

Califica Ambientalmente el proyecto "**Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama** "

Resolución Exenta N° 0336/2008

Antofagasta, 6 de Octubre de 2008

**REPÚBLICA DE CHILE**  
**COMISIÓN REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**  
**DE LA II REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

**VISTOS:**

1. La Declaración de Impacto Ambiental y Adendas del Proyecto "**Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama**", presentada por el Señor Pablo Troncoso Cruz, en representación de **TRATACAL S.A.**, con fecha 09 de Agosto de 2007.

2. Las observaciones y pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, las cuales se contienen en los siguientes documentos:

Oficio N° 501 sobre la DIA, por Dirección Regional SEC, Región de Antofagasta, con fecha 16/08/2007; Oficio N° 1144 sobre la DIA, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 31/08/2007; Oficio N° 157 sobre la DIA, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 31/08/2007; Oficio N° 385 sobre la DIA, por Dirección Regional CONAF, Región de Antofagasta, con fecha 31/08/2007; Oficio N° 969/2007 sobre la DIA, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 03/09/2007; Oficio N° 326 sobre la DIA, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 03/09/2007; Oficio N° 743 sobre la DIA, por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha 03/09/2007; Oficio N° 815 sobre la DIA, por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 06/09/2007; Oficio N° 567 sobre la DIA, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 11/09/2007; Oficio N° 202 sobre la DIA, por SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 14/09/2007; Oficio N° 885 sobre la DIA, por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta, con fecha 20/09/2007; Oficio N° 676 sobre la Adenda 1, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 17/06/2008; Oficio N° 583 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta, con fecha 20/06/2008; Oficio N° 322 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SEC, Región de Antofagasta, con fecha 26/06/2008; Oficio N° 228 sobre la Adenda 1, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 26/06/2008; Oficio N° 661 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 27/06/2008; Oficio N° 617 sobre la Adenda 1, por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha 27/06/2008; Oficio N° 720 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 30/06/2008; Oficio N° 152 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 30/06/2008; Oficio N° 222 sobre la Adenda 1, por SEREMI

de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 03/07/2008; Oficio N° 419 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 03/07/2008; Oficio N° 1170 sobre la Adenda 2, por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 25/09/2008; Oficio N° 223 sobre la Adenda 2, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 30/09/2008; Oficio N° 1052 sobre la Adenda 2, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 01/10/2008.

3. El Acta de la Sesión Ordinaria de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, de fecha 02 de octubre de 2008.

4. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto **“Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama”**.

5. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 95 de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; en la Ley N° 19.880 sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Resolución N° 520 de 1996, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Resolución N° 55 de 1992, ambas de la Contraloría General de la República; y las demás normas aplicables al proyecto.

### **CONSIDERANDO:**

1. Que, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta debe velar por el cumplimiento de todos los requisitos ambientales aplicables al Proyecto **“Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama”**.

2. Que, el derecho de **TRATACAL S.A.** a emprender actividades está sujeto al cumplimiento estricto de todas aquellas normas jurídicas vigentes referidas a la protección del medio ambiente y las condiciones bajo las cuales se satisfacen los requisitos aplicables a los permisos ambientales sectoriales que deben otorgar los Órganos de la Administración del Estado.

3. Que, según los antecedentes señalados en la Declaración de Impacto Ambiental respectiva, el proyecto **“Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama”** se localizará en la ciudad de Calama, y tiene por objeto adelantar la tercera etapa de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (en adelante e indistintamente, PTAS) y regularizar ambientalmente una serie de modificaciones ya realizadas, con el objeto de mejorar el tratamiento de las aguas servidas de Calama y dar solución a los problemas de olores generados tanto en la línea de agua como en la línea de lodos.

El monto de inversión será de US \$2.540.499, tendrá una vida útil de 30 años y considera emplear 50 personas para la etapa de construcción y 14 para la etapa de operación. Los principales antecedentes de éste, se presentan a continuación:

#### **3.1 Descripción del proyecto.**

Las obras civiles de la tercera etapa, originalmente planificadas para el año 2015, fueron evaluadas y aprobadas por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta mediante la Resolución Exenta N° 074/2001, y consistían en la construcción de un estanque de hormigón armado de forma rectangular de 28,00 × 42,50 m adosado al estanque ICEAS N° 5 existente, enterrado aproximadamente a 3 m bajo el nivel del terreno natural, más las nuevas cañerías para brindarle la interconexión a esta unidad con el resto de la planta. Esta obra requería para su construcción de un volumen de hormigón del orden de 600 m<sup>3</sup> y de 72 ton de acero, siendo necesario remover 4300 m<sup>3</sup> de tierra por concepto de excavaciones en terreno duro, con uso de explosivos, y se generarían 700 m<sup>3</sup> de excedentes que debían de ser transportados en, aproximadamente, 50 a 70 viajes, a fin de conducirlos a un lugar de disposición autorizado.

Las obras civiles mencionadas fueron modificadas por razones de optimización hidráulica y de procesos de la planta, y han sido reemplazadas por dos estanques de hormigón armado de forma circular de 33 m de diámetro, ubicados a unos 15 m hacia el sudeste de la tercera etapa planificada originalmente, dentro del mismo recinto actual de la planta de tratamiento, y fueron fundados a nivel de terreno natural, por lo que no consideran excavaciones masivas. La obra modificada requiere para su construcción un volumen de hormigón del orden de 580 m<sup>3</sup> y 67 ton de acero. No fue necesario excavar porque la obra se encuentra sobre el terreno natural, por lo que no se requirió el uso de explosivos para excavación ni viajes para disponer excedentes.

Es necesario aclarar que estas obras se encuentran actualmente ejecutadas, en conformidad con lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 0165/2007 de fecha 01 de junio de 2007, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, que estableció que el adelanto en la ejecución de dichas obras no era constitutivo de cambios de consideración al proyecto evaluado.

De esta manera, las modificaciones descritas permitirían extender la capacidad de tratamiento de la planta hasta el año 2033 (año de término del contrato por el cual ESSAN S.A. le transfirió a TRATACAL S.A. el derecho de explotación de la concesión sanitaria de disposición de aguas servidas de la ciudad de Calama), en base al mismo proceso de lodos activados, con una diferencia en la hidráulica del sistema.

En el Anexo N° 2 de la DIA se adjunta la memoria descriptiva, la memoria de cálculo de procesos y los planos principales del proyecto (documentos que se complementan en la Adenda N° 1 de la DIA). Sobre el particular, el Titular señala que la planta actualmente trata entre 6.000 y 8.000 kg/d, y está diseñada para 11.600 kg/d, vale decir, existe entre un 30 y un 45% de holgura respecto de la condición actual. Desde el punto de vista del caudal, la planta está diseñada para unos 32.000 m<sup>3</sup>/d, en circunstancias que en la actualidad los caudales ascienden a 22.000 m<sup>3</sup>/d como condición media y a 24.500 m<sup>3</sup>/d como condición máxima, por lo que también existe una holgura importante.

