

---

# Compañía Minera Teck Quebrada Blanca S.A.

Versión Refundida 04 de abril del 2013

## Programa de Cumplimiento

---

<b>1 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2 DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS U OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS .....</b>	<b>4</b>
2.1 HECHOS: DESCRIPCIÓN DE LA CONTINGENCIA E INCIDENTE.....	5
2.1.1 DESCRIPCIÓN DE FUGA DE COMBUSTIBLE QUE ORIGINÓ EL DERRAME.....	5
2.2 ACTIVACIÓN DE LAS OPERACIONES DE RESPUESTAS.....	9
2.1.2 MEDIDAS INMEDIATAS A LA CONTINGENCIA.....	10
2.1.3 MEDIDAS Y ACCIONES DE LIMPIEZA Y DE CONTINGENCIA IMPLEMENTADAS POR FUNDACIÓN CHILE.....	17
2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA AFECTADA: CONDICIONES METEOROLÓGICAS, GEOLÓGICAS, MEDIO BIOGEOGRÁFICO Y SOCIAL.....	20
2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS PROVENIENTES DE LA CONTINGENCIA E INFRACCIÓN.....	21
2.4.1 <i>Derrame Hidrocarburo:</i> .....	21
2.4.2 <i>Limpieza:</i> .....	24
2.4.3 <i>Interrupción de Sistema de Recarga Artificial:</i> .....	26
<b>3 PLAN DE ACCIONES Y METAS .....</b>	<b>27</b>
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	28
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
3.3. RESULTADOS ESPERADOS.....	29
3.4. MEDIDAS Y ACCIONES .....	30
3.5. PLAN DE ACCIONES Y METAS .....	45
<b>4 PLAN DE SEGUIMIENTO DE CADA UNA DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE ACCIÓN Y CRONOGRAMA.....</b>	<b>73</b>
<b>5. ESTIMACIÓN DE COSTOS .....</b>	<b>77</b>
<b>6. EQUIPO DE TRABAJO.....</b>	<b>78</b>
6.1 TECK RESSOURCES CHILE LTDA. ....	78
6.2 EELAW .....	78
6.3 FUNDACIÓN CHILE .....	79
6.4 FLORA Y FAUNA CHILE LTDA. ....	80
<b>7 ANEXOS.....</b>	<b>81</b>
ANEXO 1: DESCRIPCIÓN FUNCIONAMIENTO CALENTADORES ELECTROLITO PLANTA Y DEL PETRÓLEO DERRAMADO. 81	
<i>Anexo 1.a: Plano de las Instalaciones Calentadores Electrolito Planta.....</i>	<i>81</i>
<i>Anexo 1.b: Plano Calentadores Refino .....</i>	<i>81</i>
<i>Anexo 1.c: Hoja de datos seguridad Fuel Oil N°6.....</i>	<i>81</i>
ANEXO 2: FÓRMULAS MATEMÁTICAS CÁLCULO BALANCE DE MASA Y ENERGÍA.....	81
ANEXO 3: INFORME DE TERRENO CAMBIO DE TUBERÍA Y LIMPIEZA.....	81
ANEXO 4: CERTIFICADO DE SELLADO MINERAL CLUSTER INNOVATION .....	81
ANEXO 5: MUESTREO DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS .....	81

ANEXO 6: DESCRIPCIÓN DEL ÁREA AFECTADA: CONDICIONES METEREOLÓGICAS, GEOLÓGICAS, MEDIO BIOGEOGRÁFICO Y SOCIAL.....	81
ANEXO 7.1: CERTIFICACIÓN SEC.....	81
<i>Orden de Compra N° 2344-01 Normalización</i> .....	81
<i>Aviso de normalización SEC</i> .....	81
<i>Cronograma de tareas</i> .....	81
ANEXO 7.2: ANTECEDENTES FLUJÓMETROS .....	81
<i>Orden de Compra flujómetros</i> .....	81
<i>Carta Gantt instalación</i> .....	81
ANEXO 7.3: ANTECEDENTES PLAN DE MANTENIMIENTO .....	82
<i>Recomendaciones de mantenimiento- Empresa MOM</i> .....	82
<i>Informe de reparación MOM Calentador N°2</i> .....	82
<i>Certificado de reparación Calentador N° 2</i> .....	82
<i>Orden de Compra reparación Calentador N° 2</i> .....	82
<i>Carta Gantt plan anual mantención calentadores calderas y líneas</i> .....	82
ANEXO 8: PLANOS GENERALES.....	82

## Índice de Figuras

FIGURA 1. ESQUEMA DE CALENTADORES ELECTROLITO PLANTA EW.....	8
FIGURA 2. ESQUEMA REPRESENTA LA INCORPORACIÓN DE ESTANQUE PARA RECEPCIÓN DEL FUEL OIL N° 6 POR EVENTUALES FUGAS PROVENIENTES DEL SISTEMA DE RETORNO DONDE SE EFECTUÓ EL SELLADO DE LA CÁMARA .....	16
FIGURA 3. ESQUEMA GENERAL PLAN DE ACCIONES Y METAS.....	28
FIGURA 4. PUNTOS DE INSTALACIÓN DE FLUJÓMETROS EN LA RED DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE EN CALENTADORES ELECTROLITO PLANTA. ....	42
FIGURA 5. PUNTOS DE INSTALACIÓN DE FLUJÓMETROS EN LA RED DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE EN CALENTADORES DE REFINO. 42	

## **1 Resumen Ejecutivo**

El presente Programa de Cumplimiento presenta una descripción de los hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción que ha fundado la formulación de cargos efectuada por la Superintendencia de Medio Ambiente y con la cual se ha dado inicio al procedimiento sancionatorio. Asimismo, se presentan: el Plan de Acciones y Metas, que contiene medidas que ya se están implementando y otras que se implementarán en el corto y mediano plazo de manera de dar cumplimiento satisfactorio a la normativa ambiental; el Plan de Seguimiento; una Estimación de los Costos involucrados en la implementación de este Programa y, la Información Técnica que lo sustenta. Lo anterior con el fin de dar integro cumplimiento a los requisitos establecidos en el D.S N° 30/2013 de la Superintendencia del Medio Ambiente, Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación.

## **2 Descripción de los Hechos, Actos u Omisiones que constituyen la Infracción y sus Efectos**

En esta sección se describen los hechos, actos u omisiones constitutivos de la infracción que se imputa a CMTQB S.A. en ORD. U.I.P.S. N° 01 de fecha 8 de Febrero de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dio inicio a la instrucción de un procedimiento administrativo sancionatorio. Asimismo, se describen los hechos que generaron la infracción y sus efectos.

Cabe mencionar que de acuerdo al Considerando 19 de la ORD. U.I.P.S. N° 01/2013, se formuló el siguiente cargo contra de CMTQB S.A.:

“El incumplimiento de la condición establecida en los considerandos 4.2.2 y 4.2.3 de la Resolución Exenta N°59, de 18 de noviembre de 1998, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Tarapacá que calificó ambientalmente favorable el proyecto ‘Botadero Norte de Ripios de Lixiviación.’”

La condición establecida en los considerandos 4.2.2 y 4.2.3 de la Resolución Exenta N°59, de 18 de noviembre de 1998, que calificó ambientalmente favorable el proyecto Botadero Norte de Ripios de Lixiviación consiste en realizar una recarga hídrica artificial de aproximadamente 5 ó 6 l/s de caudal medio hacia Quebrada Blanca mediante aguas provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) del campamento que se conducen por una tubería (PVC o similar) desde dicha instalación, hasta un punto ubicado aguas abajo del muro interceptor.

La fuga de Fuel Oil N°6 proveniente del sistema de alimentación de combustible accesorio a los Calentadores Electrolitos Planta, alcanzó el sistema de alcantarillado y la PTAS. Lo anterior provocó la contaminación del efluente y la descarga de aguas contaminadas con hidrocarburos a la Quebrada Blanca por un período de tiempo hasta el 5 de Enero de 2013, fecha en que se cortó el flujo del efluente contaminado hacia la Quebrada Blanca.

En virtud de lo anterior, desde el 5 de Enero de 2013 y hasta que no se finalicen las acciones de limpieza de las Quebradas Blanca, Maní y Choja, así como la limpieza y puesta en marcha de la PTAS, CMTQB S.A. no podrá dar cumplimiento a su obligación de realizar la recarga hídrica artificial de aproximadamente 5 ó 6 l/s de caudal medio hacia Quebrada Blanca mediante las aguas provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) del campamento.

En **Anexo 1** se presenta una descripción más detallada del funcionamiento de los Calentadores de Electrolito Planta y del Petróleo derramado.

## **2.1 Hechos: Descripción de la Contingencia e Incidente**

### **2.1.1 Descripción de Fuga de Combustible que originó el Derrame**

Según lo dispuesto en el libro de “novedades de la semana” con que cuenta la Compañía en la Faena de Quebrada Blanca, se detectaron filtraciones de Fuel Oil N° 6 en la línea de retorno del sistema de los Calentadores Electrolito Planta a finales del mes de Octubre de 2013.

Sin embargo, los primeros indicios de presencia de hidrocarburos en la PTAS se manifestaron en la inspección diaria del día Lunes 31 de Diciembre de 2012.

Posteriormente, el día Miércoles 2 de Enero de 2013, se detectó una fuga de combustible Fuel Oil N° 6 en la cañería de retorno de combustible proveniente del Calentador de Electrolito N°2. El desperfecto fue reparado dentro del turno, constatándose que al final de éste la cañería no presentaba nuevas evidencias de fuga.

El jueves 3 de enero de 2013 se identificó otra fuga en el mismo circuito mencionado en el párrafo anterior. Para solucionarla, se adoptó como medida inmediata la detención de la alimentación de Fuel Oil N°6 activando las válvulas de corte existente, para luego reparar la línea del circuito. Adicionalmente, se continuó operando con la línea de alimentación auxiliar que poseen las instalaciones y que es alimentada con combustible diésel.

Para efectos de identificar el origen de la fuga, se procedió a desmontar la aislación de fibra de vidrio que cubre todas las cañerías que transportan combustible. Lo anterior permitió detectar 3 filtraciones en la línea de retorno (de 1 ½ pulgadas de diámetro) del Calentador Electrolito N°2

identificándose corrosión externa en ésta. Esta línea de retorno conecta el estanque diario de 5mt<sup>3</sup> con los Calentadores Electrolito Planta (Ver **Foto N°1**).

El día 4 de Enero de 2013 se procedió a cambiar todas las líneas de alimentación y retorno dañadas, por personal de Empresa Chance, como se ilustra en la **Foto N°2**.



**Foto N°1:** Canaletas contaminadas con Fuel Oil N° 6



**Foto N°2:** Cambio de tuberías el día 3 de Enero de 2013, producto de fuga de petróleo bunker en sistema de recirculación

## Fuga y PTAS

De acuerdo a la medida compensatoria adoptada en la RCA N° 59 en sus considerandos 4.2.2 y 4.2.3, las aguas tratadas residuales de la PTAS, deben ser descargadas a la Quebrada Blanca. Esta descarga es monitoreada todas las semanas por la Empresa CESMEC, la cual detectó visualmente presencia de hidrocarburo el día 4 de Enero de 2013 (Ver **Fotos N°3 y 4**). Ante este hallazgo, Cesmec procedió a informar a la Compañía. Inmediatamente el personal se dirigió al sector para verificar el estado del cauce, donde constató la presencia de una sustancia anómala-que a la postre resultó ser hidrocarburo- en el sector de la descarga de PTAS.



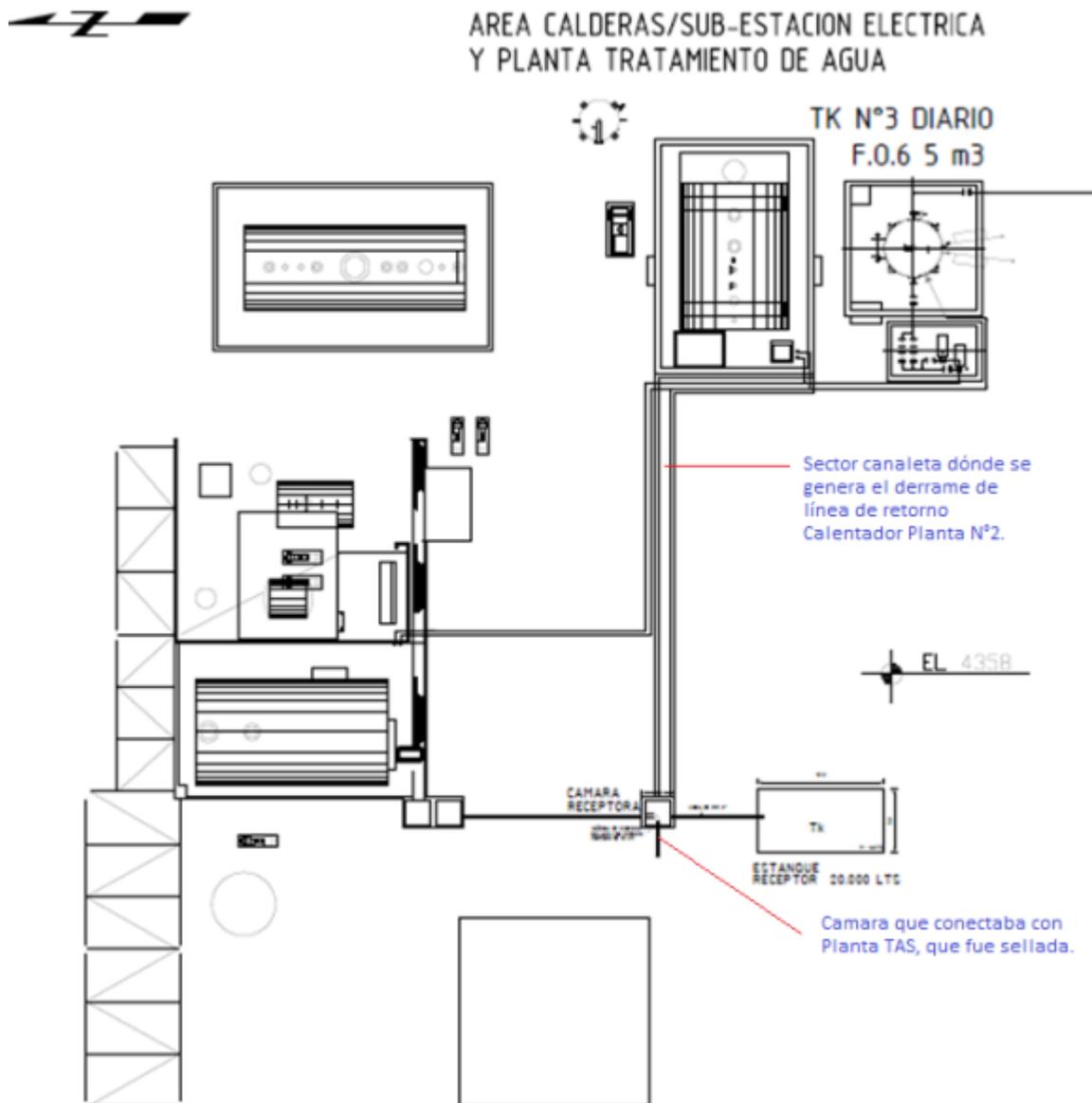
**Foto N°3:** Quebrada Blanca con contaminación de la descarga con combustible Fuel Oil N° 6

**Foto N°4:** Muestras en la Quebrada Blanca en el momento que se aprecia visualmente la contaminación con combustible Fuel Oil N° 6, tomadas por Cesmec.

Luego de una investigación preliminar, se determinó que el origen de la contingencia se debió a fugas de petróleo Fuel Oil N° 6 provenientes del sector de los Calentadores Electrolito Planta, producto de una rotura en la cañería de retorno. Dicha sustancia escurrió por las canaletas que conducen en su interior las tuberías del sistema, que por diseño se encontraban conectadas a la PTAS por medio de la red de alcantarillado (Ver **Figura N°1**). De esta forma, las descargas de la PTAS contenían aguas servidas tratadas contaminadas con petróleo bunker que escurrieron por la Quebradas Blanca, Choja y Maní.

Figura 1. Esquema de Calentadores Electrolito Planta EW

- Se ilustra punto de sector en que se detecta filtración de Fuel Oil N°6 en línea de retorno combustible a Calentador Electrolito N°2 (al interior de canaleta contención).
- Se ilustra punto de cámara que conectaba canaletas de contención con sistema de conducción de aguas servidas conectado a PTAS. Punto fue sellado y aislado con instalación de estanque de 8 mt3 de capacidad, que posteriormente fue remplazado por uno de 20.000 litros.



En cuanto a la distancia que alcanzó el petróleo bunker que escurrió aguas abajo por las Quebradas Blancas, Choja y Maní, según lo informado por el equipo ambiental de CMTQB S.A., el Servicio Agrícola y Ganadero y el Acta de Constitución en Terreno del abogado suplente del Notario Titular don Enso González González, de las comunas de Huara, Pica y Pozo Almonte, de fecha 26 de febrero de 2013, es posible identificar las siguientes coordenadas geográficas que indican aproximadamente el punto final del derrame: 491.526 E/ 7667557 N<sup>1</sup>

Para la determinación del volumen de Fuel Oil N° 6 derramado producto de la contingencia descrita, CMTQB S.A. procedió a realizar un balance de masa y calor en el cual se consideran las corrientes o flujos que intervienen en la operación que forma parte de los Calentadores Electrolito Planta. De esta forma, considerando los consumos de Fuel Oil N°6 y contrastándolos con los datos calóricos, es posible advertir y calcular las pérdidas de combustibles entendiendo que para mantener la temperatura, al minuto de la contingencia el consumo de combustible fue mayor.

