMORIA DE CALCULO

Las áreas aportantes se delimitarán de acuerdo a los puntos de inflexión determinados según la topografía del terreno. Para ello se utilizará un coeficiente de escorrentía promedio de 0,20 definido para suelos arcillosos con pendiente media (2% - 7%).

De acuerdo al cálculo de las áreas aportantes se obtendrán los caudales máximos de lluvias con un periodo de retorno de 10 años, considerando $n=0,018$.

2.1.- Antecedentes pluviométricos de la zona.

Para efectos del cálculo de precipitaciones, consideraremos los datos de la Estación Agrometeorológica del INIA Los Canelos en la comuna de Los Muermos. De los datos recopilados, figura una precipitación máxima de 71,4 mm para 24 horas. Se considera el sector en estudio, a solicitud del Servicio del Medio Ambiente, válido para estos datos.

Para deducir las intensidades de diseño debemos ponderar las cifras con los factores indicados en la bibliografía de diseño, hasta llegar a un valor de intensidad correspondiente a 1 hora y periodo de retorno de 10 años, que son las condiciones de nuestro proyecto.

2.2.- Determinación de caudales de diseño.

Para determinar los caudales de escurrimiento se ha utilizado el método racional según la siguiente fórmula:

$$Q = C \times I \times A$$

Donde:

Q = Caudal máximo en lt/seg

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad media máxima de diseño de la lluvia en
lt/seg/há durante el tiempo de concentración de la cuenca

A = Superficie de la cuenca en Há

2.3.- Determinación de lluvias, tiempos de concentración e intensidad de precipitaciones.

La lluvia media P(T,t) para un período de retorno T y duración t horas se obtiene en función de la lluvia media máxima de la zona (P(10,24)) de 24 horas y período de retorno 10 años, reducida a t = 1 hora.

$$P(T, t) = (0.21 \times \ln(T) + 0.52) \times (0.54 \times t^{0.25} - 0.50) \times P(10,1)$$

Donde:

T = período de retorno

t = tiempo de cálculo

P(10,1) = lluvia con período de retorno 10 años y duración 1 hora

P(10,1) = 14,41 mm

El tiempo de concentración de las cuencas urbanas son definidas principalmente por la fórmula de experiencia de California que:

$$t_c = \left[\frac{2 \times L \times n}{0.9144 \times \sqrt{i}} \right]^{0.467}$$

L = Longitud de la cuenca o calle (Km)

i = Pendiente media

n = tipo de suelo = 0,018

t_c = tiempo de concentración (min)

Por otra parte, la intensidad de diseño (I) se obtiene en función del tiempo de concentración con la siguiente fórmula: I = P(T,t) x (60/t_c). Luego con la fórmula racional Q = C·I·A se determinan los caudales de diseño del proyecto considerando que C = coeficiente de escorrentía. El criterio a utilizar será el de calcular el caudal del tramo total de áreas con el máximo tiempo de concentración. Para los efectos de este proyecto se adjunta cuadro de Determinación de Caudales de Diseño.

2.4.- Resultados de cálculos.

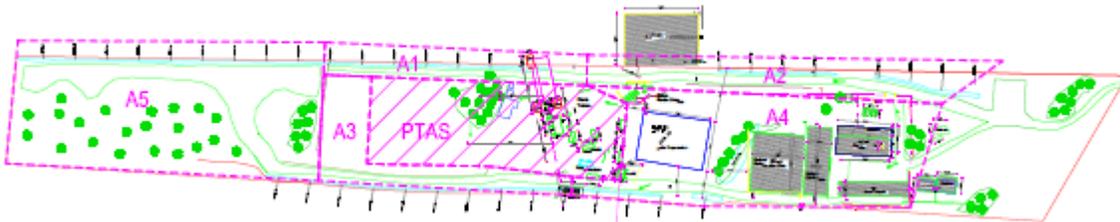
En tablas anexas, se entregan los caudales obtenidos para cada área aportante:

CAUDALES MAXIMOS POR AREAS TRIBUTARIAS

PROYECTO : AGUAS LLUVIAS SERVINETS
COMUNA : PUERTO MONTT

T = 10
Precip. máxima = 71,4 Coef duración= 0,16 Coef frecuencia = 1

PUNTO DE CALCULO	AREA APORTANTE	AREA [Km2]	RECORRIDO GOTA [m]	PEDIENTE MEDIA	P(10,1) [mm]	TIEMPO CONC [min]	P(T,t) [mm]	I [mm/hr]	COEF PROM ESCORRENTIA	Q [m3/seg]
1	A1	0,003246	15	0,0080	12,566	10,0	6,658	39,9482	0,2	0,0072
2	A2	0,005663	15	0,0080	12,566	10,0	6,658	39,9482	0,2	0,0126
3	A3	0,003760	70	0,0120	12,566	10,0	6,658	39,9482	0,2	0,0083
4	A4	0,013605	70	0,0120	12,566	10,0	6,658	39,9482	0,2	0,0302
5	A5	0,015870	70	0,0150	12,566	10,0	6,658	39,9482	0,2	0,0352



2.5.- Diseño fosos

Se proyecta la construcción de fosos perimetrales de profundidad promedio 1,50 m y ancho superficial 1,00 m y ancho basal 0,60 m. El material existente a esa profundidad clasifica como arena limpia con una permeabilidad de 10^2 m/día.