La población considerada corresponde a la proyectada para 2006 por el INE para la ciudad de Calama, a la que se agregó la población de Chuquicamata. El total resultó de 145.000 habitantes y corresponde a la población permanente. Por otro lado, se dispuso del número de conexiones de alcantarillado de acuerdo a lo informado por Aguas Antofagasta, que es de 34.200, por lo que el índice habitacional resulta de 4,24 habitantes/vivienda.

La población flotante fue considerada al proyectar el caudal y la carga contaminante que llega en la actualidad a la planta.

El diseño de la planta consideró la condición de máximo diario, que es casi un 20% mayor a la media. De hecho, se utiliza una carga de 7.252 kg/d de DBO para 2006, lo que equivale a 50 g/hab/d.

Finalmente, la concesionaria tiene obligación de dar servicio a toda la población urbana, por lo que en el evento que las proyecciones queden superadas por la realidad, las obras de ampliación de la planta, previstas según el plan de desarrollo presentado a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), deberán ser adelantadas previa autorización de los organismos competentes.

### **3.1.1 Línea Líquida.**

La planta de tratamiento existente será transformada de un proceso biológico de lodos activados en modalidad ICEAS, a otro de lodos activados convencional.

#### **a) Ingreso del Agua Cruda.**

Comprende las unidades de *by-pass* general, tratamiento preliminar (rejas gruesas manuales y finas automáticas, y desarenador-desgrasador aireado), medición de caudal (canaleta Parshall) y Planta Elevadora de Agua Cruda (tornillos). Se contempla efectuar obras de mejoramiento menores asociadas al *by-pass* general mediante la instalación de compuertas que permitan hacer operativa esta instalación, y suministro de equipos para la extracción de arenas.

La etapa de pretratamiento cuenta con aireación en todo el canal de acceso al desarenador y en el desarenador mismo. Se incluye la instalación de ventilación del edificio de pretratamiento, para evitar la acumulación de gases en el área de trabajo.

La planta no considera desgrasado debido a que, según el Titular, la presencia de grasas no es relevante en la ciudad. Las descargas puntuales de grasas que pudieran producirse por lavado de redes serán retenidas y procesadas en el estanque de aireación que estará totalmente mezclado, donde terminarán por digerirse. En resumen, la planta en su proceso biológico, tiene una capacidad de recibir y tratar grasas mucho mayor a la capacidad de los alcantarillados.

Las grasas retenidas en las cámaras deberán ser retiradas mediante equipos o elementos preparados para esta función y, luego, transportadas y depositadas en lugares destinados para ello.

La planta recibe camiones limpia fosas y similares, por lo que si el retiro y traslado de grasas de cámaras desgrasadoras se efectúa mediante este tipo de camiones, donde se succiona todo el contenido de la cámara y, por lo tanto, la grasa se retira con altos contenidos de aguas, eventualmente podrían ser directamente descargadas en la planta de tratamiento, previo control de calidad.

En el Anexo N° 4 de la Adenda N° 1 de la DIA, se entregan antecedentes de las mediciones efectuadas desde febrero a agosto de 2007, donde se puede apreciar que la media es del orden de 40 mg/L, aun cuando en los meses de julio y agosto aumentó por efecto del lavado de colectores. Para estos promedios se han descartado dos valores puntuales que están por sobre cualquier situación normal. Las aguas servidas corrientes presentan valores no superiores a 60 mg/L y, normalmente, sobre este valor se acostumbra a instalar sistemas de desgrasado en las obras del tratamiento preliminar.

#### **b) Estanques de Aireación.**

Corresponden a 5 estanques de aireación tipo ICEAS, existentes, que serán transformados a un sistema de tratamiento continuo tipo lodos activados convencional. Para estos efectos, se habilitarán e interconectarán las unidades N° 1 a N° 4 para que operen como una sola unidad, y se alimentará el estanque N° 1 (actual ICEAS N° 1) desde la cámara de alimentación existente mediante la cañería actualmente conectada, más la que proviene desde el estanque N° 2.

El estanque aireado del ICEAS N° 5 y 6 quedará de Digestor Aeróbico N° 1. Para unir los estanques se materializarán ventanas dispuestas en los muros de ellos, según se establece en los planos.

La salida de la unidad de aireación se efectuará desde la unidad N° 4. Para ello, se construirá una cámara contigua al estanque, la cual se comunicará mediante una perforación en el muro existente, una vez concluidas las obras de mejoramiento.

#### **c) Planta Elevadora del Licor**

##### **Mezclado.**

Los clarificadores (sedimentadores secundarios) proyectados se alimentarán mediante elevación mecánica. Para ello, se materializará una planta elevadora que se alimentará desde las unidades de aireación. El nivel de agua de ellos quedará establecido por un vertedero de pared gruesa de 9 m de longitud, proyectado en la misma cámara de aspiración de los equipos de elevación, los cuales serán sumergibles.

La impulsión será de acero de DN = 1000 mm.

#### **d) Cámara de Distribución a los**

##### **Clarificadores.**

Se contempla una cámara de distribución de caudales hacia los clarificadores que opera por vertederos rectangulares de rebalse y permite repartir equitativamente el caudal hacia ambas unidades. Esta cámara tendrá un lado común a la de lodos.

La alimentación de los estanques se realizará mediante una cañería de acero DN = 900 mm.

#### **e) Estanques de Sedimentación**

##### **Secundaria.**

Se trata de dos estanques circulares proyectados de hormigón armado de 33 m de diámetro interior y 3,50 m de altura de agua en el borde, con puente barredor de lodos de doble brazo, de tracción central.

El agua clarificada se conducirá a la unidad de desinfección mediante cañerías de acero DN = 500 mm, las cuales se unen en una del mismo material DN = 700 mm.

Para evitar riesgos de pérdida de eficiencia en la sedimentación secundaria, la planta dispone de un sistema de dosificación de  $\text{FeCl}_3$  para

reducción de fósforo que podría ser utilizado como un sistema de apoyo para minimizar el riesgo, o en caso de necesidad para mejorar la floculación.

**f) Medición de Caudal de Salida.**

En la línea de agua tratada y antes de la entrada a la cámara de contacto para desinfección, se contempla la instalación de un medidor de caudal tipo electromagnético para el registro de la cantidad de agua tratada y para comandar la aplicación de desinfectante.

**g) Unidad de Desinfección.**

Se compone de una cámara de hormigón armado, la cual se mejorará para asegurar el tiempo de contacto mínimo. Para estos efectos, se proyecta una cámara vertedero contigua al canal de salida de la cámara. El sistema de dosificación no contempla modificaciones a la situación original, que es la dosificación de cloro gas previa dilución automática con agua de proceso.

**3.1.2 Línea de lodos.**

En la línea de lodos se incorporará una unidad adicional de digestión aeróbica de lodos. Las unidades existentes se refaccionarán y mantendrán en operación.

**a) Cámara de Lodos.**

El lodo extraído desde los clarificadores mediante cañerías de acero DN = 500 mm, será conducido a una cámara donde se controlará el flujo mediante vertederos y válvulas de corte.

Desde la cámara de lodos nace la línea de lodos RAS-WAS que retorna una parte de los lodos al estanque de aireación (RAS) para mantener la biomasa en el sistema, mientras que el excedente que se genera diariamente (WAS) se purga al nuevo digester (Digester Aeróbico N° 1), habilitado en el actual ICEAS N° 5 y 6.