Según concluye el balance de masa, se obtuvieron los cálculos estimados de pérdida en el sistema operacional de los Calentadores Electrolito Planta asociados a los meses de Diciembre 2012 y Enero 2013, los cuales son: 1.246 Kg. y 5.488 Kg., respectivamente, estimándose que el total de pérdida de masa de Fuel Oil N°6 que no fue quemado desde los Calentadores Electrolito Planta sería de aproximadamente **6.734 Kg.** En **Anexo 2** se presentan fórmulas matemáticas utilizadas para los cálculos señalados.

En cuanto a la cantidad de Fuel Oil N° 6 **que en definitiva escurrió a las quebradas** desde la PTAS, se intentó estimar la cantidad exacta vertida de dicho petróleo, no pudiendo ello precisarse debido a que el material recuperado en los sectores del sistema de retorno (canaletas, tuberías y cámaras), en la PTAS y en las calicatas situadas aguas abajo del punto de descarga de la PTAS, se encuentra mezclado con tierra, borra, aguas servidas y lodos de la Planta de Tratamiento de aguas servidas.

## 2.2 Activación de las Operaciones de Respuestas

En la presente sección se describen las medidas y actividades de respuesta a la contingencia realizadas por CMTQB S.A. para poner fin, reducir y/o eliminar los efectos negativos derivados de la fuga de Fuel Oil N°6 y la descarga desde la PTAS de aguas servidas tratadas contaminadas con petróleo bunker que escurrieron por la Quebradas Blanca, Choja y Maní. Cabe destacar que gran parte de estas medidas se comenzaron a adoptar inmediatamente después de la ocurrencia de la contingencia. Con fecha 15 de enero de 2013, mediante Resolución Exenta N° 31/2013 la SMA

---

<sup>1</sup> Otras coordenadas aproximadas que se han medido: i) 491.404 E/7667550 N (CMTQB, 19 de Enero 2013, Datum WGS 84); y ii) 491.528E/7667560 N (Notario Mario Reveco, Febrero 2013, Datum WGS 84).

ordenó la adopción de medidas provisionales que en parte contemplaban las acciones que se encontraban ya en ejecución, así como otras medidas que CMTQB S.A. comenzó a implementar.

### **2.1.2 Medidas Inmediatas a la Contingencia**

Una vez identificada la fuga de Fuel Oil N° 6 proveniente del sistema de retorno de los Calentadores de Electrolito de Planta hacia la PTAS, CMTQB S.A. adoptó de forma inmediata medidas de control para poner fin, reducir y eliminar los efectos negativos derivados de los hechos descritos en la sección anterior. A continuación, se describen las operaciones de respuesta a la contingencia implementadas por CMTQB S.A.

- **Limpieza y cambio de líneas de retorno y alimentación de combustibles a Calentadores Electrolito Planta:**

Entre los días 4 y 6 de enero de 2013, se ejecutaron trabajos de limpieza del material contaminado en la canaleta del sistema de retorno, así como el cambio del tramo de la cañería que se encontraba en mal estado o dañada. Para este efecto, se delimitó el área de trabajo, se aislaron los tramos deteriorados de la cañería y se procedió a segregar los residuos para su almacenamiento seguro.

Una vez efectuada la reparación de la cañería del sistema de retorno de combustible de los Calentadores Electrolito Planta, durante el día 4 de enero de 2013 (Ver **Foto N°5**), se procedió a limpiar el área de trabajo vaciando las bolsas con borra recolectadas de las canaletas y tuberías a tambores, sellándolos y rotulándolos como residuos peligrosos para su retiro del área de trabajo (Ver **Fotos N° 6 y 7**). Posteriormente, los tambores con residuos fueron almacenados en el patio RESPEL TECK.

Tanto la limpieza como el cambio de tuberías fueron desarrollados por la Empresa Chance. Se adjunta en **Anexo 3** informe en terreno realizado por dicha empresa, en que consta el detalle de los trabajos.

Finalmente, durante los días 5 y 6 de Enero de 2013, una vez terminadas las labores de limpieza y habiéndose verificado la no existencia de fugas en las nuevas cañerías, se instalaron nuevas rejillas en las canaletas de contención del sistema de retorno del Calentador de Electrolito Planta. (Ver **Foto N°8**).

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ACTIVIDADES



**Foto N°5:** Personal de la empresa Chance realiza retiro de tramo de cañería en mal estado del sistema de retorno de los Calentadores Electrolitos Planta.



**Foto N°6:** Se almacena material contaminado en contenedores especiales y rotulados.



**Foto N°7:** Mecánicos empresa Chance delimitan sector y preparan tramos de cañería, para luego ser instaladas.



**Foto N°8:** Se instalaron rejillas (greeting) nuevos en canaletas colectoras

- **Confección calicata colectora**

Para apoyar la contención del derrame (agua con hidrocarburo) se construyeron dos calicatas de contención en el punto de descarga de la PTAS al interior de la Faena (Ver **Foto N° 9**), que permitieron interceptar parte importante del derrame. Las calicatas construidas tienen una capacidad aproximada de 6 metros cúbicos cada una.



**Foto N° 9:** Se confeccionan dos calicatas con capacidad de 6 m<sup>3</sup> cada una.

- **Cierre de flujo de aguas servidas desde la PTAS hacia la Quebrada:**

Con fecha 5 de enero de 2013, según lo ilustra la **Foto N°10**, se detuvo completamente el flujo de la descarga de la PTAS hacia la Quebrada Blanca, desviándose hacia una piscina de emergencia de la Faena<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Autorizada en RCA N° 019/1999 que aprueba Proyecto Botadero Sur de Ripios de Lixiviación, considerando 4.3.1 letra e).



**Foto N°10:** Punto de Descarga en PTAS sin flujo.

- **Aseo de la PTAS:**

Después de la contingencia se iniciaron los trabajos de limpieza de la PTAS a fin de retirar el Fuel Oil N° 6 presente en sus instalaciones, de forma manual y con apoyo de un equipo rodillo neumático skeyer.

Estos trabajos continuaron, también a propósito de las medidas provisionales ordenadas por la SMA, siendo monitoreados por Fundación Chile. De esta forma la limpieza de la PTAS concluyó los primeros días de marzo de 2013.

- **Contención y sello de alcantarillado que conectaba a la PTAS:**

Con el objetivo de asegurar el aislamiento de la conexión del circuito de canaletas del sistema de retorno con la red de alcantarillado- que conectaba la descarga de Fuel Oil N° 6 con la PTAS- se generó un plan para bloquear dicho sector con el área de los Calentadores Electrolito Planta.

Para ello, como primer paso, se identificó el punto de conexión a la red de alcantarillado, para en seguida proceder al secado y limpieza de cámara por medio de una bomba sumergible y paños absorbentes.

Posteriormente, la cañería de conexión fue sellada con cemento con un espesor de 10 cm y un secado de 8 horas (Ver **Foto N°11**). El día 27 de febrero de 2013, y en el contexto del cumplimiento de las medidas provisorias ordenadas, la empresa Mineral Cluster Innovation, certificó que el proceso de sellado y aislamiento de la red de alcantarillado implementado por la

compañía, fue adecuado para detener circulación de cualquier sustancia química hacia la PTAS. En el **Anexo 4** se adjunta certificado de sellado emitido por la empresa Mineral Cluster Innovation.

Asimismo, según consta en acta de constitución del Notario don Mario Rebeco de la comuna de Pozo Almonte, con fecha 27 de febrero de 2013, se pudo constatar el sellado de la nombrada conexión.



**Foto N° 11:** Sello de tubería de alcantarillado que unía sistema de recirculación de los Calentadores Electrolitos

Por otra parte, la canaleta de contención de reboses en el sistema de alimentación de Fuel Oil N°6 de los Calentadores Electrolito Planta se direccionó temporalmente a un estanque de 8 m<sup>3</sup>, con el propósito de almacenar las eventuales fugas de hidrocarburos que se puedan presentar en el sistema de alimentación de combustible (incluyendo el sistema de retorno) (Ver **Foto N°12**). Dicho estanque tiene una bomba sumergible que cuenta con una manguera de descarga que se conecta a un camión aljibe, lo cual permite mantener el estanque receptor vacío y preparado para alguna contingencia.



**Foto N°12:** Instalación de estanque de contención.

En el contexto del cumplimiento de las medidas provisionales y para efectos de asegurar mayor contención de fugas, con fecha 16 de febrero de 2013, se sustituyó el contenedor de 8 m<sup>3</sup> por un estanque de 20.000 litros, el cual se instaló de forma horizontal y bajo tierra, con una línea de PVC, que lo une a la cámara receptora con el estanque. Ver **Figura 2**.

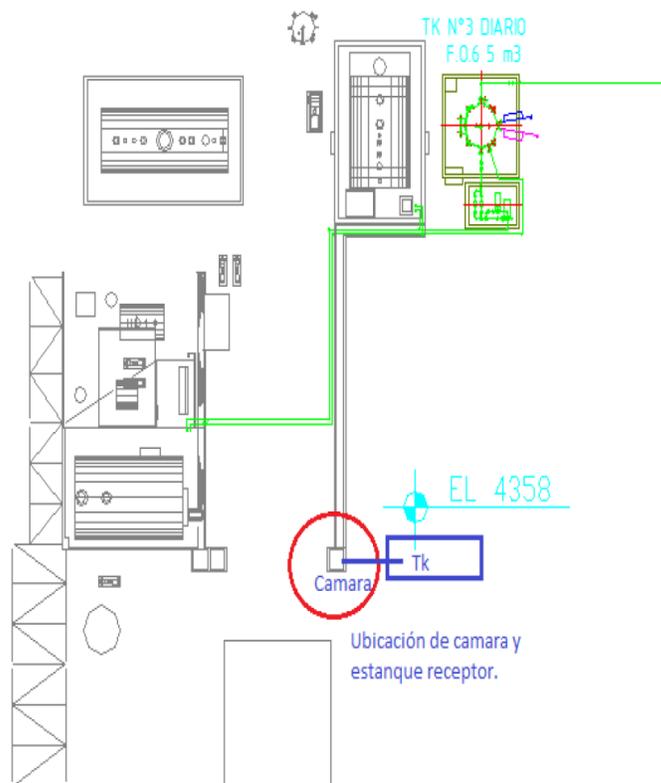


Figura 2. Esquema representa la incorporación de estanque para recepción del Fuel Oil N° 6 por eventuales fugas provenientes del sistema de retorno donde se efectuó el sellado de la cámara

- **Secado de dos estanques de la PTAS, retirando toda el agua:**

Desde el 17 al 22 de enero de 2013, en el marco del cumplimiento de las medidas provisionales ordenadas, se realizó vaciado de los estanques de la PTAS, para determinar la contaminación interior y focalizar los puntos de limpieza.



**Foto N° 13:** Se realiza vaciado de estanque y limpieza de PTAS

### **2.1.3 Medidas y Acciones de Limpieza y de Contingencia Implementadas por Fundación Chile**

El día lunes 7 de enero de 2013 CMTQB S.A. contactó telefónicamente a Fundación Chile, solicitando que profesionales de ésta concurrieran a la faena de Quebrada Blanca, a fin de evaluar el potencial efecto generado por el derrame de petróleo y consecuentemente con ello, desarrollar un plan de remediación y mitigación. De esta forma, el día martes 8 de enero de 2013, profesionales de Fundación Chile viajó a Iquique para realizar una inspección en terreno.

Posteriormente, con fecha 18 de enero de 2013, Fundación Chile inició los trabajos en terreno para diseñar e implementar medidas y acciones de limpieza y de contingencia a fin de abordar el derrame de hidrocarburos en las Quebradas Blancas, Choja y Maní y dar cumplimiento a las medidas provisionales decretadas por la Resolución Exenta N° 31/2013 de la Superintendencia de Medio Ambiente.

Las medidas implementadas se orientaron principalmente, a la generación de una estrategia de respuesta para afrontar la situación de contaminación y a la implementación de medidas de gestión que permitieran aminorar el riesgo potencial en forma inmediata. Para su implementación, CMTQB S.A. dispuso en terreno un contingente de profesionales que permanentemente han estado desarrollando las actividades de limpieza y de contención, ejecutadas por ellos mismos y por la empresa INGEDEMIN. Esta última, diariamente cuenta con alrededor 20 personas y maquinaria ad hoc para la remoción y extracción de material.

Adicionalmente, Fundación Chile, ha contado de forma permanente en terreno, con especialistas en derrames, biodiversidad y muestreadores de agua y suelos. Estos profesionales diariamente han capacitado a personal de INGEDEMIN respecto de la metodología de retiro y limpieza del lugar.

Es importante mencionar, que debido a la heterogeneidad geológica y de accesibilidad del terreno, éste se dividió en 87 tramos, cada uno de ellos de 400 metros aproximadamente, siendo el primer tramo el equivalente al lugar de la Quebrada Blanca donde se encuentra el punto de descarga de las aguas residuales del derrame, y el tramo 87 equivalente al último lugar donde se encontró presencia de hidrocarburos.

En una primera instancia y con el objetivo de evitar el escurrimiento de material contaminado en caso de precipitaciones y su dispersión más allá del área afectada inicialmente, se construyó una zanja de intercepción al final del área afectada. En efecto, el día sábado 19 de enero 2013, CMTQB S.A. y FCH, supervisaron la construcción de la zanja en el último punto en que se observó petróleo. Esta zanja tiene una profundidad de 1 metro (máxima profundidad alcanzable debido a la dureza del terreno) y un ancho de 3 metros aproximado. El trabajo fue ejecutado por la empresa ELECCON.

En paralelo y hasta la fecha de elaboración del presente Programa de Cumplimiento, se están implementando las medidas orientadas al retiro de material contaminado desde el área afectada. Respecto del retiro de los materiales contaminados, es importante señalar que se priorizó el retiro manual de los residuos. Solamente en los tramos 1 y 2, y considerando el nivel de afectación y la cantidad de residuos presentes, se utilizó una retroexcavadora para la extracción de los residuos y suelos contaminados.

Los residuos líquidos y el sedimento extraídos fueron almacenados en acopios transitorios habilitados para este fin y posteriormente transportados al Patio RESPEL de CMTQB S.A. para su transporte y disposición final a un lugar autorizado de acuerdo al D.S. 148/2003 del Ministerio de Salud.

De manera paralela a las medidas y acciones de limpieza y de contingencia, en cumplimiento de las medidas provisionales se implementó un monitoreo de las matrices ambientales suelos/sedimentos, aguas superficiales y subterráneas, así como de flora y fauna. En Anexo 5 se presentan los resultados del monitoreo de aguas superficiales y subterráneas.

A la fecha de elaboración del presente Programa de Cumplimiento, se lleva un porcentaje de avance de limpieza correspondiente a aproximadamente 38% del total del área afectada. Las labores de limpieza han comenzado por la Quebrada Blanca, la cual se encuentra en la zona en donde ocurrió el derrame. Dichas labores presentan al día de hoy un 100% de avance. A la vez, una vez liberado el camino de acceso hacia las Quebradas Choja y Maní, se iniciarán de inmediato las labores de limpieza en estas quebradas, en las cuales se ha detectado presencia de cantidades

menores de hidrocarburo en puntos aislados. Es importante mencionar, que debido a condiciones climáticas del invierno altiplánico, el camino fue cortado, por lo cual ha sido imposible acceder a limpiar.

La tabla a continuación detalla los avances en cuanto a los trabajos de limpieza así como el estado de liberación de cada tramo por Fundación Chile.