De los caudales obtenidos para cada área aportante, se verificará la infiltración en los fosos proyectados perimetrales al terreno.

El dimensionamiento de los fosos se calculará obteniendo la mayor diferencia entre el volumen producido por la precipitación y el volumen que puede infiltrar el terreno, de acuerdo a las siguientes formulas:

$$V_{af}(t) = 0,00125 \cdot C \cdot A \cdot P(T,t)$$

donde, C = coef. escorrentia promedio
A = área aportante

$$V_{inf}(t) = 0,001 \cdot C_s \cdot f \cdot A_{perc} \cdot t$$

donde, C_s = coef. seguridad
f = infiltración
A_{perc} = área percolación

FOSO 1

A [m2]	C	CD 24-t	HORAS	MINUTOS	P T-t [mm]	Vafl [m3]	Vinf [m3]	Valm [m3]
3246	0,2	0,31	0,08	5	3,9	3,2	0,5	2,7
3246	0,2	0,46	0,17	10	5,8	4,7	0,9	3,8
3246	0,2	0,64	0,33	20	8,0	6,5	1,8	4,7
3246	0,2	0,76	0,50	30	9,6	7,8	2,7	5,0
3246	0,2	0,86	0,67	40	10,8	8,8	3,6	5,2
3246	0,2	0,16	1		12,6	10,2	5,4	4,8
3246	0,2	0,23	2		18,1	14,7	10,8	3,8
3246	0,2	0,34	4		26,7	21,7	21,7	0,0
3246	0,2	0,46	6		36,1	29,3	32,5	-3,2
3246	0,2	0,54	8		42,4	34,4	43,4	-8,9
3246	0,2	0,61	10		47,9	38,9	54,2	-15,3
3246	0,2	0,67	12		52,6	42,7	65,0	-22,3
3246	0,2	0,73	14		57,3	46,5	75,9	-29,4
3246	0,2	0,86	18		67,5	54,8	97,6	-42,8
3246	0,2	1	24		78,5	63,7	130,1	-66,4

El valor máximo de almacenamiento corresponde a 5,20 m³ que se acumulan en 40 min. El volumen de almacenamiento proporcionado por la zanja queda dado por:

$$\text{Valm} = L \cdot b \cdot h$$

donde, L= longitud de la zanja
b= base de la zanja
h= altura

Se ha considerado un largo de 200 m y una altura promedio de 1,50 m. Para lograr un volumen de 5,20 m³ se necesita un ancho medio de 0.02 m, valor mucho menor al valor condicionado inicialmente. Por lo tanto, el foso 1 proyectado cumple con la condición de infiltrar las aguas aportantes del Area 1.

FOSO 2

A [m2]	C	CD 24-t	HORAS	MINUTOS	P T-t [mm]	Vafl [m3]	Vinf [m3]	Valm [m3]
5663	0,2	0,31	0,08	5	3,9	5,5	0,7	4,8
5663	0,2	0,46	0,17	10	5,8	8,2	1,4	6,8
5663	0,2	0,64	0,33	20	8,0	11,4	2,8	8,6
5663	0,2	0,76	0,50	30	9,6	13,5	4,2	9,3
5663	0,2	0,86	0,67	40	10,8	15,3	5,6	9,7
5663	0,2	0,16	1		12,6	17,8	8,5	9,3
5663	0,2	0,23	2		18,1	25,6	16,9	8,7
5663	0,2	0,34	4		26,7	37,8	33,8	4,0
5663	0,2	0,46	6		36,1	51,1	50,7	0,4
5663	0,2	0,54	8		42,4	60,0	67,7	-7,6
5663	0,2	0,61	10		47,9	67,8	84,6	-16,7
5663	0,2	0,67	12		52,6	74,5	101,5	-27,0
5663	0,2	0,73	14		57,3	81,2	118,4	-37,2
5663	0,2	0,86	18		67,5	95,6	152,2	-56,6
5663	0,2	1	24		78,5	111,2	203,0	-91,8

El valor máximo de almacenamiento corresponde a 9,70 m³ que se acumulan en 40 min. El volumen de almacenamiento proporcionado por la zanja queda dado por:

$$Valm = L \cdot b \cdot h$$

donde, L= longitud de la zanja
b= base de la zanja
h= altura

Se ha considerado un largo de 250 m y una altura promedio de 1,50 m. Para lograr un volumen de 86,80 m³ se necesita un ancho medio de 0,03 m, menor al valor condicionado inicialmente. Por lo tanto, el foso 2 proyectado cumple con la condición de infiltrar las aguas aportantes del Area 2.