**b) Planta Elevadora WAS.**

Para la purga de lodos de exceso se proyecta una planta elevadora constituida por dos equipos de bombeo que aspirarán desde la cañería de lodos RAS-WAS, según se detalla en los planos adjuntos en la DIA.

La impulsión WAS se constituirá en cañería de acero DN = 200 mm.

Se contempla la instalación de un medidor electromagnético para el control y registro de la purga.

**c) Digester Aeróbico N° 1.**

Corresponde al actual estanque ICEAS N° 5 y 6. Su habilitación como Digester Aeróbico N° 1 (con difusores de burbujas finas) será mediante la alimentación del lodo WAS y la extracción del lodo digerido desde el fondo de la unidad,

utilizando para ello las bombas existentes. La impulsión de los lodos digeridos se conectará a la actual conducción que alimenta al espesador existente.

Los sobrenadantes serán evacuados usando el vertedero regulable que existe en este reactor, y conducido mediante cañería de acero de DN = 250 mm al colector de desagües existente, para retornar a la cabeza del sistema en la planta elevadora de tornillo.

#### **d) Tratamiento de Lodos.**

Actualmente comprende un espesador gravitacional, una mesa espesadora, un digestor aeróbico (Nº 2) y deshidratación mediante centrífuga, y cuenta con sistemas de dosificación de polímeros en polvo (para la mesa espesadora) y en emulsión (para la centrífuga).

En líneas generales, se contempla mantener el sistema de tratamiento de lodos existentes. Se considera la habilitación de interconexiones entre las unidades y la implementación de dosificación sólo mediante polvo. Para estos efectos, se empleará la unidad de preparación de polímero marca OCM existente y se suministrarán dosificadores para el centrifugado.

En la Adenda Nº 2, el Titular señaló que la mesa espesadora de lodos había sido considerada en el diseño nuevo de la planta como una unidad de reserva, por lo que su operación será eventual ante necesidades específicas de concentrar lodos, previo a la deshidratación.

Se contempla el traslado del soplador del digestor existente (Nº 2) y el suministro y habilitación de uno nuevo (con difusores de burbujas gruesas). Asimismo, se considera el suministro y habilitación de difusores en el digestor existente, que reemplacen al actual equipo de aireación y mezcla.

En la Adenda Nº 2, el Titular agregó que la deshidratación de lodos sería efectuada en su totalidad dentro de la planta, con el equipamiento dispuesto para estos fines, que permite llegar a un 20% de contenido seco en los lodos que serán transportados al relleno sanitario (el responsable del lavado de los camiones que trasladan los lodos es el transportista, prestador del servicio de transporte de lodos, que es una empresa autorizada para esta labor). Según el Titular, estas humedades son normales a todos los lodos que se generan en otras plantas del país y son depositados en rellenos sanitarios. No generan humedad adicional al relleno porque el agua se encuentra ocluida.

En el caso que sea necesario reducir la humedad, se deberá considerar unidades de secado en áreas cercanas a la planta. Como áreas cercanas podrían destinarse sectores dentro del recinto de ESSAN, distantes unos 300 a 400 m hacia el poniente de la planta.

Los valores de humedad comprometidos (80%), corresponden a los mismos considerados en la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto original, por lo que no hay variaciones en este sentido.

En caso de emanación de olores durante el llenado de los contenedores de lodo deshidratado y el transporte a disposición final, se considera el almacenamiento de sacos de cal en la planta de tratamiento, para ser manualmente dispuesta en los contenedores.

En el Anexo N° 8 de la Adenda N° 1 se adjunta un balance de masas para cada unidad de generación/tratamiento de las líneas de lodos (decantador secundario - digestor N° 1; espesador - mesa espesadora; digestor N° 2 - centrífuga), para el máximo diario 2007 y máximo diario 2033.

### **3.1.3 Cambios respecto del proyecto aprobado por la Resolución Exenta N° 0074/2001.**

Las obras y acciones implementadas por ESSAN S.A. (antiguo Titular del proyecto), más las obras y acciones proyectadas por TRATACAL S.A. descritas anteriormente, significan cambios al proyecto originalmente aprobado por la Resolución Exenta N° 074/2001 de fecha 05 de abril de 2001. A continuación, se describen las modificaciones introducidas al proyecto original:

a) Extensión del período de previsión del proyecto, desde el año 2020 al año 2033.

b) Ajustes en la calidad y cantidad del agua ingresada, así como del lodo y residuos sólidos producidos.

c) Adelantamiento de la tercera etapa constructiva, que originalmente se consideraba realizar el año 2015, para que fuera realizada durante el año 2007.

d) Modificación del método constructivo empleado en la tercera etapa. Unidades superficiales en vez de enterradas, sin transporte de excedentes al exterior de la planta.

e) Implementación de un sistema de encapsulamiento y posterior tratamiento de olores en base de biofiltros, para el control de los olores generados en la zona de pretratamiento. Medida ya implementada y que se desea formalizar mediante la DIA.

f) Mejoramiento de las condiciones ambientales del galpón de pre-tratamiento, mediante ventilación.

g) Neutralización de olores en la cámara de elevación de las bombas de tornillo y en la cámara de distribución del tratamiento secundario, mediante la aplicación de aceites esenciales sobre la superficie libre del agua.

h) Habilitación del *by-pass* general de la planta, mediante la instalación de compuertas que permitan la derivación del flujo de entrada, en caso de emergencia, directamente hacia la Quebrada de Quetena.

i) Implementación de una descarga directa del lodo centrifugado al contenedor cerrado. Medida ya implementada y que se desea formalizar.

j) Instalación de un sistema desodorizador (neutralizador de olores) que atomizará aceites esenciales sobre las unidades de tratamiento en caso de problemas puntuales extraordinarios de generación de olores. Medida ya implementada y que se desea formalizar.

k) Implementación de contenedores cerrados para acumulación y acopio de sólidos del proceso de pretratamiento. Medida ya implementada y que se desea formalizar.

l) Habilitación de una segunda centrífuga para deshidratado de lodos, operación en paralelo, y mejoramiento del sistema de dosificación de polímeros. Medida ya implementada y que se desea formalizar.

m) Modificación del circuito hidráulico de la planta, separando los procesos de aireación y clarificación que actualmente se realizan en una misma unidad, de modo que ellos se realicen en dos unidades separadas e independientes, diseñadas cada una específicamente para cada proceso. Medida ya implementada y que se desea formalizar.

n) Incorporación de oxígeno en forma continua (durante las 24 horas) a las aguas servidas que se están tratando, con la posibilidad de regular el aire requerido en las diferentes condiciones de carga durante el día. Se incluye la habilitación de 3 sopladores existentes (actualmente sólo operan 2), más uno de reserva para el estanque de aireación. Medida ya implementada y que se desea formalizar.