Fecha	Tramo	Inicio		Término		Extensión m (*)	Limpieza	Estado
		Coordenada Este	Coordenada Norte	Coordenada Este	Coordenada Norte			
---	1	517593	7675940	517364	7675635	400	100%	Liberado
---	2	517364	7675635	517180	7675389	430	100%	Liberado
---	3	517180	7675389	516932	7675023	400	100%	Liberado
23-02-2013	4 (**)	516932	7675023	516594 (**)	7674616 (**)	550	100%	Liberado
23-02-2013	5 (**)	516594 (**)	7674616 (**)	516113	7674314	550	100%	Liberado
14-02-2013	6	516113	7674314	515983	7674006	400	100%	Liberado
14-02-2013	7	515983	7674006	515909	7673679	400	100%	Liberado
16-02-2013	8	515909	7673679	515831	7673365	400	100%	Liberado
16-02-2013	9	515831	7673365	515701	7673060	400	100%	Liberado
17-02-2013	10	515701	7673060	515702	7672801	400	100%	Liberado
17-02-2013	11	515702	7672801	515670	7672531	400	100%	Liberado
17-02-2013	12	515670	7672531	515617	7672320	400	100%	Liberado
17-02-2013	13	515617	7672320	515621	7672053	400	100%	Liberado
18-02-2013	14	515621	7672053	515683	7671849	400	100%	Liberado
19-02-2013	15	515683	7671849	515677	7671835	400	100%	Liberado
19-02-2013	16	515677	7671835	515667	7671532	400	100%	Liberado
19-02-2013	17	515667	7671532	515526	7671230	400	100%	Liberado
20-02-2013	18	515526	7671230	515303	7670937	400	100%	Liberado
20-02-2013	19	515303	7670937	515186	7670629	400	100%	Liberado
20-02-	20	515186	7670629	514978	7670441	400	100%	Liberado

Fecha	Tramo	Inicio		Término		Extensión m (*)	Limpieza	Estado
		Coordenada Este	Coordenada Norte	Coordenada Este	Coordenada Norte			
2013								
20-02-2013	21	514978	7670441	514865	7670159	400	100%	Liberado
20-02-2013	22	514865	7670159	514681	7669899	400	100%	Liberado
20-02-2013	23	514681	7669899	514690	7669595	400	100%	Liberado
20-02-2013	24	514690	7669595	514648	7669296	400	100%	Liberado
20-02-2013	25	514648	7669296	514809	7668951	400	100%	Liberado
20-02-2013	26	514809	7668951	514680	7668704	400	100%	Liberado
20-02-2013	27	514680	7668704	514416	7668488	400	100%	Liberado
21-02-2013	28	514416	7668488	514083	7668409	400	100%	Liberado
21-02-2013	29	514083	7668409	513761	7668437	400	100%	Liberado
21-02-2013	30	513761	7668437	513600	7668509	400	100%	Liberado
21-02-2013	31	513600	7668509	513278	7668419	400	100%	Liberado
21-02-2013	32	513278	7668419	512889	7668424	400	100%	Liberado
<b>Total limpiado a la fecha (m aproximados)</b>								<b>13.130</b>
<b>% de avance aproximado (en relación con el total del área afectado de 35 km)</b>								<b>38%</b>

(\*) Extensión aproximada.

(\*\*) Coordenadas término Tramo 4 e inicio Tramo 5 aproximadas.

### 2.3 Descripción del Área Afectada: Condiciones meteorológicas, geológicas, medio biogeográfico y social

Las operaciones de CMTQB S.A. se desarrollan en un contexto que se puede catalogar como extremo, debido a las condiciones climáticas, la altura geográfica, las tormentas eléctricas y la dificultad de acceso.

En **Anexo 6** de este Programa se presenta una descripción de las condiciones de clima, meteorología, biogeográficos, de acceso y sociales. Estas resultan de gran utilidad para

comprender los hechos ocurridos, las medidas adoptadas y las medidas propuestas en este Programa de Cumplimiento.

## 2.4 Descripción de los Efectos provenientes de la Contingencia e Infracción

A continuación se detallan los efectos detectados en terreno, generados tanto como consecuencia del derrame de Fuel Oil N° 6 como de las medidas implementadas para responder a la misma contingencia. En este caso es posible identificar dos tipos de efectos: de contacto y acumulativos.

Para el primer caso, un efecto es producto del contacto cuando hay interacción física entre un receptor, flora o fauna (o la combinación de estos) y la sustancia derramada y su manifestación es inmediata. Por otra parte, se habla de efecto acumulativo, cuando éste se produce por la exposición del agente en el tiempo.

En ese contexto, es importante precisar que esta sección describe los efectos derivados de la contingencia y la infracción que se imputa a CMTQB S.A. Se hace presente que esta descripción de efectos no constituye reconocimiento ni evaluación de daño ambiental, según la definición del término que se contiene en el artículo 2° letra e) de la Ley N° 19.300, que define daño como: *“toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medioambiente o a uno o más componentes”*.

Para la descripción de los efectos de la contingencia descrita y la infracción, se ha trabajado en base a tres eventos:

- a. Derrame de Hidrocarburo.
- b. Limpieza de la Sustancia Derramada.
- c. Interrupción del Sistema de Recarga Hídrica.

### 2.4.1 Derrame Hidrocarburo:

Los efectos del derrame de petróleo búnker, están asociados al contacto del medio receptor producto del vertimiento y avance de esta sustancia por las Quebradas Blanca, Choja y Maní, circunstancia que se vio facilitada por el medio acuoso y la gradiente altitudinal de éstas.

El alcance del derrame se ha determinado considerando la distancia aproximada desde el punto de descarga de la PTAS hasta el último registro de derrame en la Quebrada Maní, según coordenadas registradas por el Servicio Agrícola y Ganadero. Coordenadas que también han sido registradas por el Notario suplente de la Notaria de don Enso González González, de las comunas de Huara, Pica y Pozo Almonte, que constan en su Acta de Constitución en Terreno del día 27 de febrero de 2013.

De esta forma, es posible identificar consecuencias en los siguientes medios:

**a) Agua Superficial:**

Un efecto inmediato del derrame es la contaminación por contacto directo de las aguas superficiales que escurrían en el cauce de la Quebradas Blanca en mayor medida, y Quebradas Choja y Maní en menor medida.

Las propiedades físico químicas del petróleo búnker (Fuel Oil Nº6, Ver Hoja de Seguridad que se acompaña en **Anexo 1.c**), particularmente su baja solubilidad y comportamiento estable en medios acuáticos impiden que sus componentes puedan disolverse fácilmente en el agua, salvo escasas fracciones kerosenosas (compuestos heterocíclicos) que poseen un mayor grado de dilución, pero a la vez son más volátiles, por tanto de bajo riesgo.

Inicialmente, la presencia de petróleo búnker en el tramo de las quebradas se tradujo en mantos de petróleo búnker, que en su mayoría no se mezcló con las aguas superficiales. Por consiguiente, se trata de un fenómeno de contaminación temporal en tanto se elimine la presencia de hidrocarburos en el sector.

En virtud de lo anterior, y en la medida en que se eliminen los restos de petróleo búnker en toda la extensión del derrame, se descartan efectos por acumulación.

**b) Agua Subterránea:**

Debido a las propiedades de viscosidad y densidad del Petróleo Bunker, se descartan efectos del derrame en las aguas subterráneas. En este contexto, no es posible identificar ni hablar de un efecto por contacto ni tampoco acumulativo al medio de aguas subterráneas, dado que la sustancia derramada - aún estando en contacto con agua superficial - es de alta viscosidad y poca solubilidad y posee condiciones que dificultan la penetración o infiltración hacia napas freáticas y por ende entrar en contacto con aguas subterráneas.

Lo anterior se puede confirmar con los resultados de los análisis de laboratorio de aguas subterráneas que CMTQB S.A. ha efectuado en cumplimiento de las medidas provisionales decretas por la SMA. Ver detalle de análisis de aguas subterráneas en **Anexo 5**.

**c) Suelo:**

Desde el punto de vista del efecto por contacto, el derrame de petróleo bunker generó la contaminación del suelo del cauce de las Quebradas Blanca, Choja y Maní por una extensión que se entiende desde el punto de descarga de la PTAS hasta el último registro de derrame en la Quebrada Maní, según coordenadas registradas por el Servicio Agrícola y Ganadero y por el

Notario suplente de la Notaria de don Enso González González, de las comunas de Huara, Pica y Pozo Almonte, que constan en su Acta de Constitución en Terreno del día 27 de febrero de 2013.

En cuanto a efectos por acumulación, en la medida en que se retire todo el suelo y sedimentos contaminados con restos de petróleo búnker en toda la extensión del derrame éstos se descartan.

#### d) Fauna:

En el caso de la fauna, se evidenciaron efectos por contacto directo de un individuo (*Elania albicep*) impregnado con petróleo búnker, individuo que no se encuentra en categoría de conservación.<sup>3</sup>

Con respecto a la magnitud del efecto, en los tramos limpios no hay riesgo de contacto directo con la fauna. El riesgo subsiste en aquellos tramos que aún presentan contaminación, sin embargo, no se ha observado a la fecha contacto del petróleo búnker con fauna. Se mantendrá el monitoreo de la fauna hasta la limpieza total del área afectada.

Cabe tener presente, que no se esperan efectos acumulativos debido al retiro de la fuente de generadora del efecto.

#### e) Flora:

En el caso de la flora, producto del contacto con petróleo búnker, se afectaron individuos que quedaron impregnados y debieron ser removidos. En efecto, se han retirado a la fecha 4 maxisacos con vegetación en esta condición en las áreas de mayor presencia de hidrocarburo.

Es importante mencionar que no se ha registrado afectación ni se han removido especies calificadas en categoría de conservación, así como tampoco hubo extracción de especies de crecimiento globular o tipo cojín.

En cuanto a los efectos por acumulación, éstos se descartan por las propiedades físicas del petróleo búnker que desfavorecen la infiltración y dilución en el sustrato, y por ende un mayor tiempo de permanencia en el terreno, lo que le resta tiempo a la vegetación para absorber la sustancia contaminada.

#### f) Paisaje:

El derrame ha provocado una alteración del paisaje de la zona, que se manifiesta en la alteración de la fisonomía del lugar, debido al color oscuro de dicha sustancia en el fondo de las quebradas.

---

<sup>3</sup> El Servicio Agrícola y Ganadero observó 4 aves muertas a un costado del lecho de la vertiente, de éstas, 3 aves correspondían a *Metriopelia* sp. y una a *Elania albicep*. Sólo en el último caso hay evidencias de contacto del ave con la sustancia derramada, en su porción ventral y alas.

Sin embargo, se trata de un efecto temporal pues con posterioridad a las actividades de limpieza y al retiro de la sustancia, la condición paisajística volverá a su condición normal.

#### **2.4.2 Limpieza:**

En términos generales, las actividades de limpieza generan un efecto en la medida que las labores obligan a intervenir el área afectada con el fin de remover el petróleo bunker. Sin embargo, una vez finalizadas completamente las labores esta intervención se detendrá.

Es importante señalar que las labores de limpieza en su gran mayoría se han realizado de manera manual, y con el apoyo de mulas, esto para no abrir nuevas de rutas de acceso y evitar efectos adicionales al generado por el petróleo bunker. La utilización de maquinaria de retroexcavación, se ha reservado únicamente para algunas áreas que lo han requerido como en la porción superior de la quebrada, es decir, en el punto de descarga de la PTAS.

##### **a) Agua Superficial:**

Como se señaló anteriormente, la presencia de petróleo búnker en el tramo de las quebradas se tradujo en mantos de petróleo búnker que en su mayoría no se mezcló con las aguas superficiales.

Los cuerpos de agua donde hubo contacto con Hidrocarburo y por consiguiente, tareas de limpieza y remoción, son escasos y rara vez poseen más de 5 cm de profundidad.

La limpieza ha removido sedimentos, los que precipitaron al poco tiempo y por lo tanto, a poca distancia del punto de limpieza. Si bien tal circunstancia cambia la condición original o de base pre-derrame en las quebradas, no se trata de un efecto irreversible, ya que los nutrientes de los sedimentos vuelven a depositarse aguas abajo y otros organismos pueden beneficiarse de ellos.

Se descartan efectos por acumulación ya que la intervención está orientada a remover el petróleo bunker, siendo de carácter temporal.

##### **b) Agua Subterránea:**

En cuanto a las aguas subterráneas, no hay efectos producto de labores de limpieza y remoción de la sustancia derramada ya que éstas se desarrollan a nivel superficial.

##### **c) Suelo:**

El suelo es la matriz que recibe en mayor parte el efecto de la limpieza por la remoción de la mezcla sustrato/petróleo búnker. Esta mezcla, al no poder separarse, implica que el retiro de

Hidrocarburo provoque necesariamente el arrastre de sustrato terrestre y en algunos casos también acuático.

En cuanto a efectos por acumulación, estos se descartan, pues la remoción del suelo y sedimentos contaminados cesará una vez que se hayan limpiado todos los tramos afectados.

#### **d) Fauna:**

Las labores de limpieza provoca efectos en la fauna en atención a las molestias asociadas al ruido, movimiento y otras perturbaciones propias de las labores de limpieza, incluyendo molestias por presencia de personal a cargo de la limpieza. Sin embargo, es importante señalar que para el desarrollo de los trabajos de limpieza se ha priorizado el desplazamiento y retiro manual del material removido, la utilización de equipos móviles (retroexcavadora y camión pluma) se ha restringido sólo para aquellas labores que lo requieren, como el punto de descarga de la PTAS y en los tramos 1 y 2.

En cuanto a efectos por acumulación, estos se descartan, pues las labores de limpieza son esencialmente temporales. Se mantendrá el monitoreo de la fauna hasta la limpieza total del área afectada.

#### **e) Flora:**

Las labores de limpieza han generado intervención de individuos de flora que, producto del contacto con petróleo bunker, quedaron impregnados y debieron ser removidos. En efecto, se han retirado a la fecha 4 maxisacos con vegetación en esta condición en las áreas de mayor presencia de hidrocarburo.

Es importante mencionar que no se ha registrado afectación ni se han removido especies calificadas en categoría de conservación, así como tampoco hubo extracción de especies de crecimiento globular o tipo cojín.

En cuanto a los efectos por acumulación, éstos se descartan debido a que la flora con impregnaciones de Fuel Oil N°6 fue retirada, por ende, el efecto de la limpieza ya se ejecutó especialmente en los tramos más contaminados.

Por otra parte, se han demarcado huellas y senderos para que personal de limpieza acceda a ciertos sectores de manera pedestre, evitando la intervención de flora que no ha entró en contacto con el petróleo bunker.

#### **f) Paisaje**

El paisaje no ha sido alterado por las labores de limpieza, manteniéndose la fisionomía de las quebradas Blanca, Choja y Maní.

#### **2.4.3 Interrupción de Sistema de Recarga Artificial:**

La interrupción del aporte hídrico a la Quebrada Blanca, ha generado la desecación entre el punto de descarga y los afloramientos naturales cercanos a la Unidad Vegetacional N° 23, pajonal hídrico salino que le da el nombre a la quebrada y que se extiende por una distancia aproximada de 1,1 km.

##### **a) Agua Superficial:**

El corte del suministro desde la PTAS ha generado el desecamiento y pérdida de humedad del suelo anteriormente irrigado, en un tramo aproximado de 1,1 km. Por otra parte, también se desprende que la calidad de agua, en el punto debajo de la unidad vegetacional 23, ha cambiado en su calidad química debido a que el agua descargada desde la PTAS tuvo una concentración de salinización más baja que el afloramiento natural.

En cuanto a los efectos por acumulación, éstos se descartan debido a que el desecamiento y la humedad serán revertidos una vez que se reanude la recarga del efluente comprometido.

##### **b) Agua Subterránea:**

Se descarta el efecto dado que la recarga artificial apunta a potenciar las aguas superficiales y no a las aguas subterráneas. Lo anterior sumado a la temporalidad de la suspensión de la recarga.

En cuanto a los efectos por acumulación, éstos se descartan debido a que el desecamiento y la humedad serán revertidos una vez que se reanude la recarga del efluente comprometido.

##### **c) Suelo:**

La matriz del suelo, en la porción inicial de la Quebrada Blanca, ha sufrido la ausencia total de recurso hídrico superficial, por ende, hay desecamiento y en consecuencia, una pérdida de humedad del subsuelo.

En cuanto a los efectos por acumulación, éstos se descartan debido a que el desecamiento y la humedad serán revertidos una vez que se reanude la recarga del efluente comprometido.

##### **d) Fauna:**

La desecación del área entre el punto de descarga de la PTAS y el afloramiento natural (de aproximadamente 1,1 km), ha generado un efecto en los individuos de baja movilidad, implicando

que estos queden sin el recurso o bien que deban desplazarse hacia ambientes con recurso hídrico superficial.

Para el caso de las aves y macro mamíferos, al ser de alta movilidad, mantienen otras quebradas en sus rutinas de desplazamientos, por lo tanto, se descarta un efecto en estos grupos.

Una vez retomada la recarga se estima que los sectores estresados por los eventuales desplazamientos volverán a una condición normal de humedad, permitiendo la colonización nuevamente del sector ubicado entre la descarga de la PTAS y los afloramientos de la Unidad Vegetacional N° 23.

#### **e) Flora:**

Es necesario evaluar la flora en tres aspectos: Vegetación azonal, de ecotono y zonal.

En la vegetación azonal se generó un efecto entre el tramo de descarga de la PTAS y los afloramientos naturales de la Unidad Vegetacional N° 23. El desecamiento de este tramo provoca stress hídrico en este tipo de vegetación, el que disminuye por las lluvias presentes en la actual estación del año (invierno boliviano).

En cuanto a la vegetación de ambientes ecotonales, estimamos que no hay efecto por la capacidad de resiliencia de las plantas en este tipo de ambientes, debido a que el stress hídrico requiere de un plazo mayor de afectación para producirse y manifestarse.

Respecto a la vegetación zonal, no hay efecto, dado que este grupo no depende de los escurrimientos superficiales de la quebrada para su subsistencia.

#### **f) Paisaje:**

El desecamiento del tramo inicial, entre el punto de descarga de la PTAS y los afloramientos naturales de la Unidad Vegetacional N° 23, ha generado un efecto en el paisaje por el desecamiento del escurrimiento superficial. Hacia los tramos más bajos, se puede apreciar pérdida de humedad.

Este efecto será revertido una vez que se retome la recarga hídrica.

### **3 Plan de Acciones y Metas**

En esta sección se describe el Plan de Acciones y Metas que se implementará para cumplir satisfactoriamente con el cargo imputado a CMTQB, específicamente a lo establecido en los considerandos 4.2.2 y 4.2.3 de la Resolución Exenta N° 59, de 18 de noviembre de 1998.