FOSO 3

A [m2]	C	CD 24-t	HORAS	MINUTOS	P T-t [mm]	Vafl [m3]	Vinf [m3]	Valm [m3]
3760	0,2	0,31	0,08	5	3,9	3,7	0,5	3,2
3760	0,2	0,46	0,17	10	5,8	5,4	0,9	4,5
3760	0,2	0,64	0,33	20	8,0	7,6	1,8	5,8
3760	0,2	0,76	0,50	30	9,6	9,0	2,7	6,3
3760	0,2	0,86	0,67	40	10,8	10,2	3,6	6,5
3760	0,2	0,16	1		12,6	11,8	5,4	6,4
3760	0,2	0,23	2		18,1	17,0	10,8	6,1
3760	0,2	0,34	4		26,7	25,1	21,7	3,4
3760	0,2	0,46	6		36,1	34,0	32,5	1,4
3760	0,2	0,54	8		42,4	39,9	43,4	-3,5
3760	0,2	0,61	10		47,9	45,0	54,2	-9,2
3760	0,2	0,67	12		52,6	49,5	65,0	-15,6
3760	0,2	0,73	14		57,3	53,9	75,9	-22,0
3760	0,2	0,86	18		67,5	63,5	97,6	-34,1
3760	0,2	1	24		78,5	73,8	130,1	-56,3

El valor máximo de almacenamiento corresponde a 6,50 m³ que se acumulan en 40 min. El volumen de almacenamiento proporcionado por la zanja queda dado por:

$$Valm = L \cdot b \cdot h$$

donde, L= longitud de la zanja
b= base de la zanja
h= altura

Se ha considerado un largo de 160 m y una altura promedio de 1,50 m. Para lograr un volumen de 6,50 m³ se necesita un ancho medio de 0.03 m, menor al valor condicionado inicialmente. Por lo tanto, el foso 2 proyectado cumple con la condición de infiltrar las aguas aportantes del Area 3.

FOSO 4

A [m2]	C	CD 24-t	HORAS	MINUTOS	P T-t [mm]	Vafl [m3]	Vinf [m3]	Valm [m3]
13605	0,2	0,31	0,08	5	3,9	13,2	0,2	13,0
13605	0,2	0,46	0,17	10	5,8	19,7	0,5	19,2
13605	0,2	0,64	0,33	20	8,0	27,4	0,9	26,4
13605	0,2	0,76	0,50	30	9,6	32,5	1,4	31,1
13605	0,2	0,86	0,67	40	10,8	36,8	1,8	34,9
13605	0,2	0,16	1		12,6	42,7	2,7	40,0
13605	0,2	0,23	2		18,1	61,4	5,4	56,0
13605	0,2	0,34	4		26,7	90,8	10,9	79,9
13605	0,2	0,46	6		36,1	122,9	16,3	106,6
13605	0,2	0,54	8		42,4	144,3	21,8	122,5
13605	0,2	0,61	10		47,9	163,0	27,2	135,7
13605	0,2	0,67	12		52,6	179,0	32,6	146,3
13605	0,2	0,73	14		57,3	195,0	38,1	156,9
13605	0,2	0,86	18		67,5	229,7	49,0	180,8
13605	0,2	1	24		78,5	267,1	65,3	201,8

El valor máximo de almacenamiento corresponde a 201,80 m³ que se acumulan a las 24 horas. El volumen de almacenamiento proporcionado por la zanja queda dado por:

$$\text{Valm} = L \cdot b \cdot h$$

donde, L= longitud de la zanja
b= base de la zanja
h= altura

Se ha considerado un largo de 85 m y una altura promedio de 1,50 m. Para lograr un volumen de 201,80 m³ se necesita un ancho medio de 1.58 m, mayor al valor condicionado inicialmente. Por lo tanto, el foso 4 deberá proyectarse con un ancho de 1,60 m.

3. ANALISIS DE RESULTADOS

Los fosos perimetrales proyectados son capaces de infiltrar las aguas lluvias en eventos de periodos de retorno de 10 años.

En los límites de las áreas aportantes se proyecta un sobre ancho de 5,00 m del foso y un largo de 10,00 m y 20,00 m para dar mayor seguridad y permitir un ancho basal de los fosos de 1,00 m.

Se ha proyectado un pretil para independizar el área A5 del resto del lote, ya que en ese sector no se contemplan actividades relacionadas con el lavado de redes.

Puerto Montt, Mayo 2017

Rev. B