ñ) Implementación de un nuevo digestor (digestor aeróbico N° 1) a través de la transformación de la unidad ICEAS N° 5, de la cual se aprovecha toda la infraestructura existente (estanque de hormigón, difusores, sopladores, interconexiones), con abundante provisión de aire y con un adecuado respaldo de equipamiento. Medida ya implementada y que se desea formalizar.

o) Instalación de un nuevo sistema de sopladores de aire para el digestor aeróbico N° 2 e instalación de una parrilla de difusores al fondo de la unidad, en reemplazo de los agitadores aireadores existentes. Medida ya implementada y que se desea formalizar.

p) Deshidratación y extracción continua de los lodos hacia un relleno sanitario. Medida ya implementada y que se desea formalizar. En el Anexo N° 3 de la DIA se adjunta el Plan de Manejo de Lodos y la solicitud de permiso ingresada al SEREMI de Salud, oficina de Calama.

q) Instalación de un nuevo soplador para reforzar el suministro de aire a los estanques de aireación. Año de implementación: 2010.

r) Desarrollo de un Plan Forestal. Año de elaboración del plan: 2007. Período de implementación: 2007 a 2014.

s) Desarrollo de un Plan de Uso Agrícola de Lodos. Año de elaboración del plan: 2008. Período de implementación: De acuerdo a la aprobación que se obtenga

En el Anexo N° 4 de la DIA se adjunta el esquema de la situación actual y futura de la PTAS de Calama, conforme con la simbología establecida por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Las obras señaladas en los literales i), j), k), l), m), o), q), r), s) anteriores son las consideradas en el Plan de Desarrollo presentado por TRATACAL S.A. a la Superintendencia de Servicios Sanitarios en abril de 2007, el cual tiene un período de análisis hasta el año 2021.

### 3.1.4 Plan de contingencias operacionales

#### ante la generación de olores.

Con el objeto de afrontar de buena manera contingencias operacionales que alteren el desarrollo normal del proyecto (derivando, por ejemplo, en la generación de olores molestos), en el cuadro N° 3 de la DIA se presenta un detalle de los posibles problemas y de las acciones a seguir.

Vinculado a este Plan, en la Adenda N° 1 de la DIA el Titular detalla los equipos que continuarán en operación con energía de emergencia ante cortes de la red normal de distribución. Al respecto, agrega que para la línea de lodos no se considera respaldo de energía debido a que sería posible detener el procesamiento de lodos por períodos de tiempo prolongados, lo que permite no procesar mientras hay corte de energía. El lodo que queda acumulado en los digestores sí cuenta con aireación de emergencia.

Durante un corte de energía prolongado, la etapa de sedimentación no se efectuará en los clarificadores ya que no existe respaldo de las bombas que impulsan el licor mixto a la clarificación, por lo que se cerrarán las válvulas de aire de los sectores 3 y 4 del estanque de aireación para que actúen como clarificadores. Se rebajará el nivel de los decanter existentes que permitan operar como ICEAS y se evacuará el efluente decantado por ellos. La superficie de decantación disponible en este caso será de 1200 m<sup>2</sup> aproximadamente, lo que permitirá obtener una tasa hidráulica para el caudal medio de diseño del año 2021 (280 L/s) de 20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d, en circunstancias que las tasas de diseño normal son del orden de 16 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d, vale decir, un 80%. En proceso normal con decantación en los dos clarificadores circulares se dispone de 1.700 m<sup>2</sup>.

Con el fin de que la calidad del efluente durante el período de corte de energía no se vea afectada, se consideran medidas operativas, dedicación especial de los operadores y un plan de acción tendiente a evitar problemas, dentro de un tiempo de corte razonable. Si el corte es prolongado, no resulta posible prever la calidad de efluente a todo evento.

En la condición de operación prevista de la planta, el Titular ha señalado que sólo es esperable tener eventos de malos olores ante cortes prolongados de energía. El tiempo en que los olores podrían tardar en comenzar a sentirse luego del corte de energía es, en general, variable, y depende de la hora del corte y de las condiciones en que ésta se encuentre:

Un corte de energía afecta en diferente forma a la línea de aguas y a la línea de lodos. Para esta planta en particular, el Titular indica que la línea de lodos no debiera producir olores debido a que cuenta con un sistema de digestión de más de 25 días de tiempo de retención medio, lo que hace que el stock de lodos se encuentre perfectamente digerido (con escaso contenido de material orgánico putrescible) y, durante un eventual corte, no se sigue cargando el sistema de lodos (se detiene su operación).

Para la línea de aguas la situación es diferente, porque las aguas servidas continúan ingresando a la planta. Si el corte es en las horas nocturnas, no se espera que se generen olores, puesto que la carga es mínima. No obstante, se cuenta con aireación de emergencia. Si el corte se produce en horas diurnas, el respaldo energético permitirá mantener el sistema de aireación en condiciones de operación de emergencia para absorber la carga media, lo que debiera mantener los niveles de oxígeno disuelto en valores mínimos pero que aseguren que las áreas de la ciudad más cercanas permanezcan libre de olores molestos.

En el caso de los lodos, no se esperan problemas de olores por corte de energía. No obstante, en el caso de que la digestión de los lodos no se complete por problemas en la etapa de tratamiento de lodos, se espera que el lodo generado por la planta tenga potencial generador de olores y, para esos eventos, se considera el retiro inmediato del lodo hacia el relleno sanitario, mediante deshidratado directo del lodo semi digerido y transporte expedito. Para el deshidratado, se considera alimentar las centrífugas con el lodo generado, directamente desde el ducto de recirculación, para lo cual se instalará una extensión de la cañería de WAS hasta el ducto que alimenta las centrífugas. De este modo, el lodo generado se deshidratará directamente. En caso de que se utilice el espesador gravitacional en forma permanente y se constata que existe generación de olores, se instalará un sistema de tratamiento de olores en el espesador gravitacional. Para esto, se contempla prolongar el actual sistema desodorizante colocando una línea especial hacia el estanque espesador. Éste incorporará boquillas direccionadas hacia el contenido de este estanque, para aplicar aceites esenciales directamente sobre la eventual fuente generadora de olores.

Para el transporte, se coordinará con la empresa transportista, de modo que durante este período se cuente con transporte seguro y disponible en cuanto se llene el contenedor que está siendo cargado, de modo de evitar que el material deshidratado permanezca en la planta.

El Titular indica que una vez que la energía sea restituida, las condiciones de operación normal de la planta son prácticamente inmediatas, y que la planta dispone de un sistema de desodorización mediante la aplicación de aceites esenciales que se pondrá en marcha en el caso de que eventos de olores se presenten. Al respecto, el Titular ha considerado la instalación de un nuevo transformador de 1000 kVA, que se suma a los existentes de 1000 y 400 kVA. Con una capacidad de 2400 kVA, señala que la planta queda con suministro holgado de energía para todo su equipamiento.

### **3.1.5 Descarga de aguas sin tratar a la Quebrada de Quetena.**

En la Adenda N° 1 de la DIA, el Titular declara que el by-pass de la planta está concebido como un dispositivo de emergencia extrema, cuando el caudal de aguas servidas no pueda ser tratado. Sólo opera cuando haya cortes de energía y cuando, simultáneamente, el equipo de generación no opere, situación que sólo debiera producirse en casos de actos de vandalismo ajenos al operador. En este caso, la Quebrada recibirá aguas servidas crudas.