Se definen los hechos o causas derivados del cargo, así como los efectos negativos que se han producido. Finalmente, y con el objeto de reducir o eliminar los efectos identificados, se definen medidas a corto y mediano. Es importante mencionar, que para poder cuantificar la eficacia y cumplimiento de estas medidas, se definen indicadores, medios de verificación, reportes periódicos, plazos y costos. A continuación, se presenta un Esquema General del Plan de Acciones y Metas.

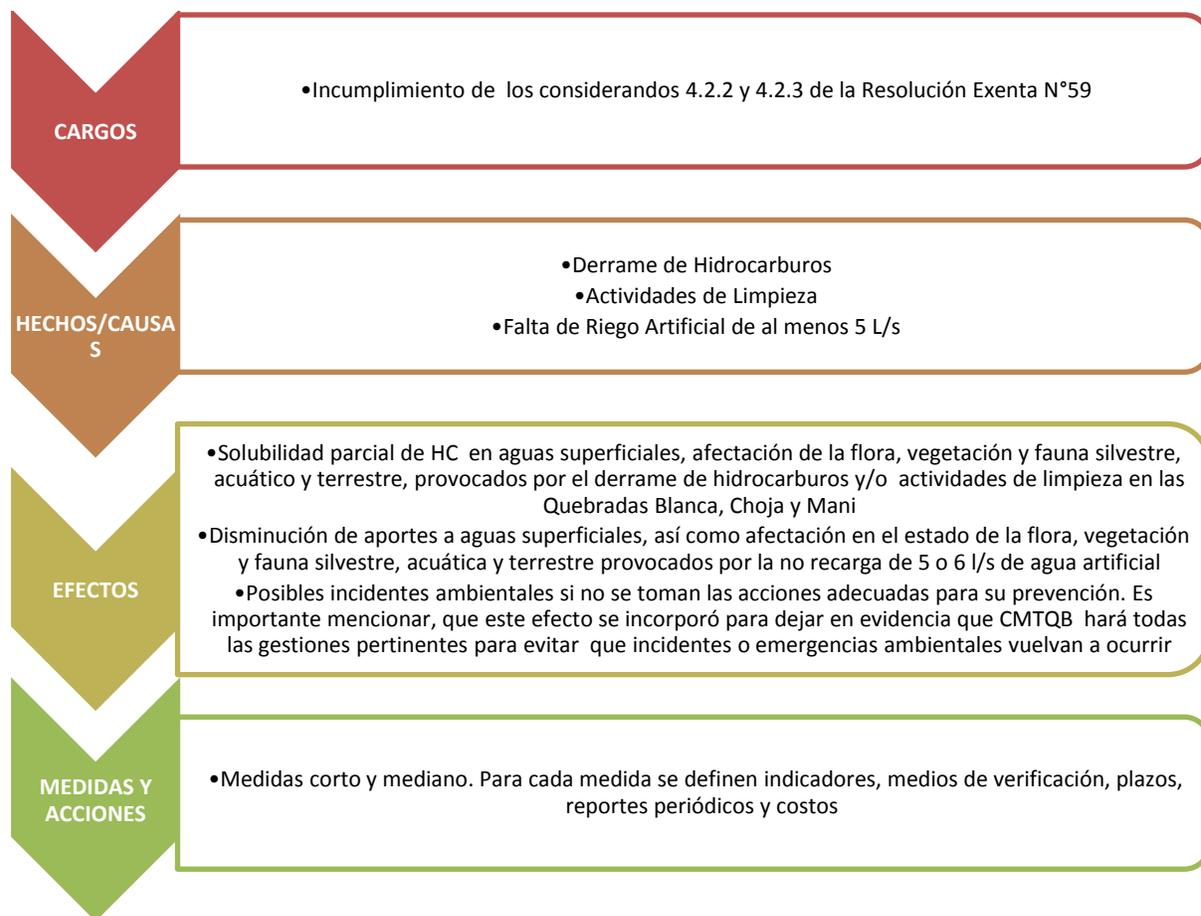


Figura 3. Esquema General Plan de Acciones y Metas

### 3.1. Objetivo General

Dar cumplimiento a los Considerandos 4.2.2 y 4.2.3 de la Resolución Exenta N°59, de 18 de Noviembre de 1998, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Tarapacá que calificó ambientalmente favorable el proyecto “Botadero Norte de Ripios de Lixiviación”; así como

implementar todas las medidas necesarias para evitar que en el futuro se produzcan nuevos incidentes ambientales.

### 3.2. Objetivos Específicos

1. Minimizar los efectos provocados por el derrame de Hidrocarburos en las Quebradas Blanca, Choja y Maní.
2. Reducir al máximo los efectos producto de las actividades de contención y limpieza de hidrocarburos.
3. Minimizar los impactos producidos por la interrupción de la recarga hídrica.
4. Asegurar que situaciones de accidentes y/o emergencias ambientales de esta naturaleza no vuelvan a ocurrir.

### 3.3. Resultados Esperados

Respecto al **Objetivo Específico 1** se definen los siguientes Resultados Esperados:

1. Lograr que el 100% de aguas superficiales sin presencia de hidrocarburos en áreas afectadas de Quebrada Blanca, Choja y Maní.
2. Lograr que el 90% de la vegetación (incluyendo pajonal salino) no tenga presencia de hidrocarburos en los sectores de Quebrada Blanca, Choja y Maní
3. Lograr que el 100% de la Fauna Silvestre, Acuática y Terrestre presentes en las Quebradas Blanca, Choja y Maní sin signo de contaminación directa por hidrocarburos.
4. Lograr el 100% de los suelos y sedimentos sin concentraciones de hidrocarburos por sobre los valores de referencia internacionales que se propondrán a la SMA.

Respecto al **Objetivo Específico 2** se definen los siguientes Resultados Esperados:

1. Lograr el 100% del curso de agua sin presencia de hidrocarburos en áreas afectadas de Quebrada Blanca, Choja y Maní.
2. Priorización de limpieza manual y retiro de residuos en mulas
3. Minimizar la perturbación de la fauna silvestre, acuática y terrestre en Quebrada Blanca, Choja y Maní, durante las actividades de limpieza de hidrocarburos por ruido y presencia de gente.

Respecto al **Objetivo Específico 3** se definen los siguientes Resultados Esperados:

1. Reponer la recarga hídrica de al menos 5 l/s, asegurando su calidad para potenciar la vegetación azonal en la comunidad 23.
2. Asegurar la minimización de impactos sobre Flora y Vegetación en tanto no se reponga la recarga hídrica comprometida.

3. Asegurar la minimización de impactos sobre la fauna en tanto no se reponga la recarga hídrica comprometida.

Respecto al **Objetivo Específico 4** se definen los siguientes Resultados Esperados:

1. Mejorar los sistemas de gestión ambiental a fin de prevenir la ocurrencia de un nuevo incidente ambiental.
2. Implementar medidas operacionales para prevenir y asegurar que no vuelva a ocurrir un nuevo incidente ambiental.

### 3.4. Medidas y Acciones

En la sección 3.5 siguiente Plan de Acción y Metas, se presentan tablas para cada uno de los objetivos planteados, en las que se detallan las medidas, plazos, metas, supuestos, indicadores y costos estimados.

A continuación, se describen cada uno de los resultados esperados junto a un resumen de las medidas que se han contemplado para su obtención. El detalle se puede observar en las tablas.

Respecto al **Resultado Esperado 1.1.: Lograr el 100% de aguas superficiales sin presencia de hidrocarburos en áreas afectadas de Quebrada Blanca, Choja y Maní.**

#### **Medida 1.1.1: Limpieza a través del retiro de material contaminado**

El método más efectivo de proteger las matrices ambientales y la flora y fauna es minimizar su exposición potencial al hidrocarburo en la superficie del área impactada. Por lo tanto, la primera estrategia de respuesta es controlar la fuente, el escape, y dispersión del hidrocarburo derramado. De esta manera, al 30 de abril de 2013, se limpiarán los tramos que no han sido limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas provisionales, completando el 100% de limpieza del total de los 87 tramos dispuestos.

Se entregará un informe con la ejecución de la medida el que contendrá fotografías georreferenciada y cartografía. Este informe se entregará al 30 de mayo de 2013.

Es importante destacar que el costo asociado a esta medida (Ver Tabla Objetivo N° 1) representa una cifra global que incluye las acciones de limpieza de flora y vegetación, de suelos y sedimentos y la priorización de limpieza manual y utilización de mulas para el retiro del material.

### **Medidas 1.1.2: Recorrido de los 87 tramos**

Con posterioridad a las acciones de limpieza, se realizará un recorrido de los 87 tramos desde el punto de descarga de la PTAS, por las Quebradas Blanca, Choja y Mani hasta el límite final del área afectada, de acuerdo a coordenada informada por el SAG. Lo anterior, con el objetivo de identificar eventuales sitios con presencia de hidrocarburos.

Para este fin se invitará a la SMA para que tome parte de esta actividad de acuerdo a lo que estime pertinente.

Al 30 de Junio de 2013 se entregará un informe que contendrá el tracking del recorrido realizado con GPS.

Es importante destacar que el costo asociado a esta medida (Ver Tabla Objetivo N° 1) representa una cifra global que incluye los recorridos post limpieza para identificación de especies de flora, de fauna silvestre, acuática y terrestre y de sitios (del área afectada), con presencia de hidrocarburos.

### **Medida 1.1.3: Toma Mensual de Muestras**

Como una manera de asegurar que la limpieza de los tramos, permitió eliminar la fuente de contaminación hacia el medio ambiente, se ejecutará un programa de toma de muestras, en virtud del cual se muestrearán los puntos de agua superficial correspondientes a AS01, AS02, AS03, AS04, AS05 y AS06. A través de laboratorios acreditados, se analizarán los siguientes parámetros: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno (BTEX), Hidrocarburos Volátiles (HV), Hidrocarburos Totales e Hidrocarburos Fijos. Se dará cumplimiento al inciso cuarto del artículo único de la Resolución Exenta N° 37 del 15 de enero de 2013 de la SMA.

Este muestreo se ejecutará mensualmente a partir de abril de 2013 hasta Junio 2013 inclusive, entregándose los resultados parciales de los análisis a la SMA.

Al 30 de Agosto de 2013 se entregará un informe final a la SMA con la totalidad de los resultados analíticos.

Respecto al **Resultado Esperado 1.2.: Lograr que el 90% de la vegetación (incluyendo pajonal salino) no tenga presencia de hidrocarburos en los sectores de Quebrada Blanca, Choja y Maní.**

### **Medida 1.2.1: Limpieza de ejemplares de vegetación con presencia visual de hidrocarburos.**

Se realizará un proceso de limpieza de los ejemplares de vegetación que sean susceptibles de ser sometidos a este proceso.

Este proceso se finalizará al 30 de abril de 2013, presentándose un informe final a la SMA, con fotografías georreferenciadas y cartografías, al 30 de mayo de 2013.

#### **Medida 1.2.2 Recorrido de los 87 tramos**

Se realizará un recorrido de los 87 tramos desde el punto de descarga de la PTAS, por las Quebradas Blanca, Choja y Maní hasta el límite final del área afectada, de acuerdo a coordenada informada por el SAG con el objetivo de identificar o descartar especies con presencia de hidrocarburos post limpieza. Este recorrido se realizará con un experto en Flora y Fauna, quien acreditará que la medida de limpieza se ha efectuado adecuadamente.

Para la realización de esta actividad se invitará a la SMA para que tome parte de esta actividad, de acuerdo a lo que estime pertinente.

Al 30 de Junio de 2013 se entregará un informe que contendrá el tracking del recorrido realizado con GPS.

#### **Medida 1.2.3 Trasplante y relocalización de especies**

El trasplante y relocalización de especies se realizará sólo cuando no sea posible asegurar la viabilidad de ejemplares en su sitio de origen, previa entrega de un Plan de Trasplante y Relocalización de Especies.

Se estima que en caso de ser procedente esta actividad, será ejecutada hasta el 30 de Junio de 2013 evaluándose su prendimiento con un plazo hasta el 30 de Agosto de 2013. El informe final de esta actividad, en caso se realizarse, se presentará a esta SMA al 15 de Septiembre de 2013. Sin perjuicio de lo anterior, al 30 de mayo de 2013 se entregará un Informe fundado señalando si fue necesario o no realizar trasplante y relocalización de especies.

Respecto al **Resultado Obtenido 1.3: Lograr que el 100% de la Fauna Silvestre, Acuática y Terrestre presentes en las Quebradas Blanca, Choja y Maní sin signo de contaminación directa por hidrocarburos.**

#### **Medida 1.3.1 Limpieza de ejemplares**

Se realizará la limpieza de los ejemplares de fauna silvestre, acuática y terrestre con presencia visual de hidrocarburos, susceptibles de ser sometidos a este proceso, que se encuentren a lo largo de los tramos que no han sido limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas provisionales.

Esta limpieza se ejecutará hasta el 30 de abril de 2013, entregándose un informe final al 30 de mayo de 2013 con fotografías geo referenciadas y cartografía.

### **Medida 1.3.2 Recorrido de los 87 tramos**

Se realizará un recorrido de los 87 tramos desde el punto de descarga de la PTAS, por las Quebradas Blanca, Choja y Maní hasta el límite final del área afectada, de acuerdo a coordenada informada por el SAG con el objetivo de identificar o descartar especies de fauna silvestre, acuática y terrestre con presencia de hidrocarburos post limpieza. Este recorrido se realizará con un experto en Flora y Fauna quien podrá acreditar que la medida de limpieza se ha efectuado adecuadamente.

Para la realización de esta actividad se invitará a la SMA para que tome parte de esta actividad, de acuerdo a lo que estime pertinente.

Además, al 30 de Junio de 2013 se entregará un informe que contendrá el tracking del recorrido realizado con GPS.

### **Medida 1.3.3 Relocalización de especies**

La relocalización de especies de fauna acuática y terrestre afectadas se realizará, previa presentación de un Plan de Relocalización de Especies, sólo cuando no sea posible asegurar la viabilidad de estos ejemplares en su sitio de origen y se deberá contar con todos los permisos correspondientes.

Se estima que en caso de ser procedente esta actividad, será ejecutada hasta el 30 de Junio de 2013. El informe final de esta actividad, en caso se realizarse, se presentará a esta SMA al 30 de Julio de 2013. Sin perjuicio de lo anterior, al 30 de mayo de 2013 se entregará un Informe fundado señalando si fue necesario o no realizar la relocalización de especies.

Respecto al **Resultado Obtenido 1.4: Lograr el 100% de los suelos y sedimentos sin concentraciones de hidrocarburos por sobre los valores de referencia internacionales que se propondrán a la SMA.**

### **Medida 1.4.1 Limpiar el 100% de los 87 tramos establecidos como área de influencia del derrame de hidrocarburos.**

El método más efectivo para proteger el suelo es limpiar el 100% de los 87 tramos establecidos en los kilómetros de terreno impactado, de esta manera se controlará la fuente del hidrocarburo derramado. De esta forma, hasta el 30 de abril de 2013 se limpiarán los tramos que no han sido limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas provisionales.

Se entregará un informe de final, al 30 de mayo, el que contendrá un registro de fotografías georreferenciadas y cartografía.

#### **Medidas 1.4.2 Recorrido de los 87 tramos**

Se realizará un recorrido de los 87 tramos desde el punto de descarga de la PTAS, por las Quebradas Blanca, Choja y Maní hasta el límite final del área afectada, de acuerdo a coordenada informada por el SAG con el objetivo de identificar o descartar sitios con presencia de hidrocarburos post limpieza.

Para este fin se invitará a la SMA para que tome parte de esta actividad, de acuerdo a lo que estime pertinente.

Al 30 de Junio de 2013 se entregará un informe que contendrá el tracking del recorrido realizado con GPS.

#### **1.4.3 Toma de muestras en el suelo con posterioridad a la limpieza**

Esta medida permitirá vigilar las potenciales infiltraciones de hidrocarburos que pudieron surgir producto del derrame. Se tomará una muestra en cada uno de los puntos representativos del total del área alcanzada por el derrame. Estos puntos serán propuestos para su aprobación a la SMA en un plazo de 15 días desde la aprobación de este Programa de Cumplimiento.

A través de laboratorios acreditados, se analizarán los siguientes parámetros: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH) e Hidrocarburos de Petróleo Total (TPH), por sus siglas en inglés.

Los valores de referencia serán propuestos fundadamente a la SMA dentro del plazo de 5 días contados desde la aprobación del programa de cumplimiento y serán coherentes con los parámetros medidos. Se propone que esta solicitud sea proveída en el plazo de 5 días desde su recepción.

Se entregará un informe parcial una vez se hayan tomado el 50% de las muestras propuestas y un informe final con los resultados el 31 de julio de 2013.

Respecto al **Resultado Esperado 2.1: Lograr el 100% del curso de agua sin presencia de hidrocarburos en Quebrada Blanca, Choja y Maní.**

#### **Medida 2.1.1 Instalación de mallas raschel y material absorbente durante acciones de limpieza**

Durante las acciones de limpieza de los tramos que no han sido limpiados a propósito de la ejecución de las medidas provisionales, y en los casos que sea necesario, se instalarán mallas raschel y material absorbente para evitar que el material retirado de suelo se solubice

parcialmente en el cauce de agua. La ejecución de esta medida deberá ser recomendada por un experto en limnología en atención a las características específicas de cada punto.