La posibilidad de falla del sistema de aireación es muy baja, ya que se cuenta con 5 sopladores instalados y operativos, con un plan de mantenimiento y supervisión por parte del fabricante. No obstante, en caso de falla se podrían derivar aguas servidas pretratadas sin pasar por el sistema de tratamiento biológico, pero con cloración.

En estos casos, la Quebrada recibirá aguas servidas crudas, y el efecto esperado es un impacto temporal del agua del curso hasta que se restituya el tratamiento. La autodepuración normal de aguas con contenido orgánico y microbiológico en un curso de aguas hace esperable que el efecto sea sólo temporal y limitado a los primeros kilómetros del curso.

Descargas futuras se producirán sólo ante eventos imprevistos de fuerza mayor, ajenos al control de TRATACAL S.A., o bien, producto de fallas de los elementos y equipos de respaldo de energía con que cuenta la planta durante un corte en

el suministro de energía (situaciones ambas de excepción). En caso de ocurrir nuevamente alguno de estos eventos, se procederá de acuerdo al "Plan de Emergencia", incluido como Anexo N° 2 de la Adenda N° 2 de la DIA.

Sin perjuicio de lo anterior, en caso de que ocurran vertidos directos del flujo de entrada a la Quebrada de Quetena, se considera dar aviso a la Autoridad Sanitaria, SISS, Gobernación Provincial, CONAMA, DGA, SAG y Carabineros, con el fin de aplicar medidas de restricción a los usos eventuales que tienen estas aguas.

Además, en estos casos se activará un plan de monitoreo de caudal vertido y calidad del curso aguas abajo. Se entregará un reporte con los caudales vertidos por hora, junto a resultados de calidad en parámetros indicadores (DBO, SST, coliformes fecales, conductividad). Se usará como control el punto aguas abajo de la descarga (100 m), y las muestras serán compuestas durante el período de descarga.

### **3.2 Principales emisiones, residuos y descargas del proyecto.**

#### **3.2.1 Residuos líquidos.**

##### **a) Etapa de Construcción.**

Durante esta etapa se producirán emisiones de aguas servidas domésticas generadas por los trabajadores de la obra. Para este caso, se dispondrá de baños químicos o, alternativamente, se efectuará la conexión de servicios higiénicos de la instalación de faenas hacia el colector de entrada a la planta.

##### **b) Etapa de Operación.**

Las Bases de Diseño revisadas para la planta de tratamiento de aguas servidas de Calama son las siguientes, extractadas del Anexo N° 2 de la DIA:

**Tabla N° 1: Bases de Diseño.**

Descripción	Unidad	2007	2017	2021	2033
		máximo diario	máximo diario	máximo diario	máximo diario
Población total	personas	146.700	161.635	169.933	189.748
Caudal de diseño <sup>1</sup>	L/s	287	317	333	372
	m <sup>3</sup> /d	24.835	27.363	28.768	32.122
Caudal máximo horario <sup>2</sup>	L/s	399	440	462	516
Carga Orgánica DBO <sup>3</sup>	kg/d	8.010	9.246	9.941	11.594
Carga máxima horaria DBO <sup>4</sup>	kg/h	384	443	476	556

(1) Los caudales de diseño corresponden a los medios diarios para la condición media anual y para el día de máximo consumo (1,08).

(2) El caudal máximo horario se obtuvo a partir de coeficiente de 1,65 resultante de la estadística de la Parshall, utilizando valores medios cada 15 minutos, para descartar valores puntuales resultado de variaciones bruscas de nivel en el punto de medición.

(3) La carga de DBO corresponde a la media diaria para la condición media anual, y la máxima diaria (1,30), y se utiliza principalmente para el diseño del estanque de aireación.

(4) El máximo horario de DBO corresponde a un 50% sobre el medio, y se utiliza para el diseño del sistema de aireación principalmente.

Como se aprecia en la Tabla anterior, la planta ha sido diseñada para la carga de diseño máxima diaria, con el objeto de considerar el efecto de la población flotante de la ciudad, con lo cual, a modo de cuantificación en cantidad de personas, es posible indicar que la carga de diseño actual de 8.010 kg/d es representativa de una población equivalente de 178.000 habitantes, mientras que la carga de diseño del año 2033, de 11.594 kg/d, representa a 257.644 habitantes

Las características de las aguas servidas típicas y, al menos para los parámetros de interés, las relaciones con la DBO son las que se indican, lo mismo que los valores de concentración de cada uno:

**Tabla N° 2: Características de las Aguas**

**Servidas.**

<b>Relaciones entre parámetros</b>	<b>Valor</b>
SST / DBO	0,80
NKT / DBO	0,20
P / DBO	0,04
SSV / SST	0,75
SSV degradables / SSV	0,60
mg DBO / mg SSV degradables	0,95
NH <sub>3</sub> / NKT	0,67

Para el diseño de la planta de tratamiento es también importante la temperatura de las aguas servidas en proceso. De acuerdo con los antecedentes recopilados en la planta, los valores adoptados son los siguientes:

- Temperatura media del agua: 16° C.
- Temperatura para condición máxima diaria (verano): 18° C.
- Temperatura máxima para cálculo sistema de aireación: 20° C.

Finalmente, la altura de la planta sobre el nivel medio del mar es de 2.300 msnm, lo cual es vital para seleccionar adecuadamente el equipamiento de aireación.

El efluente de la PTAS cumplirá con los requerimientos de la Norma de Emisión del D.S. 90/00 (Tabla N° 1, “Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales”, que no considera la capacidad de dilución del receptor).

Para el control de las descargas se consideró una instancia de autocontrol permanente, que será ejecutada por TRATACAL S.A.

Una vez que la planta se encuentre operando en forma controlada, se iniciará el Programa de Monitoreo (programa de vigilancia ambiental) orientado a verificar el cumplimiento de las normas de emisión al medio acuático.

### 3.2.2 Residuos sólidos.

**Tabla N° 3: Residuos sólidos del proyecto.**

Identificación de Residuos	Etapa del Proyecto	Volumen de Residuos	Destino de los Residuos	Tipo de Manejo de los Residuos Generados
Excedentes movimiento de tierras.	Construcción	Serán mínimos.	- Reutilización en la construcción.  - No habrá al transporte exterior.	Los excedentes de las excavaciones para colocación de cañerías y construcción de los clarificadores, se usará para los rellenos controlados bajo los clarificadores.
Material retenido en unidades de rejás.	Operación	430 L/d (año 2007) a 560 L/d (año 2033).	Relleno sanitario autorizado.	Se depositarán en contenedores cerrados para conducirlos hasta vertederos autorizados para su disposición final.
Material retenido en unidad de desarenado.	Operación	510 L/d (año 2007) a 660 L/d (año 2033).	Relleno sanitario autorizado.	Ídem al anterior.
Lodos residuales del tratamiento biológico y deshidratados	Operación	16 m <sup>3</sup> /d al inicio (año 2007), 25 m <sup>3</sup> /d al año 2033.	Relleno sanitario autorizado.	Ídem al anterior. Ver Anexo N° 3 de la DIA.

En el caso de los lodos producidos por la planta, éstos serán digeridos aeróbicamente, lográndose reducir los sólidos volátiles, aproximadamente, en un 38%, y garantizando una adecuada estabilización. Los lodos, una vez digeridos, serán deshidratados mecánicamente, pretendiéndose alcanzar con ello una concentración de sólidos del 20%, como mínimo. Éstos habrán sido tratados hasta conseguir un residuo estable, de fácil manejo y que puede ser trasladado convenientemente hasta el lugar autorizado para su disposición final.

Para ser dispuestos en rellenos sanitarios, los lodos provenientes de la planta mejorada cumplirán con los parámetros de calidad que contempla el Proyecto de Reglamento para el Manejo de Lodos No Peligrosos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas. Para ello, debe contarse con la autorización de la Autoridad Sanitaria. (La calidad de los lodos señalada corresponde a un compromiso voluntario del Titular, toda vez que el Reglamento citado aún no es oficial).

La calidad de los lodos se verificará en forma semanal, y para comparar los valores obtenidos con los requisitos establecidos en términos de porcentaje de sólidos y edad del lodo, se obtendrá el promedio mensual de las "S" mediciones. En términos de edad del lodo, dicho promedio mensual deberá ser igual o superior a 25 días, en tanto que el promedio anual deberá ser igual o superior a 30 días.

El lodo cumplirá con los requisitos siguientes sobre la base de condiciones medias:

- Contenido de sólido seco: 18 a 20%.
- Reducción de sólidos volátiles:

Mínimo 38%.

Para el control de humedad se establecerá un programa de medición en el lodo que se destine a relleno sanitario, que incluirá todos los contenedores despachados. Se medirá contenido de sólidos en el laboratorio de la planta y se enviarán contramuestras a laboratorios acreditados para control analítico del método. Todos los resultados analíticos disponibles en un mes calendario serán promediados para obtener el contenido seco medio mensual.

Para el control de la reducción de sólidos volátiles, se establecerá un programa de medición en el lodo que ingresa a la etapa de digestión y que sale de ésta. Se hará con una frecuencia diaria. Se medirá contenido de sólidos volátiles en el laboratorio de la planta y se enviarán contramuestras a laboratorios acreditados para control analítico del método. Todos los resultados analíticos disponibles en un mes calendario serán promediados para obtener la reducción de sólidos volátiles media mensual.

Se considera, por lo tanto, una calidad de lodo que puede ser calificado como lodo estabilizado. No se considera higienización.

Para emitir los permisos correspondientes, la Autoridad Sanitaria verificará las características de los lodos a disponer, teniendo en cuenta el destino de los mismos (a muestras representativas tomadas de los lodos deshidratados y secos se les realizarán los análisis establecidos para disposición de lodos, siguiendo metodologías acordes con el Proyecto de Reglamento sobre Manejo de Lodos no Peligrosos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas, actualmente en etapa de promulgación).

### **3.2.3 Ruido.**

Durante la operación no habrá emisión de ruidos nuevos, distintos de los emitidos por la planta existente, dado que las unidades nuevas (clarificadores) no tienen fuentes emisoras de ruidos. El motor que realiza el movimiento de traslación del puente-barrelos es de pequeño tamaño y los clarificadores están ubicados muy alejados de los sectores poblacionales.

El año 2010 se tiene programado agregar nuevos sopladores como reserva de las unidades de aireación. El Titular se compromete a medir el nivel de ruido antes y después de instalar estos nuevos sopladores, en los lugares más sensibles de la población. Si las mediciones concluyen que hubo un aumento del nivel de ruido, se mejorará el aislamiento acústico de los equipos o del edificio de sopladores completo, hasta lograr niveles de ruido como los existentes antes de la instalación de los mencionados equipos.

### **3.2.4 Olores.**

Las principales fuentes posibles de emisión de olores y el tipo de manejo asociado se presentan a continuación.

#### **Tabla N° 4: Fuentes de olores.**

Fuente de Emisión	Tipo de Fuente	Tipo de Emisión	Tipo de Manejo	Frecuencia	Duración
Rejas gruesas y finas	Fija	Olores y gases	Se encapsula el área, se extrae gases y se tratan	Continua	Indefinida
Desarenador	Fija	Olores y gases	Se incorpora aire a canales y unidad principal para evitar emisión. Se ventila galpón para mejorar ambiente interno de trabajo	Continua	Indefinida
Tornillos y cámara de distribución	Fija	Olores y gases	Se incorpora aceites esenciales a las áreas con aguas servidas expuestas	Continua	Indefinida
Estanques de aireación	Fija	Olores	Mantener aireación adecuada para lograr el tratamiento de las aguas, con niveles de oxígeno disuelto en el orden de 2 mg/L, con mínimos de 1 mg/L	Eventual, ante mala operación o fallas prolongadas del sistema eléctrico	Indefinida
Digestor de lodos	Fija	Olores	Mantener aireación adecuada para lograr la digestión del lodo, con niveles de oxígeno disuelto mínimos de 1 mg/L	Eventual, ante mala operación o fallas prolongadas del sistema eléctrico	Indefinida
Espesado de lodos	Fija	Olores	Procesar lodo bien digerido.	Eventual, si se procesa lodo no digerido.	Indefinida
Deshidratado de lodos	Fija	Olores	Procesar lodo bien digerido.  Evitar almacenamiento de lodos o depósito en canchas de secado.	Eventual, si se procesa lodo no digerido, si se mantiene lodo acopiado	Indefinida

El objeto del proyecto de optimización operacional es reducir las emisiones al mínimo posible, para lo cual, el Titular señala que se tomarán en cuenta los aspectos que se indican en los puntos siguientes, donde se explican en detalle los procesos de la planta para entender las razones por las que eventuales emisiones de olor son poco factibles, así como las condiciones en que éstos sí pueden producirse.

**a) Pre-tratamiento.**

En las etapas de pre-tratamiento, donde las aguas servidas sin tratar están expuestas al aire, es viable que los olores se produzcan normalmente, por lo que se consideran las obras y acciones que se indican a continuación, para cada etapa:

Rejas gruesas y finas: Las aguas escurren en canal abierto y las unidades de rejas retienen sólidos inertes y orgánicos mayores. Los sólidos se manejan mediante tornillos para traslado y compactadores, y se depositan en contenedores. Por la naturaleza de los procesos y por haber canales abiertos, es lógico que se produzca olores. Por

otra parte, como las obras asociadas a esta etapa de tratamiento son de pequeñas dimensiones, es posible que sean aisladas, por lo que se consideró un encapsulamiento de éstas, el retiro de gases mediante extracción forzada y tratamiento de éstos mediante un biofiltro. El manejo de sólidos retirados se realizará en contenedores pequeños con ruedas para facilitar su traslado, que se ubican al interior de la zona encapsulada y que cuentan con bolsas resistentes para basura, de modo que puedan ser cerradas y retiradas sin exposición de los operarios a la basura, para luego ser trasladadas hacia relleno sanitario.