La malla raschel es una alternativa idónea para atrapar petróleos pesados, evitando al extraer el petróleo del suelo, que una parte caiga al cauce del agua. Complementariamente, los absorbentes se utilizan para recoger petróleo por medio de la absorción que es la penetración del petróleo dentro del material absorbente, y/o de la adsorción que es la adherencia del petróleo a la superficie del material absorbente.

Para mejorar la recogida, la mayoría de los absorbentes son tanto oleófilos (que atraen el petróleo) como hidrófobos (que repelen el agua).

Se entregará a la SMA un informe parcial de avance en el uso de estos implementos (15 de Abril) y al 30 de Mayo de 2013 se entregará un Reporte final con fotografías georreferenciadas y cartografías.

#### **Medidas 2.1.2 Toma de muestra mensual**

A fin de asegurar que la limpieza del suelo eliminó la fuente de contaminación y con esto que los cauces no presentan presencia de hidrocarburos, se efectuará una toma de muestra mensual en los meses de abril, mayo y junio, en los puntos de agua superficial correspondientes a AS01, AS02, AS03, AS04, AS05, AS06.

Los parámetros a analizar serán los siguientes: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno (BTEX), Hidrocarburos Volátiles (HV), Hidrocarburos Totales e Hidrocarburos Fijos. Se dará cumplimiento al inciso cuarto del artículo único de la Resolución Exenta N° 37 del 15 de enero de 2013 de la SMA.

Este muestreo se ejecutará mensualmente a partir de Abril de 2013 hasta Junio 2013 inclusive, entregándose los resultados parciales de los análisis a la SMA.

Al 30 de Agosto de 2013 se entregará un informe final a la SMA con la totalidad de los resultados analíticos.

### **Respecto al Resultado Esperado 2.2: Priorización de limpieza manual y retiro de residuos**

#### **Medida 2.2.1 Priorizar limpieza manual y utilización de mulas**

Para la limpieza de las restantes zonas afectadas se priorizará la limpieza manual y el retiro en mulas.

En forma excepcional, previa opinión de experto, se usará maquinaria para las actividades de limpieza. Para estos efectos, se presentará a la SMA un informe fundado señalando tal necesidad, el que deberá ser aprobado por la SMA de forma previa a la ejecución de las actividades correspondientes.

El uso de maquinaria en las actividades de limpieza no implicará la construcción de nuevos caminos de acceso al cauce, de lugares de estacionamiento u otros.

Las actividades serán registradas mediante fotografías geo referenciadas y cartografía.

Se entregará un informe final, con plazo 30 de Mayo de 2013, a la SMA sobre este punto, el cual contendrá fotografías georreferenciadas y cartografías.

Respecto al **Resultado Esperado 2.3: Minimizar la perturbación de la fauna silvestre, acuática y terrestre en Quebrada Blanca, Choja y Maní, durante las actividades de limpieza de hidrocarburos, por ruido y presencia de gente.**

#### **Medida 2.3.1 Capacitación al personal**

Se capacitará al personal que participará en las labores de retiro y limpieza de hidrocarburos a fin de instruirlos respecto a la fauna local y la forma de minimizar efectos negativos sobre ésta durante las labores de limpieza.

Se enviará invitación a la SMA a fin de que participe en alguna de las jornadas contempladas en el programa de capacitación.

Se entregará un reporte final (al 30 de Mayo de 2013) a la SMA indicando el personal participante, relatores, materias cubiertas y fecha de ejecución de las actividades.

Respecto al **Resultado Esperado 3.1: Reponer la recarga hídrica de al menos 5 l/s, asegurando su calidad para potenciar la vegetación azonal en la comunidad 23.**

#### **Medida 3.1.1 Limpieza de la PTAS y sistema de conducción asociados**

Como consecuencia de la rotura de una cañería de retorno de Petróleo Fuel N° 6 proveniente del sistema de los Calentadores Electrolito Planta, se generaron fugas de dicha sustancia, escurriendo por medio de la canaleta que se encontraba conectada al sistema de alcantarillado y la PTAS. Producto de lo señalado, al efectuar la PTAS descargas de aguas servidas tratadas y contaminadas con petróleo bunker, la mezcla escurrió aguas abajo por las Quebradas Blanca, Choja y Maní.

Atendido a que la fuga de Fuel Oil N° 6 alcanzó las instalaciones de la PTAS, las que quedaron impregnadas con dicho hidrocarburo, previo dar cumplimiento a la obligación infringida se debe

limpiar completamente la instalación y realizar ajustes para volver a su funcionamiento normal. Por tanto, antes de reiniciar la descarga del efluente de la PTAS nuevamente a la Quebrada Blanca, se certificará, por una entidad con experiencia reconocida y comprobable, la limpieza de la PTAS y su sistema de conducción asociado.

Al 30 de abril de 2013 se presentará un informe dando cuenta de las actividades realizadas.

### **Medida 3.1.2 Instalación de nueva tubería de descarga desde la PTAS hacia Quebrada Blanca**

En el contexto de la medida anterior, resulta necesario instalar una nueva tubería, de similares características que la tubería actual, que descargue aguas desde la PTAS hacia Quebrada Blanca. La instalación de una nueva tubería junto a la limpieza de la PTAS y los demás sistemas de conducción permitirá la viabilidad de la recarga hídrica. Al 30 de Mayo de 2013, se presentará un informe donde conste la acción realizada.

### **Medida 3.1.3 Muestreo de los parámetros establecidos en la Tabla N° 1 del D.S. N° 90**

Como una manera de asegurar que la limpieza de los tramos eliminó la fuente de contaminación hacia el curso de agua superficial, se ejecutará un Programa de muestreo de los parámetros contenidos en la Tabla N° 1 del D. S. MINSEGPRES 90/00, en el punto de descarga de la PTAS.

Estos muestreos se realizarán con frecuencia semanales, a partir del 15 de Junio de 2013 y por el periodo de 2 meses. Se enviarán reportes semanales a la SMA, dando cuenta de las acciones ejecutadas y un reporte final al 30 de Agosto de 2013.

### **Medida 3.1.4 Reponer caudal comprometido en RCA**

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en RCA N° 59/98, respecto al compromiso de recarga de Quebrada Blanca para potenciar la comunidad 23, CMTQB S.A. pondrá nuevamente en funcionamiento la planta PTAS reiniciando la recarga de la Quebrada Blanca mediante la descarga de la PTAS. Para dar cumplimiento a lo anterior se ha contemplado un plazo hasta el 15 de Junio. Desde esa fecha se emitirán reportes quincenales, por dos meses, a la SMA respecto a los caudales descargados.

Con fecha 30 de Agosto de 2013 se entregará un reporte final.

Respecto al **Resultado Esperado 3.2: Asegurar la minimización de impactos sobre Flora y Vegetación en tanto no se reponga la recarga hídrica comprometida.**

### **Medida 3.2.1 Riego de salvataje en las zonas con presencia de vegetación azonal**

Se efectuará un riego de salvataje en las zonas con presencia de vegetación azonal entre el punto de descarga de la PTAS y la comunidad 23 incluida, utilizando camiones aljibes de 20.000 litros. La medida está orientada a palear la suspensión de riego mientras se ejecutan las labores para retomar la recarga hídrica desde la PTAS.

La humectación se hará diariamente con un (1) camión aljibe de 20.000 litros entre el 01 de Mayo y el 15 de Junio de 2013.

Al 15 de Julio de 2013 se entregará a la SMA informe en que conste el Registro de Riego de los camiones con antecedentes del servicio prestado por la empresa de camiones aljibes (como por ejemplo: facturas de servicio).

Respecto al **Resultado Esperado 3.3: Asegurar la minimización de impactos sobre la fauna en tanto no se reponga la recarga hídrica comprometida.**

#### **Medida 3.3.1 Instalación de 10 bebederos artificiales**

Para efectos de otorgar una alternativa de abastecimiento de agua a la fauna del sector, se instalarán 10 bebederos en los sectores sin escurrimiento natural de aguas, partiendo desde el punto de descarga de la PTAS. Estos bebederos serán de 3 tipos: i) bebedero a ras de suelo para micromamíferos; ii) bebederos con perchas para aves; y iii) bebederos de 100 litros para macromamíferos.

El plazo de ejecución de esta medida será hasta el 31 de Mayo de 2013.

Se entregará un informe a la SMA el 30 de Junio de 2013, en el cual se dará cuenta de la ejecución de esta medida.

Respecto al **Resultado Esperado 4.1: Mejorar los sistemas de gestión ambiental a fin de prevenir la ocurrencia de un nuevo incidente ambiental**

#### **Medida 4.1.1 Capacitación de personal**

CMTQB S.A implementará un programa de capacitación del personal de la compañía en procesos de respuestas a emergencias ambientales. Estas capacitaciones se realizarán con la colaboración de una entidad de experiencia en la materia.

En este contexto, se capacitará al 70% del total de trabajadores de la Compañía.

El objetivo es que los trabajadores estén capacitados en responder frente a un incidente ambiental, y específicamente frente a un derrame (vertido) de petróleo. De esta forma, el entrenamiento se orientará a operar en forma segura evitando accidentes, mejorar la

recuperación de petróleo, minimizar la recogida de material limpio, y reducir el impacto del equipo sobre el área afectada.

Para estos efectos se enviará invitación a esta SMA para que participe en las jornadas contempladas en este programa de capacitación. El plazo de ejecución de esta medida será hasta el 30 de Junio de 2013.

En cuanto a los reportes parciales, estos se enviarán mensualmente. El reporte final se presentará a la SMA el 30 de Agosto de 2013.

#### **Medida 4.1.2 Elaborar y difundir un tríptico con los procedimientos necesarios para informar los potenciales incidentes.**

Una vez que ocurre un incidente ambiental, se deben hacer todos los esfuerzos posibles para contenerlo inmediatamente y evitar que el material involucrado (químicos entre otros) se disperse. El equipo directivo en el lugar de los hechos debe recibir información precisa sobre el tamaño del incidente, la ubicación y los sistemas ambientales afectados.

De acuerdo a lo anterior, con la colaboración de una entidad con experiencia en la materia, se elaborarán trípticos que contendrán un conjunto de pasos y procedimientos que entregarán lineamientos claros para un acceso rápido de levantamiento de información en terreno que permitirán formular estrategias de respuesta expeditas frente a cualquier incidente.

Estos trípticos se difundirán hasta el 30 de Junio de 2013, a un número de trabajadores de la Compañía que representen al menos un 80% del total.

Al 30 de Agosto de 2013 se presentará un informe final a la SMA con un listado de recepción conforme de los trípticos por parte de los trabajadores.

#### **Medida 4.1.3 Realizar un Simulacro HAZMAT**

CMTQB S.A realizará un simulacro de emergencia en sus diferentes áreas operativas y administrativas para probar la efectividad del plan de Protocolo de Incidentes y Contingencias.

Este simulacro se efectuará antes del 30 de Julio de 2013. Asimismo se presentará un informe con los antecedentes de la realización de dicha actividad al 30 de Agosto de 2013.

Respecto al **Resultado Esperado 4.2: Medidas operacionales implementadas para prevenir y asegurar que no vuelva a ocurrir un nuevo incidente ambiental**

#### **Medida 4.2.1 Proceso de certificación de instalaciones de combustibles de los Calentadores de Electrolito Planta (proceso de certificación SEC) para dar cumplimiento del D.S N° 160/2008:**

Con el fin de dar cumplimiento al D.S N° 160 (Reglamento de Seguridad para el manejo de Seguro de Combustibles líquidos), CMTQB S.A. realizó una revisión interna de documentación, para determinar los estanques e instalaciones de combustibles involucradas en la contingencia (Calentadores Electrolito Planta), que se encuentran regularizados ante la SEC y aquellos que carecen de la misma.

En ese contexto, para contar con las instalaciones regularizadas, la compañía generará un plan de trabajo que ejecutará la estandarización y/o actualización, según sea el caso, de las instalaciones de almacenamiento de combustible líquido para consumo propio, destinadas al suministro de procesos industriales utilizados en las instalaciones de los Calentadores Electrolito Planta.

De esta forma, para estandarización y/o actualización de estos estanques, CMTQB S.A. adjudicó los servicios a la Empresa Sociedad de Servicios Preventiva Ltda. (Orden de compra N° 23440 adjuntada en Anexo 7.1), proceso que se ajustará con estricto apego a lo indicado en el D.S N° 160. Dicha empresa, con fecha 11 de Febrero de 2013, dio aviso de normalización de instalaciones a la Dirección Regional de la Superintendencia de Electricidad y Combustible, Región de Tarapacá (ver Anexo 7.1).

Asimismo se adjunta en Anexo 7.1. cronograma de tareas para la realización de las bases técnicas para la certificación SEC de las instalaciones de los Calentadores Electrolito Planta.

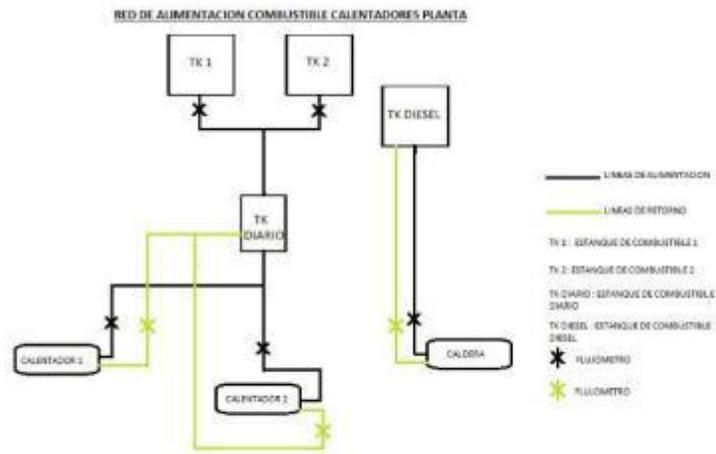
En virtud de este programa de cumplimiento, con fecha 25 de Marzo de 2013 CMTQB S.A. pondrá en marcha un proceso de regularización de dichas instalaciones. El 30 de Agosto de 2013 se presentará a esta SMA un informe dando cuenta del estado de avance del proceso de regularización emitido por un profesional experto externo.

#### **Medida 4.2.2 Instalación de Fluómetros**

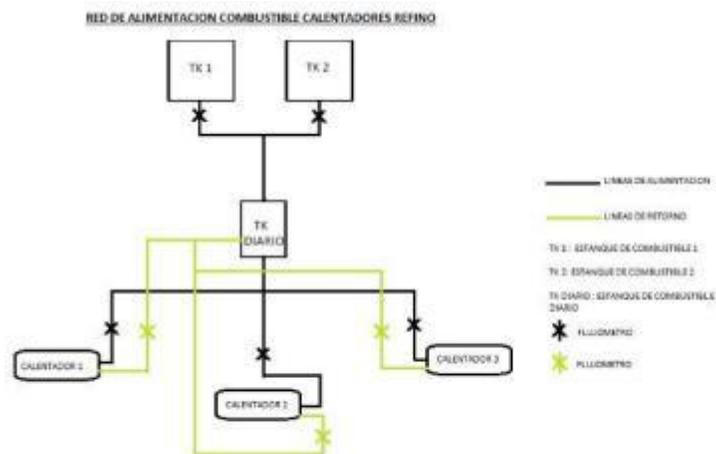
Debido a la falta de información precisa y confiable en los flujos de petróleo (Diésel o Fuel Oil N° 6) que alimentan a las Calderas y Calentadores con que cuenta la faena, la CMTQB S.A procederá a la instalación de flujómetros con el fin de obtener información exacta sobre dichos flujos (detalles ver **Anexo 7.2**).

Actualmente el control se realiza de manera manual y con registro escrito, para luego traspasar a planillas digitales, tal como se acredita con la imagen presentada a continuación.





Puntos de instalación de flujómetros en la red de alimentación de combustible en Calentadores Electrolito Planta.



Puntos de instalación de flujómetros en la red de alimentación de combustible en Calentadores de Refino.

Para este fin, se generó la orden de compra N° 59845, la cual se adjunta en **Anexo 7.2.**, por 18 flujómetros de similares características al que se muestra en la **Foto N°14** con lo que se cubre la necesidad de los 5 Calentadores, las 3 Calderas y el Campamento. Debe considerarse que los sistemas descritos ya cuentan con flujómetros instalados, pero la cantidad de éstos no es suficiente para un adecuado control de flujo de combustible en los sistemas operacionales nombrados.



**Foto N° 14:** “Flujómetro marca Krohne, modelo Optimas 1000”

El periodo instalación de los flujómetros durará 5 días desde su llegada a la faena, según consta en carta Gantt adjuntada en **Anexo 7.2**.

Esta medida se encontrará implementada al 30 de Junio de 2013 y se entregará un reporte con los antecedentes de ejecución de la medida el 30 de Julio del mismo año.

**Medida 4.2.3.: Fortalecimiento del Plan de Mantenimiento de las líneas de alimentación de combustible en Calentadores de Electrolito Planta y Calderas de Refino:**

Los Calentadores de Electrolito Planta y Calderas de Refino, en conjunto con sus instalaciones asociadas, por ser equipos sometidos a desgaste por ciclos químicos y térmicos, requieren de Planes de Mantenimiento que aseguren una operación segura y con un nivel de eficiencia sustentable.