**Desarenador y canal de aproximación:** Para esta zona, donde las aguas servidas también escurren en canal abierto, se ha considerado aireación para evitar la emanación de olores. Las arenas depositadas en el desarenador se encuentran con muy baja presencia de material orgánico por el lavado que se produce por la agitación que incorpora la aireación. El retiro de arenas se hace con bombas hacia un clasificador y lavador de arenas, donde se retira el agua de bombeo y se depositan mediante tornillo sin fin en contenedores pequeños con ruedas para facilitar su traslado, que cuentan con bolsas resistentes para basura, de modo que puedan ser cerradas y retiradas sin exposición de los operarios a la basura, para luego ser trasladadas hacia relleno sanitario.

Las unidades de pre-tratamiento se encuentran dentro de galpón, el que se considera ventilar para evitar acumulación de olores al interior (la justificación de por qué la ventilación no afectará a las poblaciones cercanas se entrega en la Adenda N° 1 de la DIA, en conjunto con las características de la planta de tratamiento biológico de olores).

#### **b) Tornillos y Cámara de Distribución.**

En estas unidades, las aguas servidas sin tratamiento se encuentran expuestas al aire, por lo que pueden ser foco de generación de olores. No obstante, por tratarse de unidades de pequeña superficie y volumen, los impactos de olor son limitados.

Para seguridad, se considera la aplicación de neutralizante químico de olores tipo aceites esenciales sobre la superficie de las aguas, con el fin de evitar los efectos mal olientes de cualquier emanación que pudiera producirse.

#### **c) Estanque de Aireación.**

La planta considera el tratamiento biológico aeróbico de las aguas servidas, el que se basa en un cultivo de microorganismos aeróbicos (bacterias y protozoos especialmente) que necesitan oxígeno para respirar y materia orgánica para su metabolismo, con lo que se logra la transformación de la materia orgánica de las aguas servidas en material celular. Para desarrollar, mantener y lograr que este cultivo prolifere, se proporciona oxígeno suficiente, de manera que los microorganismos dispongan de la cantidad suficiente para su acción de descontaminación mediante la oxidación de la materia orgánica.

Aguas con abundante oxígeno no producen olores, por lo que en esta etapa se aplicará el principio de no-producción de olores, es decir, evitar la generación de olores en vez de aplicar medidas de reparación después de sucedidos los eventos (contención, destrucción, o tratamiento los olores generados). Para ello se fijará un nivel de oxígeno disuelto en las unidades de aireación **mayor o igual a 1,5 mg/L**, como promedio diario, en forma permanente. A juicio del Titular, con ello se asegura que no habrá un proceso anaeróbico, y por lo tanto no habrá generación de olores. Con esta medida se asegura que sólo podrán haber olores en situaciones muy eventuales, para lo cual se aplicará el Plan de Contingencia (ver numerales 2.3.2 y 2.3.3 de la DIA).

La fijación de este nivel de oxígeno es vital para el desarrollo del cultivo de microorganismos y debe ser controlado periódicamente para lograr los objetivos de tratamiento total de las aguas servidas, por lo que la no emisión de olores es una consecuencia de una correcta operación.

#### **d) Digestor de Lodos.**

La biomasa que se produce en el proceso biológico aeróbico, conformada por el cultivo de microorganismos y restos de sólidos orgánicos debe ser retirada diariamente para mantener los niveles necesarios para el proceso y evitar que se arrastre con el efluente. Esta biomasa excedente se denomina “lodo biológico”, el que debe ser digerido para su posterior disposición.

La digestión de lodos consiste en la reducción del contenido orgánico de los lodos, para lo cual se mantienen durante tiempos prolongados (20 a 30 días) en estanques donde se proporcionan condiciones aptas para que se desarrolle este proceso. La reducción se produce debido a que el lodo no recibe materia orgánica adicional como alimento durante el tiempo de proceso, por lo que se consume toda la disponible y se reduce sustancialmente la cantidad de microorganismos por competencia entre ellos.

Para esta planta, las condiciones aptas para el desarrollo del proceso de digestión se logran mediante el suministro de oxígeno para mantener procesos aeróbicos, donde opera el mismo principio de no-producción de olores, al mantener concentraciones de oxígeno disuelto en niveles superiores a 1 mg/L.

La fijación de este nivel de oxígeno es vital para el desarrollo del proceso de digestión y de reducción del material orgánico, y debe ser controlado periódicamente para lograr los objetivos de tratamiento total de lodos, por lo que la no emisión de olores es una consecuencia de una correcta operación.

#### **e) Espesado de Lodos.**

La planta considera espesar lodos en dos unidades existentes: El espesador gravitacional y la mesa espesadora. El lodo procesado en ambas unidades corresponde a lodo digerido aeróbicamente en el digestor N° 1, con tiempos de digestión por sobre los 25 días, por lo que se encontrará con una reducción de material volátil superior al 38%, considerado totalmente digerido o estabilizado.

Bajo estas condiciones, el procesamiento de lodos en el espesado no generará olores ni molestias para los operadores.

#### **f) Deshidratado de Lodos.**

Una vez espesado, el lodo ya digerido, se pasará al digestor N° 2, donde se considera también el suministro de aire para almacenarlo y/o para continuar la digestión, aun cuando ya se encuentre totalmente digerido. Desde este estanque se bombeará al sistema de deshidratado.

Dadas estas condiciones y, coherentemente con lo señalado para el espesamiento, el procesamiento de lodos en el deshidratado no generará olores ni molestias para los operadores.

El lodo ya desahidratado será depositado en contenedores cerrados para su posterior traslado a relleno sanitario. El carguío del contenedor se realizará diariamente, y una vez finalizado se retira dentro del mismo día, por lo que no permanece en la planta por más de 12 horas, una vez terminado de llenar cada contenedor.

En el caso que sea necesario reducir la humedad se deberá considerar unidades de secado en áreas cercanas a la planta. Como áreas cercanas podrían destinarse sectores dentro del recinto de ESSAN, distantes unos 300 a 400 m hacia el poniente de la planta.

### **3.2.5 Medición de olores.**

Con el objeto de realizar un seguimiento a los olores generados por la PTAS, el Titular planteó el establecimiento y desarrollo de una metodología aceptada internacionalmente (a falta de normativa nacional), que tienda a monitorear molestias por olores en la población más cercana a la planta.

A juicio del Titular, el primer aspecto que debe resolverse para evitar la generación de olores molestos es disponer de condiciones de diseño y operación adecuados en la planta que garanticen la no producción de dichos olores.

Las mediciones destinadas a medir los impactos de olor que se hicieron entre diciembre de 2006 y mayo de 2007, usando las metodologías de la Norma Alemana VDI 3940, dieron cuenta de las zonas de la ciudad afectadas en las condiciones de operación de la planta antes de ser implementados los mejoramientos materia de la DIA, las que abarcaron rutinariamente hasta al menos la calle Quetena.

Posteriormente, en los meses de noviembre y diciembre de 2007, una vez que los mejoramientos fueron implementados y usando la misma metodología, se logró establecer que los impactos se redujeron significativamente, no siendo perceptibles por la población. Con estas mediciones se concluyó que las obras diseñadas, tal como era de esperar, objetivamente redujeron en forma significativa las emisiones de olor.