En ese contexto, el Plan de Mantenimiento preventivo asegura que los equipos operarán en forma continua, segura y eficiente por periodos establecidos. En la actualidad, existe un Plan de Mantenimiento preventivo de Calentadores, pero éste tiene brechas en cuanto a su cumplimiento y ciclos de tiempo. Por este motivo se reevaluará dicho plan, incluyéndose las siguientes medidas o consideraciones:

- i. Ciclo de mantenimiento preventivo en los Calentadores Electrolito Planta y Refino: Incluye limpieza de filtros, tubos y de conducto de humos. Dicho ciclo tendrá una periodicidad de dos meses de operación por 12 hr, en base a experiencia y recomendaciones de experto Manuel Orellana, de la empresa MOM Ingeniería, certificado por el ex Servicio Nacional de Salud, según documento que se adjunta en **Anexo 7.3.1**. La frecuencia se justifica debido a que los equipos que funcionan con petróleo bunker poseen un porcentaje mayor de degradación a los que funcionan con petróleo diésel.

- ii. Ciclo de mantenimiento preventivo en Caldera de Planta: Incluye limpieza de filtros, tubos y de conducto de humos. Dicho ciclo será ejecutado cada seis meses de operación. La frecuencia se justifica debido a que los equipos que funcionan con petróleo diésel tienen un porcentaje menor de degradación a los que funcionan con petróleo bunker.
- iii. Se establece un ciclo de seis meses para el monitoreo predictivo, visual y de espesores a todas las líneas de alimentación y retorno de combustible de los Calentadores de Electrolito Planta y Calderas de Refino. Dicho ciclo comenzará a partir de mayo de 2013 en los programas de área predictiva. Se realizó un levantamiento e inspección el día 23 de febrero, en tal inspección se determinó que el sistema se encuentra estable.
- iv. Existe un plan de inspección diaria en el Plan semanal, el cual involucra las líneas de alimentación y retorno de combustible de Calentadores de Electrolito Planta y Calderas de Refino. Para ello se establece un control de cumplimiento.
- v. Adicionalmente, una vez al año se realizará un chequeo interno de los respectivos Calentadores y Calderas, para analizar espesores y evaluar estado de tuberías por tratamiento de agua.
- vi. Cada dos años, se realizarán pruebas hidráulicas a Calentadores para asegurar su estado y operatividad por medio de un organismo autorizado.

El Plan de Mantenimiento adicionalmente contempla un programa de overhaul de los 3 Calentadores de Refino y de los 2 Calentadores Electrolitos Planta. El trabajo consistirá en el cambio de los equipos existentes por equipos reparados, los cuales serán recompuestos y certificados en forma integral por la empresa MOM Ingeniería. Los trabajos comenzaron el 11 de Febrero del 2013 con el cambio del Calentador N° 2 de Electrolito Planta. Se adjunta en anexo informe donde consta la reparación del Calentador N° 2 Electrolito Planta (**Anexo 7.3.2**), el certificado de la reparación (**Anexo 7.3.3**), como la orden de compra N° 59744/0D (**Anexo 7.3.4**).

Se estima que todas las instalaciones que están en funcionamiento serán remplazadas por equipos reparados en un período aproximado de 6 meses, lo que será desarrollado por la empresa MOM Ingeniería o alguna de similares características.

Se adjunta en **Anexo 7.3.5**, carta Gantt donde consta el proceso de implementación de Plan de Mantenimiento.

En este contexto, al 30 de Agosto de 2013 se presentará a esta SMA un informe técnico del estado de ejecución del Plan de Mantenimiento.

### 3.5. PLAN DE ACCIONES Y METAS

A continuación, se presentan las siguientes tablas que sintetizan el Plan de Acciones y Metas junto con las medidas de seguimiento de acuerdo al formato de Matriz de Marco Lógico (MML) sugerida por la SMA. Cabe precisar que esta tabla contiene la información de acciones y metas, como medidas de seguimiento, medios de verificación, indicadores, plazos y costos.

**META:**

Considerandos 4.2.2 y 4.2.3 de la Resolución Exenta N° 59, de 18 de noviembre de 1998 cumplidos a satisfacción de la Autoridad Ambiental.

Objetivo Específico 1: Minimizar los efectos provocados por el derrame de Hidrocarburos en las Quebradas Blanca, Choja y Maní								
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
<p>1.1 Lograr el 100% de las aguas superficiales sin presencia de hidrocarburos en Quebrada Blanca, Choja y Maní.</p> <p>Requisito de ausencia de hidrocarburos en el agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No detectarse presencia en muestreo</li> <li>✓ No haber detección visual</li> <li>✓ No encontrar cubrimiento de fondo, orilla o ribera</li> </ul>	<p>1.1.1 Limpieza de los tramos a través del retiro del material de los tramos que no han sido limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas provisionales (*).</p> <p>(*) Con fecha 05 de Abril de 2013 se presentará un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas.</p>	30 de Abril de 2013	100% de los tramos limpiados	<p>(N° de Tramos Limpiados / N° de Tramos Totales)*100</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No haber detección visual</li> <li>✓ No encontrar cubrimiento de fondo, orilla o ribera</li> <li>✓ No existir olor perceptible</li> </ul>	No procede	<p>Entregar a la SMA un Informe con la ejecución de la acción (que contenga fotografías y cartografía geo referenciada)</p> <p>30 de Mayo de 2013</p>	<p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la limpieza. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p> <p>- La entrega a la SMA, con fecha 05 de abril de 2013, de un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.</p>	450.000

<p>✓ No existir olor perceptible</p>	<p>1.1.2 Recorrido de los 87 tramos (siendo el último aquel que queda definido en su límite final por la coordenada informada por el SAG) afectados por el derrame para identificación o descarte de sitios con presencia de hidrocarburos. (* )</p> <p>(* ) Se invitará a la SMA para que tome parte de esta actividad, ya sea en la totalidad del recorrido o en los tramos que estime pertinentes.</p>	<p>30 de Mayo 2013</p>	<p>100% de los tramos recorridos</p>	<p>(N° de Tramos Recorridos / N° de Tramos Totales) *100</p>	<p>No procede</p>	<p>Entregar un Informe a la SMA que contenga el tracking del recorrido, realizado con GPS, programado con marcaje de puntos cada 1 minuto. Si el recorrido requiere la detención de más de un minuto en un mismo lugar, deberá detenerse el marcaje, y reiniciarlo cuando se proceda con el recorrido. El tracking debe mapearse y generar una línea de recorrido que integre los distintos días que pueda tomar el recorrido.</p> <p>30 de Junio 2013</p>	<p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que alteren las condiciones para el recorrido de los tramos o que pongan en peligro la seguridad de las personas o equipos que participen de esta actividad. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución. - Invitación a la SMA para que tome parte de esta actividad, ya sea en la totalidad del recorrido o en los tramos que estime pertinentes.</p>	<p>5.000</p>
--------------------------------------	---	------------------------	--------------------------------------	--	-------------------	--	--	--------------

Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
	<p>1.1.3 Una toma mensual de muestras a partir de Abril y hasta Junio de 2013, en los siguientes puntos: AS01, AS02, AS03, AS04, AS05, AS06</p> <p>Parámetros: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno (BTEX), Hidrocarburos Volátiles (HV), Hidrocarburos Totales, e Hidrocarburos Fijos. Los muestreos y servicios analíticos deberán ser</p>	30 de junio 2013	<p>Meta Parcial 1: 100% de las muestras planificadas tomadas.</p> <p>Meta Parcial 2: 100% de las muestras sin presencia de hidrocarburos</p>	<p>Indicador 1, de Ejecución de Campaña de Muestreo:  (N° Tomadas / N° Muestras Planificadas) *100</p> <p>Indicador 2, de Ejecución de Campaña de Muestreo:  (N° de Muestras con Resultado analítico bajo límite detección de hidrocarburos / N° Muestras Totales) *100</p>	<p>Reporte Periódico</p> <p>Resultados de laboratorios entregados a la SMA:  30 de Mayo de 2013 30 de Junio de 2013 30 de Julio de 2013</p>	<p>Reporte Final</p> <p>Entregado a la SMA 30 de Agosto 2013</p>	<p>- Que los laboratorios entreguen los resultados de los análisis en el plazo máximo de un (1) mes.</p> <p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la toma de muestras. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p>	33.000

	realizados de conformidad al inciso cuarto del artículo único de la Resolución Exenta N°37 del 15 de enero de 2013 de la SMA							
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
1.2. Lograr que el 90% de la Flora y Vegetación (incluyendo pajonal salino), no tenga presencia de hidrocarburos en los sectores de Quebrada Blanca, Choja y Maní	<p>1.2.1 Limpieza de ejemplares de flora y vegetación con presencia visual de hidrocarburos, susceptibles de ser sometidos a este proceso, que se encuentren a lo largo de los tramos que no han sido limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas provisionales (*).</p> <p>(*). Con fecha 05 de abril de 2013 se presentará un informe</p>	30 de Abril de 2013	90% de los individuos identificados limpios.	(N° de ejemplares con presencia visual de hidrocarburos limpiados efectivamente/N° de ejemplares detectados con presencia de hidrocarburos) *100	No procede	<p>Entregado a la SMA (que contenga fotografías geo referenciadas y cartografía)</p> <p>30 de Mayo 2013</p>	<p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar las acciones. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p> <p>- La entrega a la SMA, con fecha 05 de abril de 2013, de un informe especificando los tramos que</p>	Costo incluido en la Acción 1.1.1.

	especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.						han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.	
	<p>1.2.2 Recorrido de los 87 tramos (siendo el último aquel que queda definido en su límite final por la coordenada informada por el SAG) afectados por el derrame para identificación o descarte de especies de flora con presencia de hidrocarburos post limpieza (*)</p> <p>(*) Se invitará a la SMA para que tome parte de esta actividad, ya sea en la totalidad del recorrido o en los tramos que estime pertinentes.</p>	30 de Mayo de 2013	100% de los tramos recorridos	(N° de Tramos Recorridos / N° de Tramos Totales) *100	No procede	Entregar un Informe a la SMA que contenga las conclusiones del experto de flora y fauna, junto con el tracking del recorrido, realizado con GPS, programado con marcaje de puntos cada 1 minuto. Si el recorrido requiere la detención de más de un minuto en un mismo lugar, deberá detenerse el marcaje, y reiniciarlo cuando se proceda con el recorrido. El tracking debe	- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que alteren las condiciones para el recorrido o que pongan en peligro la seguridad de las personas que participen de esta actividad ni de los equipos utilizados. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución. - Invitación a la SMA para que	Costo incluido en la Acción 1.1.2

	Recorrido se realizará con la presencia de un experto en flora y fauna.					mapearse y generar una línea de recorrido que integre los distintos días que pueda tomar el recorrido).	tome parte de esta actividad, ya sea en la totalidad del recorrido o en los tramos que estime pertinentes.	
						30 de Junio de 2013		
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
	1.2.3 Trasplante y Relocalización de especies afectadas sólo cuando no sea posible asegurar la viabilidad de los ejemplares en su sitio de origen (*).  (*) Se entregará informe fundado a la SMA indicando si es o no necesario realizar trasplante y relocalización. De	- Ejecución del trasplante: 30 Junio de 2013 (*).  (*) Sólo en caso que se efectúe el trasplante y la relocalización  - Plazo de evaluación de prendimiento del trasplante:	- Informe fundado de necesidad de realizar trasplante y relocalización entregado.  - 75% de los ejemplares, trasplantados y relocalizados presenten prendimiento y buen estado fitosanitario	- Informe fundado de necesidad de realizar trasplante y relocalización.  - (N° de ejemplares trasplantados y relocalizados con prendimiento y buen estado fitosanitario / N° total de ejemplares relocalizados) * 100	Entrega de Informe fundado de si fue o no necesario realizar trasplante y relocalización, con el "Plan de Trasplante y Relocalización de Especies", si correspondiere.  30 de Mayo	Reporte de ejecución y de estado de prendimiento entregado a la SMA que contenga fotografías georeferenciadas y cartografía de los sitios de trasplante y relocalización (*). 15 de Septiembre de 2013  (*) este informe procede sólo en	- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que alteren las condiciones para el trasplante y la relocalización. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución. - Contar con el	20.000

	ser necesaria la acción indicada, se entregará un informe que incluirá un "Plan de Trasplante y Relocalización de Especies". Este informe será entregado antes de comenzar la ejecución de la acción.	30 de agosto de 2013(*).  (* ) Sólo en caso que se efectúe el trasplante y la relocalización	en el sitio de relocalización.		de 2013	caso que se efectúe el trasplante y relocalización	Permiso Ambiental Sectorial (PAS) correspondiente, si procede.	
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
1.3. Lograr el 100% de la Fauna Silvestre, Acuática y Terrestre, presentes en las Quebradas Blanca, Choja y Maní, sin signos de contaminación directa por hidrocarburos.	1.3.1 Limpieza de ejemplares de fauna, Acuática y Terrestre, con presencia visual de hidrocarburos, susceptibles de ser sometidos a este proceso, que se encuentren a lo largo de los tramos que no han sido limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas	30 de Abril de 2013	100% de los individuos identificados limpios.	(N° de ejemplares con presencia visual de hidrocarburos limpiados efectivamente/N° de ejemplares detectados con presencia de hidrocarburos) *100	No procede	Entregado a la SMA (que contenga fotografías y cartografías georeferenciadas)  30 de Mayo 2013	- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la acción. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución. -La entrega a la	20.000

	<p>provisionales (*).</p> <p>(*) Con fecha 05 de abril de 2013 se presentará un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.</p>						<p>SMA, con fecha 05 de abril de 2013, de un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.</p>	
	<p>1.3.2 Recorrido de los 87 tramos (siendo el último aquel que queda definido en su límite final por la coordenada informada por el SAG) afectados por el derrame para identificación o descarte de especies de fauna silvestre, Acuática y Terrestre con presencia de hidrocarburo post limpieza. (*)</p> <p>(*) Se invitará a la</p>	<p>30 de Mayo de 2013</p>	<p>100% de los tramos recorridos.</p>	<p>(N° de Tramos Recorridos / N° de Tramos Totales) *100</p>	<p>No procede</p>	<p>Entregar a la SMA un Informe que contenga las conclusiones del experto de flora y fauna, junto con el tracking del recorrido, realizado con GPS, programado con marcaje de puntos cada 1 minuto. Si el recorrido requiere la detención de más de un minuto en un mismo lugar, deberá detenerse el</p>	<p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que alteren las condiciones para la limpieza de la Fauna Silvestre.</p> <p>- Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p> <p>- Invitación a la SMA para que tome parte de esta actividad,</p>	<p>Costo incluido en la Acción 1.1.2</p>

	<p>SMA para que tome parte de esta actividad, ya sea en la totalidad del recorrido o en los tramos que estime pertinentes.</p> <p>El recorrido se realizará con la presencia de un experto en flora y fauna.</p>					<p>marcaje, y reiniciarlo cuando se proceda con el recorrido. El tracking debe mapearse y generar una línea de recorrido que integre los distintos días que pueda tomar el recorrido).</p> <p>30 de Junio de 2013</p>	<p>ya sea en la totalidad del recorrido o en los tramos que estime pertinentes.</p>	
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
	<p>1.3.3 Relocalización de especies de fauna, Acuática y Terrestre afectadas sólo cuando no sea posible asegurar la viabilidad de los ejemplares en su sitio de origen (*).</p>	<p>30 Junio de 2013</p>	<p>100% de los ejemplares relocalizados presenten un buen estado sanitario al momento de la liberación.</p> <p>(*). Sólo en caso de</p>	<p>- (N° de ejemplares liberados que presenten un buen estado sanitario / N° total de ejemplares relocalizados) * 100</p>	<p>Entrega de Informe fundado de si fue o no necesario realizar relocalización.</p> <p>30 de Mayo de 2013</p>	<p>Reporte entregado a la SMA que contenga fotografías y cartografías georeferenciadas de los sitios de liberación (*)</p> <p>30 de Julio de 2013</p>	<p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que alteren las condiciones para la relocalización. Se informará de lo anterior,</p>	<p>20.000</p>

	(*) Se entregará informe fundado a la SMA indicando si es o no necesario realizar relocalización. De ser necesaria la acción indicada, se entregará un informe que incluirá un "Plan de Relocalización de Especies". Este informe será entregado antes de comenzar la ejecución de la acción.		relocalización.			(*) Este informe procede solo en caso de relocalización.	a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución. - Que la relocalización sea una medida recomendada por expertos de acuerdo a la situación particular de cada especie. - Contar con el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) correspondiente, si procede.	
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
1.4. Lograr el 100% de los Suelos y Sedimentos sin concentración de hidrocarburos	1.4.1 Limpieza de los tramos a través del retiro del material que contenga hidrocarburos, de los tramos que no han sido	30 de Abril 2013	100% de los tramos limpiados.	(N° de Tramos Limpiados / N° de Tramos Totales)*100	No procede	Entregado a la SMA (que contenga fotografías geo referenciada y cartografía) 30 de Mayo	- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la	Costo incluido en la Acción 1.1.1

<p>por sobre los valores de referencia que se propondrán a la SMA</p>	<p>limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas provisionales (*).</p> <p>(*). Con fecha 05 de abril de 2013 se presentará un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.</p>					<p>2013</p>	<p>limpieza. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p> <p>- La entrega a la SMA, con fecha 05 de abril de 2013, de un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.</p>	
	<p>1.4.2 Recorrido de los 87 tramos (siendo el último aquel que queda definido por la coordenada informada por el SAG) afectados por el derrame para identificación o descarte de sitios con presencia de hidrocarburos</p>	<p>30 de Mayo 2013</p>	<p>100% de los tramos recorridos</p>	<p>(N° de Tramos Recorridos / N° de Tramos Totales) *100</p>	<p>No procede</p>	<p>Entregar a la SMA un Informe que contenga el tracking del recorrido, realizado con GPS, programado con marcaje de puntos cada 1 minuto. Si el recorrido requiere la detención de</p>	<p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que alteren las condiciones para la limpieza de los tramos. Se informará de lo de lo anterior, a la SMA,</p>	<p>Costo incluido en la Acción 1.1.2</p>

	<p>post limpieza. (*)</p> <p>(*) Se invitará a la SMA para que tome parte de esta actividad, ya sea en la totalidad del recorrido o en los tramos que estime pertinentes.</p>					<p>más de un minuto en un mismo lugar, deberá detenerse el marcaje, y reiniciarlo cuando se proceda con el recorrido. El tracking debe mapearse y generar una línea de recorrido que integre los distintos días que pueda tomar el recorrido).</p> <p>30 de Junio 2013</p>	<p>solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p> <p>- Invitación a la SMA para que tome parte de esta actividad, ya sea en la totalidad del recorrido o en los tramos que estime pertinentes.</p>	
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		

	<p>1.4.3 Una toma de muestras, en cada uno de los puntos representativos(* *) del total del área alcanzada por el derrame, para los siguientes parámetros:</p> <p>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH) e Hidrocarburos de Petróleo Total (TPH, por sus siglas en inglés). (*): Los valores de referencia serán propuestos fundamentalmente a la SMA dentro del plazo de 5 días contados desde la aprobación del programa de cumplimiento y serán coherentes con los parámetros medidos. Solicitud que será proveída por la SMA dentro del</p>	<p>30 de Mayo de 2013</p>	<p>Meta Parcial 1: 100% de las muestras planificadas tomadas.</p> <p>Meta Parcial 2: 100% de las muestras sin presencia de hidrocarburos por sobre los valores de referencia.</p>	<p>Indicador 1, de Ejecución de Campaña de Muestreo: (N° Tomadas / N° Muestras Planificadas) *100</p> <p>Indicador 2, de Ejecución de Campaña de Muestreo: (N° de Muestras con Resultado analítico conforme al valor de referencia / N° Muestras Totales) *100</p>	<p>(1) Propuesta de valores de referencia a utilizar para las campañas de muestreo.</p> <p>(2) Propuesta de lista de puntos representativos para muestreo de suelo.</p> <p>(3) Informe de avance de la actividad una vez realizado el 50% de la ejecución de la toma de muestras planificadas.</p>	<p>Entregado a la SMA (que contenga fotografías georeferenciadas y cartografía)</p> <p>31 de Julio de 2013</p>	<p>- Que los laboratorios entreguen los resultados de los análisis en el plazo máximo de un (1) mes.</p> <p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la toma de muestras. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p>	<p>35.000</p>
--	--	---------------------------	---	--	--	--	--	---------------

plazo de 5 días hábiles.  (**) De ser aprobado el Programa de Cumplimiento se enviará dentro de los 15 días posteriores a su aprobación, se enviará la lista de los puntos representativos determinados para su aprobación por parte de la SMA.								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Objetivo Específico 2: Reducir al máximo los efectos producto de las actividades de contención y limpieza de hidrocarburos								
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
2.1 Lograr el 100% del curso de agua sin presencia de hidrocarburos en Quebrada Blanca, Choja y Maní.	2.1.1 Durante las acciones de limpieza, en los tramos que no han sido limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas provisionales (*), colocar mallas raschel y material absorbente, donde sea necesario, para evitar que el material retirado de suelos se solubilice parcialmente en el cauce de agua. (*). Con fecha 05 de abril de 2013 se presentará un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas	30 de Abril de 2013	Meta parcial 1: Instalar mallas raschel en el 100% de los lugares en que sea necesario.  Meta parcial 2: Informar de la necesidad de utilizar de malla raschel y material en las labores de limpieza	Indicador 1: (N° de puntos en los cuales se colocó malla/N° de puntos de tramos en los que se necesitó colocar malla) *100  Indicador 2: Informar de necesidad de uso de malla raschel y material absorbente en las labores de limpieza *100	Informe de avance del uso de mallas y material absorbente al 15 de Abril de 2013	Entregado a la SMA (que contenga fotografías y cartografías georeferenciadas)  30 de Mayo de 2013	- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la acción. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución. - La entrega a la SMA, con fecha 05 de Abril de 2013, de un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.	2.000

	provisionales hasta la fecha.						- Que las medidas sean recomendadas por experto limnólogo en atención a las características específicas de cada punto.	
	<p>2.1.2 Una toma mensual de muestras a partir de Abril y hasta Junio de 2013, en los siguientes puntos: AS01, AS02, AS03, AS04, AS05, AS06</p> <p>Parámetros:            Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno (BTEX), Hidrocarburos Volátiles (HV), Hidrocarburos Totales e Hidrocarburos Fijos.</p> <p>Los muestreos y servicios analíticos serán realizados de conformidad al inciso cuarto del</p>	Hasta 30 de junio 2013	<p>Meta Parcial 1: 100% de las muestras planificadas tomadas.</p> <p>Meta Parcial 2: 100% de las muestras sin presencia de hidrocarburos</p>	<p>Indicador 1, de Ejecución de Campaña de Muestreo: (N° Tomadas / N° Muestras Planificadas) *100</p> <p>Indicador 2, de Resultados de Campaña de Muestreo: (N° de Muestras con Resultado analítico bajo límite detección de hidrocarburos / N° Muestras Totales) *100</p>	<p>Resultados de laboratorios entregados a la SMA:</p> <p>30 de Mayo de 2013            30 de Junio de 2013,            30 de Julio de 2013</p>	Entregado a la SMA 30 de Agosto 2013	<p>- Que los laboratorios entreguen los resultados de los análisis en el plazo máximo de un (1) mes.</p> <p>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la toma de muestras. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p>	Costo incluido en la Acción 1.1.3

	artículo único de la resolución exenta N°37 del 15 de enero de 2013 de la SMA.							
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
2.2 Priorización de limpieza manual y retiro de residuos en mulas	2.2.1 Priorizar la limpieza manual y retiro en mulas en todos los tramos que no han sido limpiados con ocasión de la ejecución de las medidas provisionales (*).  En forma excepcional, previa opinión de experto, se usará maquinaria para las actividades de limpieza. Para estos efectos, se presentará a la SMA un informe fundado señalando tal necesidad, el que	30 de Abril de 2013.	1.- Lograr un 90% de limpieza manual de los tramos que no han sido limpiados.  2.- Lograr un 90% de retiro de residuos en mulas para los tramos que no han sido limpiados.	1.- Indicador de limpieza del sitio. (N° de Tramos limpiados de forma manual / N° de Tramos Totales) *100  2.- Indicador de retiro de material.  (Volumen de residuos retirados mediante mulas / Volumen total de residuos retirados) *100	No procede	Entregado a la SMA (que contenga fotografías geo y cartografía)  30 de Mayo de 2013	- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la acción. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución. - La entrega a la SMA, con fecha 05 de abril de 2013, de un informe especificando los tramos que han sido	Costo incluido en la Acción 1.1.1

	<p>deberá ser aprobado por la SMA de forma previa a la ejecución de las actividades correspondientes.</p> <p>Lo anterior, será registrado mediante fotografías geo referenciadas y cartografía.</p> <p>El uso de maquinaria en las actividades de limpieza no implicará la construcción de nuevos caminos de acceso al cauce, de lugares de estacionamiento u otros.</p> <p>(*) Con fecha 05 de abril de 2013 se presentará un informe especificando los tramos que han sido limpiados dando</p>						<p>limpiados dando cumplimiento a las medidas provisionales hasta la fecha.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas Parciales	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
					2.3. Minimizar la perturbación de la fauna silvestre, acuática y terrestre en Quebrada Blanca, Choja y Maní, durante las actividades de limpieza de hidrocarburos, por ruido y presencia de gente.	2.3.1 Capacitación de todo el personal participante (*) en el retiro y limpieza de hidrocarburos, sobre la fauna presente en el lugar y la forma de minimizar los efectos negativos sobre ellos. (*) Se enviará invitación a la SMA para que participe en alguna de las jornadas contempladas en el programa de capacitación.		

Objetivo Específico 3: Minimizar los impactos producidos por la interrupción de la recarga hídrica.								
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
3.1 Reponer la recarga hídrica de al menos 5 l/s, asegurando su calidad para potenciar la vegetación azonal en la comunidad 23.	3.1.1 Limpieza de la PTAS y del sistema de conducción asociado.	8 de Abril de 2013	100% de la Limpieza de la PTAS y del sistema de conducción asociado, certificados (*).  (*). El certificado deberá ser otorgado por la entidad que realizó la limpieza la cual poseerá experiencia comprobable.	Porcentaje de limpieza certificada	No procede	Entregado a la SMA que dé cuenta de las acciones realizadas por personal de reconocida experiencia comprobable.  Se adjuntarán antecedentes curriculares correspondientes  30 de Abril de 2013		60.000
	3.1.2 Instalación de nueva tubería de descarga PTAS en Quebrada Blanca, de características similares a la anterior	30 de abril	Instalación de nueva tubería	Certificación de empresa a cargo de las labores de instalación de tubería	No procede	Entregado a la SMA que dé cuenta de las acciones realizadas  30 de Mayo de 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan la instalación de la nueva tubería.</li> <li>- Se encuentren disponibles insumos y mano de obra necesaria.</li> <li>- Se informará a la</li> </ul>	550.000

							SMA solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.	
	3.1.3 Muestreo de los parámetros establecidos en la Tabla 1 del DS 90.	A partir del 15 de Junio de 2013	100% de los resultados analíticos dentro de los límites establecidos en la Tabla 1 del DS 90.	(N° de Analitos dentro de los límites establecidos en la Tabla 1 del DS 90 / N° Total de Analitos correspondientes a la Tabla 1 del DS 90) * 100	Semanal, que dará cuenta de las actividades de muestreo a partir del 15 de Junio de 2013. Con una duración de dos (2) meses.	30 de Agosto de 2013	Desde el momento del incidente y mientras no se cumpla con la acción comprometida en el 3.1.1 y 3.1.2, no se puede descargar agua en las Quebradas comprometidas.	30.000
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		

	3.1.4 Reponer el caudal comprometido en la RCA 59/1998	15 de Junio de 2013	90% de los promedios diarios de las mediciones registradas por el caudalímetro con un mínimo de 5 l/s.	(Número de registros de promedio diario de caudal registrado por caudalímetro en punto de descarga igual o mayor a 5 l/s / Número total de registros promedio diario) *100	Quincenal a partir del 15 de Junio de 2013. Con una duración de dos (2) meses.	30 de Agosto de 2013	- Se haya dado cumplimiento a las acciones 3.1.1 y 3.1.2. - Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la actividad. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.	No hay costo asociado
3.2. Asegurar la minimización de impactos sobre flora y vegetación, en tanto no se reponga la recarga hídrica comprometida.	3.2.1 Riego de salvataje en las zonas con presencia de vegetación azonal, entre el punto de descarga de la PTAS y la comunidad 23 incluida. Utilizando 1 camión aljibe de 20.000 l/día.	Desde el 01 de Mayo hasta el 15 de Junio de 2013	Humectación de la zona con un (1) camión aljibe de 20.000 l/día.	Un camión aljibe al día/número total de días en que no hubo recarga hídrica (desde el 01 de Mayo hasta 15 de Junio 2013)	No procede	Informe de Registro de Riego que contenga antecedentes (*) del servicio prestado por la empresa de camiones aljibes entregado a la SMA (* ) Tales como : facturas de servicio. 15 de Julio de 2013	Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la actividad. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.	16.500

Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$ Aprox.
					Reporte Periódico	Reporte Final		
3.3 Asegurar la minimización de impactos sobre la fauna, en tanto no se reponga la recarga hídrica comprometida.	<p>3.3.1 Instalación de 10 bebederos, en los sectores sin escurrimiento natural de aguas, partiendo desde el punto de descarga de la PTAS.</p> <p>Se instalarán 3 tipos de bebederos:</p> <p>I. Bebederos a ras de suelo para micromamíferos            II. Bebedero con perchas a aves            III. Bebedero de 100 litros para macromamíferos.</p>	Hasta el 31 de Mayo de 2013	<p>1.- 10 Bebederos instalados.</p> <p>2.- Verificación de volumen de agua disponible y recarga cuando sea necesario.</p>	<p>1.- Número de bebederos instalados.</p> <p>2.- Número de recargas de bebederos.</p>	No procede	<p>Informe de instalación de bebederos entregado a la SMA, contando con registro fotográfico georreferenciado</p> <p>30 de Junio de 2013</p>	<p>Que no existan fenómenos naturales u otras causas justificables que impidan efectuar la actividad. Se informará de lo anterior, a la SMA, solicitando un nuevo plazo para retomar su ejecución.</p>	2.000

Objetivo Específico 4: Asegurar que situaciones de accidentes y/o emergencias ambientales de esta naturaleza no vuelvan a ocurrir.								
Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$
					Reporte Periódico	Reporte Final		
4.1 Mejorar los sistemas de gestión ambiental a fin de prevenir la ocurrencia de un nuevo incidente ambiental.	<p>4.1.1 Capacitación de personal (*) de la Compañía, en procesos de respuesta a emergencias ambientales, efectuado con la colaboración de una entidad con experiencia en la materia.</p> <p>(*) Se enviará invitación a la SMA para que participe en alguna de las jornadas contempladas en el programa de capacitación.</p>	Hasta 30 de Junio de 2013	70% del personal capacitado.	(N° de trabajadores capacitados/N° de trabajadores existentes)*100	<p>Mensual indicando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistencia.</li> <li>- Materias cubiertas.</li> <li>- Fechas</li> <li>- Entidad que lo dicta.</li> </ul>	30 de Agosto de 2013	Invitación a la SMA para que tome parte de esta actividad.	20.000

	<p>4.1.2 Elaboración de un tríptico de difusión a los trabajadores de la Compañía, con los procedimientos necesarios para informar los potenciales incidentes. Este material se elaborará con la colaboración de una entidad con experiencia en la materia.</p>	<p>Hasta 30 de Junio de 2013.</p>	<p>Cobertura de al menos un 80% de entrega de tríptico.</p>	<p>(N° de trípticos entregados/N° de trabajadores)*100</p>	<p>No procede</p>	<p>Informe con listado de recepción conforme por parte de los trabajadores que recibieron el tríptico. 30 de Agosto de 2013</p>		<p>10.000</p>
	<p>4.1.3. Realización de un (1) simulacro HAZMAT (Contener Potenciales Accidentes) para probar la efectividad del Plan de Protocolo de Incidentes y Contingencia</p>	<p>Hasta el 30 de Julio de 2013</p>	<p>Simulacro realizado</p>	<p>Simulacro realizado</p>	<p>No procede</p>	<p>30 de Agosto de 2013</p>		<p>20.000</p>

Resultado Esperado	Acción	Plazos de Ejecución	Metas	Indicadores	Medios de verificación		Supuestos	Costo M\$
					Reporte Periódico	Reporte Final		
4.2 Implementar Medidas operacionales para prevenir y asegurar que no vuelva a ocurrir un nuevo incidente ambiental	4.2.1 Proceso de certificación de instalaciones de combustibles de los Calentadores de Electrolito Planta (proceso de certificación SEC) para dar cumplimiento a D.S N°160/2008	Inicio de Ejecución 25 de Marzo de 2013	100% de las instalaciones comprometidas en proceso de certificación.	(N° de las instalaciones en proceso de certificación/N° de instalaciones totales a certificar) *100	Informe periódico quincenal respecto al avance del proceso de certificación	Informe estado de avance de proceso de certificación emitido por experto externo, remitido a la SMA  30 de Agosto de 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que no existe la necesidad de realizar cambio de ingeniería mayores o que en caso de ser necesario, estén disponibles los insumos y proveedores.</li> <li>- En caso de existir razones justificadas que imposibiliten el cumplimiento, se dará oportuno aviso a la SMA e informará cronograma para término de obras, solicitando un nuevo plazo.</li> </ul>	30.000

<p>4.2.2 Instalación de flujómetros en el sistema de los Calentadores de Electrolito Planta, y en el sistema de alimentación de combustible de la Caldera de Refino y Campamento.</p>	<p>30 de Junio de 2013</p>	<p>100% de flujómetros instalados en los sistemas de calentadores de electrolito planta, campamento y refino (orden de compra N°59845)</p>	<p>(N° de flujómetros instalados / N° de flujómetros comprometidos en planta, campamento y refino) *100</p>	<p>No procede</p>	<p>Ordenes de compras y registro de instalación de flujómetros 30 de Julio de 2013</p>		<p>20.000</p>
<p>4.2.3 Fortalecimiento del Plan de Mantenimiento de las líneas de alimentación del Combustible en Calentadores de Electrolito Planta y Calderas de Refino</p>	<p>30 de Julio de 2013</p>	<p>Inicio del Plan de Mantenimiento de las líneas de alimentación.</p>	<p>(N° de líneas de combustibles en proceso de mantenimiento/ N° de líneas de combustible asociados a Calentadores Electrolito Planta y Caldera de Refino total) *100</p>	<p>Informe periódico quincenal respecto al avance del proceso de certificación</p>	<p>Informe técnico del estado de ejecución del mantenimiento de líneas de alimentación del combustible en calentadores electrolito planta y calderas de refino  30 de Agosto de 2013</p>		<p>200.000</p>

## 4 Plan de Seguimiento de cada una de las Medidas del Plan de Acción y Cronograma

Para velar por el cumplimiento de cada una de las medidas establecidas en el Plan de Acción, la empresa CMTQB S.A. coordinará internamente un Comité Técnico Programa de Cumplimiento (CTPC), que se reunirá con una frecuencia a definir según avance y cuyo objetivo será revisar, analizar, monitorear y velar por la implementación de cada una de las medidas definidas.

A continuación se presenta un cronograma, donde se especifican los principales hitos en cada una de las medidas y acciones definidas en este Programa de Cumplimiento, las medidas de seguimiento y plazo de su ejecución

Medida	Marzo 2013	Abril 2013	Mayo 2013	Junio 2013	Julio 2013	Agosto 2013	Sept. 2013
<b>1.1 Lograr el 100% de las aguas superficiales sin presencia de hidrocarburos en Quebrada Blanca, Choja y Maní.</b>							
1.1.1. Limpieza a través del retiro del material de los tramos (...)							
REPORTE FINAL							
1.1.2. Recorrido de los 87 tramos (...) afectados por el derrame para identificación de sitios con presencia de hidrocarburos.							
REPORTE PERIÓDICO							
REPORTE FINAL							
1.1.3. Una toma mensual de muestras a partir de Abril y hasta Junio de 2013, en los siguientes puntos: AS01, AS02, AS03, AS04, AS05, AS06							
REPORTE PERIÓDICO							
REPORTE FINAL							
<b>1.2. Lograr que el 90% de la vegetación (incluyendo pajonal salino), no tenga presencia de hidrocarburos en los sectores de Quebrada Blanca, Choja y Maní</b>							
1.2.1. Limpieza de ejemplares de vegetación con presencia visual de hidrocarburos, susceptibles de ser sometidos a este proceso (...)							
REPORTE FINAL							
1.2.2. Recorrido de los 87 tramos (...) afectados por el derrame para identificación de especies de flora con presencia de hidrocarburo post limpieza.							
REPORTE FINAL							
1.2.3. Trasplante y Relocalización de especies							

afectadas solo cuando no sea posible asegurar la viabilidad de los ejemplares en su sitio de origen.							
REPORTE PERIÓDICO							
REPORTE FINAL							
<b>1.3. Lograr el 100% de la Fauna Silvestre, Acuática y Terrestre, presentes en las Quebradas Blanca, Choja y Maní, sin signos de contaminación directa por hidrocarburos.</b>							
1.3.1. Limpieza de ejemplares de fauna, Acuática y Terrestre, con presencia visual de hidrocarburos, susceptibles de ser sometidos a este proceso (...)							
REPORTE FINAL							
1.3.2. Recorrido de los 87 tramos (...) afectados por el derrame para identificación de especies de fauna silvestre, Acuática y Terrestre con presencia de hidrocarburo post limpieza.							
REPORTE FINAL							
1.3.3. Relocalización de especies de fauna, Acuática y Terrestre afectadas sólo cuando no sea posible asegurar la viabilidad de los ejemplares en su sitio de origen.							
REPORTE PERIÓDICO							
REPORTE FINAL							
<b>1.4. Lograr el 100% de los Suelos y Sedimentos sin concentraciones por sobre los valores de referencia internacionales</b>							
1.4.1 Limpieza de los tramos a través del retiro del material que contenga hidrocarburos (...).							
REPORTE FINAL							
1.4.2 Recorrido de los 87 tramos (...) afectados por el derrame para identificación de sitios con presencia de hidrocarburos post limpieza.							
REPORTE FINAL							
1.4.3 Una toma de muestras, en cada uno de los puntos representativos del total del área alcanzada por el derrame (...)							
REPORTE PERIÓDICO							
REPORTE FINAL							
<b>2.1 Lograr el 100% del curso de agua sin presencia de hidrocarburos en Quebrada Blanca, Choja, Maní.</b>							
2.1.1 Durante las acciones de limpieza (...) colocar mallas raschel y material							

	absorbente, donde sea necesario (...)						
	REPORTE PERIÓDICO						
	REPORTE FINAL						
2.1.2	Una toma mensual de muestras a partir de Abril y hasta Junio de 2013, en los siguientes puntos: AS01, AS02, AS03, AS04, AS05, AS06						
	REPORTE PERIÓDICO						
	REPORTE FINAL						
<b>2.2</b>	<b>Priorización de limpieza manual y retiro de residuos</b>						
2.2.1	Priorizar la limpieza manual y retiro en mulas (...)						
	REPORTE FINAL						
<b>2.3</b>	<b>Minimizar la perturbación de la fauna silvestre, acuática y terrestre en Quebrada Blanca, Choja y Maní, durante las actividades de limpieza de hidrocarburos, por ruido y presencia de gente.</b>						
2.3.1	Capacitación de todo el personal participante en el retiro y limpieza de hidrocarburos, sobre la fauna presente en el lugar y la forma de minimizar los efectos negativos sobre ellos.						
	REPORTE FINAL						
<b>3.1</b>	<b>Reponer la recarga hídrica de al menos 5 l/s, asegurando su calidad para potenciar la vegetación azonal en la comunidad 23.</b>						
3.1.1	Limpieza de la PTAS y sistema de conducción asociado.						
	REPORTE FINAL						
3.1.2	Instalación de nueva tubería de descarga PTAS en Quebrada Blanca						
	REPORTE FINAL						
3.1.3	Muestreo de los parámetros establecidos en la Tabla 1 del DS 90						
	REPORTE PERIÓDICO						
	REPORTE FINAL						
3.1.4	Reponer el caudal comprometido en la RCA 59/1998						
	REPORTE PERIÓDICO						
	REPORTE FINAL						
<b>3.2</b>	<b>Asegurar la minimización de impactos sobre flora y vegetación, en tanto no se reponga la recarga hídrica comprometida.</b>						
3.2.1	Riego de salvataje en las zonas con presencia de vegetación azonal (...)						

	REPORTE FINAL							
<b>3.3</b>	<b>Asegurar la minimización de impactos sobre la fauna, en tanto no se reponga la recarga hídrica comprometida</b>							
3.3.1	Instalación de 10 bebederos, en los sectores sin escurrimiento natural de aguas (...)							
	REPORTE FINAL							
<b>4.1</b>	<b>Mejorar los sistemas de gestión ambiental a fin de prevenir la ocurrencia de un nuevo incidente ambiental.</b>							
4.1.1	Capacitación de personal de la Compañía, en procesos de respuesta a emergencias ambientales (...)							
	REPORTE PERIÓDICO							
	REPORTE FINAL							
4.1.2	Elaboración de un tríptico de difusión a los trabajadores de la Compañía (...)							
	REPORTE FINAL							
4.1.3	Realización de un (1) simulacro HAZMAT (Contener Potenciales Accidentes) para probar la efectividad del Plan de Protocolo de Incidentes y Contingencia							
	REPORTE FINAL							
<b>4.2</b>	<b>Implementar Medidas operacionales para prevenir y asegurar que no vuelva a ocurrir un nuevo incidente ambiental</b>							
4.2.1	Proceso de certificación de instalaciones de combustibles de los Calentadores de Electrolito Planta para dar cumplimiento (proceso de certificación SEC) a D.S N°160/2008							
	REPORTE PERIÓDICO							
	REPORTE FINAL							
4.2.2	Instalación de flujómetros en el sistema de los Calentadores de Electrolito Planta, en el sistema de alimentación de combustible de la Caldera de Refino y campamento.							
	REPORTE FINAL							
4.2.3	Fortalecimiento del Plan de Mantenimiento de las líneas de alimentación del Combustible en Calentadores de Electrolito y Calderas de Refino.							
	REPORTE PERIÓDICO							
	REPORTE FINAL							

## 5. Estimación de Costos

En esta sección se presenta una estimación de costos relativa al Programa de Cumplimiento para efectos de acreditar su eficacia y seriedad. El detalle de cada uno de estos costos se presenta en la tabla que contiene el Plan de Acciones y Metas de la sección 3.5 precedente.

ITEMS (Por Objetivos Específicos)	COSTOS ASOCIADOS M\$ Aprox.
Minimizar los efectos provocados por el derrame de Hidrocarburos en las Quebradas Blanca, Choja y Maní	583.000
Reducir al máximo los efectos producto de las actividades de contención y limpieza de hidrocarburos	4.000
Asegurar una recarga hídrica artificial de aproximadamente 5 o 6 l/s de agua hacia la Quebrada Blanca	658.500
Asegurar que situaciones de accidentes y/o emergencias ambientales no vuelvan a ocurrir	300.000
<b>TOTAL M\$</b>	<b>1.545.500</b>

## 6. Equipo de Trabajo

### 6.1 Teck Ressources Chile Ltda.

**Francisco Javier Allendes Barros**, Abogado L.L.M. Actualmente se desempeña como Fiscal Corporativo de Teck Resources Chile Limitada a cargo de todas las operaciones, proyectos y materias corporativas de Teck en Chile. Antes de tomar el liderazgo en esta posición se desempeñó como asesor del Ministerio de Minería y Ministro de Minería, en COCHILCO como VP (S) y Fiscal (S) y BHP Billiton; en esta última a cargo del área legal y posteriormente como Gerente Comercial Exploraciones. Su desarrollo profesional ha sido siempre en el área de recursos naturales y materias corporativas.

**Álvaro Díaz**, Gerente General CMTQB S.A. Ingeniero Civil de Minas, USACH y Magister en Administración y Gestión de Empresas, Universidad de Chile. Se ha desempeñado en los siguientes cargos: Abril 2012 a la fecha, Gerente General Teck Quebrada Blanca; 2010 – 2011 Gerente de Operaciones Teck Quebrada Blanca; 2009 Superintendente de Planificación y Desarrollo Teck Quebrada Blanca; 2008 Gerente de Servicios Operacionales, Lomas Bayas; 2006-2007 Gerente Regional de Mejoramiento del Negocio, BHP Billiton.

**Aníbal Fernández**, Superintendente de Medio Ambiente CMTQB S.A. Ingeniero en Acuicultura de la universidad Nacional Andres Bello. Actualmente se desempeña como Superintendente de Medioambiente de Quebrada Blanca, velando por la gestión ambiental de operaciones y desarrollo de nuevos proyectos. Antes de tomar el liderazgo en esta posición se desempeñó en Teck Exploraciones Chile Ltda., desarrollando el área de medioambiente y liberando los proyectos desde la perspectiva ambiental y de Seguridad. Como experiencias previas se puede destacar la gestión de biodiversidad e impactos a ambientes naturales en Minera Escondida Ltda. durante 4 años, desarrollando planes de gestión, monitoreo e investigación. Inicio su carrera en minería el año 2006 en Minera Spence S.A.

### 6.2 EELAW

**Paulina Riquelme**, Pontificia Universidad Católica de Chile. Máster en Derecho Ambiental y Energético (Energy & Environment LL.M, con distinción) de la Universidad de Tulane, New Orleans, Estados Unidos. Distinguida con la Beca Fulbright. Título Profesional de Abogado - Corte Suprema, Enero 1999. Socio fundador de EeLaw Medio Ambiente y Energía Asesorías Legales Ltda.

**Paula Medina**; Universidad de Chile, Diplomada en Derecho Ambiental de la Pontificia Universidad Católica, Título Profesional de Abogado - Corte Suprema, Enero 2008.; Socia de EeLaw Medio Ambiente y Energía Asesorías Legales Ltda.

**Bastián Pastén D.;** Universidad de Chile, Título Profesional de Abogado, Corte Suprema, 2012.  
Ayudante Ad Honorem del Centro de Derecho Ambiental de la Universidad de Chile;

**Sebastián Arriagada V.,** Universidad Diego Portales, Título Profesional de Abogado, Corte Suprema 2012.

### 6.3 Fundación Chile

**Juan Ramon Candia,** Gerente Agua y Medio Ambiente, Fundación Chile. Magister en Gestión Ambiental. Profesional con 20 años de experiencia profesional en el área de medio ambiente, habiendo diseñado, dirigido y/o ejecutado más de 100 proyectos en variadas temáticas, incluyendo: innovaciones ambientales para la minería, respuestas a emergencias ambientales de la industria minera, cierre de faenas, monitoreo ambiental de faenas mineras, gestión y remediación de sitios contaminados, evaluación de riesgos ambientales, producción más limpia, desarrollo sustentable y gestión de recursos hídricos a nivel de cuenca, entre otros. Ha trabajado como consultor internacional en países como Perú, Colombia, Austria, Nueva Zelandia y Argentina, además de poseer estudios de postgrados y especializaciones en temáticas ambientales en Nueva Zelandia, Alemania, Japón, Suecia, Finlandia y España. Actualmente es Gerente del grupo de Agua y Medio Ambiente de Fundación Chile; es además miembro del Directorio de la empresa m-risk S.A., empresa especializada en visualización y monitoreo del desempeño ambiental de empresas mineras.

**Angela Oblasser,** Directora Área Gestión de Riesgo Ambiental. Geoecóloga, especializada en proyectos de innovación ambiental orientados a la industria minera y de hidrocarburos, con especial foco en evaluación de riesgos a la salud, gestión de incidentes ambientales y sitios contaminados. Posee sólida formación en procesos de minería y sus externalidades ambientales así como en geoquímica ambiental. Ha trabajado en Alemania, Bolivia y Chile. Perfeccionamiento en temas ambientales en EE.UU, Canadá y Alemania.

**Lilian Veas,** Especialista Senior Fundación Chile en Sitios Contaminados. Profesional con más de 14 años de experiencia en el Área Ambiental, en la Gestión y Administración de Proyectos Nacionales e Internacionales. Ha liderado y coordinado grupos de trabajo multidisciplinarios con altos logros que se materializaron en la aprobación de Políticas Públicas Ambientales, Gestión de Recursos Internacionales y Negociación de Convenios Internacionales. Cuenta además con 7 años de experiencia en Gestión de Sustancias Químicas y Sitios Contaminados, específicamente en el desarrollo de Evaluaciones de Riesgo a la Salud de las Personas, Planes de Acción de Prevención y Mitigación, y Evaluaciones Ambientales de Sitios Potencialmente Contaminados.

#### 6.4 Flora y Fauna Chile Ltda.

**Agustin Iriarte Walton**, Gerente General, Flora & Fauna Chile Limitada. Biologo, MSc en Ecologia, Universidad de Chile, Master en Ecologia, U. of Florida. Candidato a Doctor, Iowa State University, EE.UU. Profesional con 30 años de experiencia en el área de ecología y conducta en fauna silvestre. Ha publicado 7 libros y 85 articulos científicos. Ha diseñado, dirigido y/o ejecutado 120 proyectos en variadas temáticas, incluyendo estudios de evaluación ambientales, conservación de vida silvestre, uso sustentable de vida silvestre, entre otros. Por 14 años estuvo a cargo del Departamento de Vida Silvestre del Servicio Agrícola y Ganadero. Profesor de ecología y manejo de vida silvestre en 5 universidades. Ha realizado cursos de especialización y proyectos en investigación en Argentina, Mexico, Brasil, Inglaterra y EE.UU.

## 7 Anexos

**Anexo 1: Descripción Funcionamiento Calentadores Electrolito Planta y del Petróleo derramado.**

**Anexo 1.a: Plano de las Instalaciones Calentadores Electrolito Planta**

**Anexo 1.b: Plano Calentadores Refino**

**Anexo 1.c: Hoja de datos seguridad Fuel Oil N°6**

**Anexo 2: Fórmulas matemáticas cálculo balance de masa y energía**

**Anexo 3: Informe de terreno cambio de tubería y limpieza**

**Anexo 4: Certificado de Sellado Mineral Cluster Innovation**

**Anexo 5: Muestreo de Aguas Superficiales y Subterráneas**

**Anexo 6: Descripción del área afectada: condiciones metereológicas, geológicas, medio biogeográfico y social**

**Anexo 7.1: Certificación SEC**

**Orden de Compra N° 2344-01 Normalización**

**Aviso de normalización SEC**

**Cronograma de tareas**

**Anexo 7.2: Antecedentes Flujómetros**

**Orden de Compra flujómetros**

**Carta Gantt instalación**

### **Anexo 7.3: Antecedentes Plan de Mantenimiento**

**Recomendaciones de mantenimiento- Empresa MOM**

**Informe de reparación MOM Calentador N°2**

**Certificado de reparación Calentador N° 2**

**Orden de Compra reparación Calentador N° 2**

**Carta Gantt plan anual mantención calentadores calderas y líneas**

### **Anexo 8: Planos Generales**