Por esta razón, la metodología propuesta para el seguimiento ha sido orientada a la medición de la percepción de molestias por parte de la población, la que se presenta y se justifica en el Anexo N° 2 de la Adenda N° 1 de la DIA. En este Anexo también se presenta la ubicación de las zonas más afectadas por los olores generados con anterioridad a la operación del actual Titular, su distancia a la PTAS y la superficie que involucra, así como una planimetría donde es factible visualizar la información asociada a los resultados del panel de olores ya implementado. De todos modos, el titular deberá proponer, a contar de 30 días hábiles de notificada la presente Resolución, el detalle de la metodología propuesta en conjunto con una terna de especialistas para ejecutar las mediciones.

**4.** Que, en relación con el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al proyecto “**Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama**”y, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que la ejecución del proyecto cumple con la siguiente normativa:

**4.1 Normas de emisión y otras normas ambientales:**

#### **4.1.1 Emisiones.**

**a.1) Normativa.**

Decreto Supremo N° 144/61, del Ministerio de Salud. Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes de Cualquier Naturaleza.

Dispone que los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen, peligros, daños o molestias al vecindario.

**b.1) Forma de cumplimiento.**

El objetivo del proyecto de optimización de la planta es terminar con la generación de olores que han ocasionado molestias al vecindario. En ausencia de una normativa nacional que regule la emisión de olores, en el numeral 3.2.5 anterior se detalla la propuesta del Titular para abordar el tema.

**a.2) Normativa.**

Decreto Supremo N° 75/87. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes de cualquier Naturaleza.

Dispone las condiciones para el transporte de carga que indica y establece en su artículo 20 que los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, estarán contruidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. Agrega que en las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc., deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión al aire.

**b.2) Forma de cumplimiento.**

En el caso de la construcción, se establecen las exigencias para que el contratista implemente las medidas de control que eviten las emisiones (ver Cuadro N° 13 de la DIA). En todo caso, las unidades de la ampliación serán superficiales, eliminando el transporte de excedentes al exterior del recinto de la planta. Respecto del transporte de lodos durante la operación, éste será realizado en camiones estancos, según se detalla en el Plan de Manejo que se presentó a la Autoridad Sanitaria (ver Anexo N° 3 de la DIA).

**a.3) Normativa.**

Decreto Supremo N° 47/92, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Según el Art. 5.8.3 (Título 5, Cap. 8, Faenas Constructivas), en todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar las siguientes medidas, con el objeto de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material:

- Regar el terreno en forma oportuna y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de demolición, relleno y excavaciones.

- Disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, pudiendo optar por alguna de las alternativas contempladas en su artículo 3.2.6 (carpeta o concreto asfáltico en frío, pavimentos articulados, carpetas de concreto asfáltico en caliente, pavimentos de hormigón de cemento vibrado).
- Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta.
- Lavar el lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen la faena.
- Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados.
- Evacuar los escombros desde los pisos altos mediante un sistema que contemple las precauciones necesarias para evitar las emisiones de polvo y los ruidos molestos.
- Considerar la instalación de tela en la fachada de la obra, total o parcialmente, u otros revestimientos, para minimizar la dispersión del polvo e impedir la caída de material hacia el exterior.
- Hacer uso de procesos húmedos en caso de requerir faenas de molienda y mezcla.

El Director de Obras Municipales podrá, excepcionalmente, eximir del cumplimiento de las medidas contempladas en las letras a), d) y h), cuando exista déficit en la disponibilidad de agua en la zona en que se emplace la obra. No obstante, estas medidas serán siempre obligatorias respecto de las obras ubicadas en zonas declaradas latentes saturadas por polvo a material particulado, en conformidad con la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

### **b.3) Forma de cumplimiento.**

En las Especificaciones Técnicas se establece la obligación de que el contratista implemente las medidas de control señaladas en esta Norma. En todo caso, las emisiones del proyecto modificado serán menores que las del proyecto original, pues ahora las unidades de la ampliación serán superficiales, eliminando el transporte de excedentes al exterior del recinto de la planta.

#### **4.1.2 Ruido.**

##### **a) Normativa.**

Decreto Supremo 146/98, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas.

Establece los niveles máximos permisibles de presión sonora continuos equivalentes y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados a la comunidad por las fuentes fijas.

Los niveles de presión sonora establecidos en este Decreto rigen en el radio urbano de una comuna, aplicándose el estándar de calidad sonora de la zona afectada por los ruidos molestos, de acuerdo con el uso de suelo fijado por el plan regulador comunal.

En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar al ruido de fondo en más de 10 dB(A).

**b) Forma de cumplimiento.**

El proyecto cumplirá con las exigencias establecidas por la norma de emisión de ruidos molestos.

**4.1.3 Descargas al medio acuático.**

**a) Normativa.**

D.S. N° 90/00, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.

Esta norma establece las concentraciones máximas permitidas para contaminantes medidas en el efluente de la fuente emisora, descargadas por los establecimientos emisores a los cuerpos de aguas superficiales de la República de Chile, sean continentales o marinos. Así mismo, regula los procedimientos de medición y control de los parámetros. En las Tablas N° 1 y N° 2 de su numeral 4 “Relativo a los límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales”, aparecen los valores que muestran las Tablas siguientes:

**Tabla N° 5: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales sin capacidad de dilución del cuerpo receptor.**

Contaminantes	Unidad	Expresión	Límite máx. permitido
Aceites y grasas	mg/L	A y G	20
Aluminio	mg/L	Al	5
Arsénico	mg/L	As	0,5
Boro	mg/L	B	0,75
Cadmio	mg/L	Cd	0,01
Cianuro	mg/L	CN	0,20
Cloruro	mg/L	Cl	400
Cobre total	mg/L	Cu	1
Coliforme Fecales o Termotolerantes	NMP/100 mL	Coli/100 mL	1000
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05
DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	35*
Fósforo Total	mg/L	P	10
Flúor	mg/L	P	1,5
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	5
Manganeso	mg/L	Mn	0,3

Mercurio	mg/L	Hg	0,001
Molibdeno	mg/L	Mo	1
Níquel	mg/L	Ni	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50
Pentaclorofenol	mg/L	CO <sub>6</sub> HCl <sub>5</sub>	0,009
pH	Unidad	pH	6.0-8.5
Plomo	mg/L	Pb	0,05
Poder Espumógeno	Mn	PE	7
Selenio	mg/L	Se	0,01
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SST	80*
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	1000
Sulfuros	mg/L	S <sub>2</sub>	1
Temperatura	C°	T°	35
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>7</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5
Zinc	mg/L	Zn	3

\* Se debe descontar el contenido de algas, para efluentes de plantas de tratamientos de aguas servidas domésticas.

**Tabla N° 6: Límite máximo permitido para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales considerando la capacidad de dilución del cuerpo receptor.**

Contaminantes	Unidad	Expresión	Límite máximo permitido
Aceites y grasas	mg/L	A y G	50
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	1
Boro	mg/L	B	3
Cadmio	mg/L	Cd	0,3
Cianuro	mg/L	CN	1
Cloruro	mg/L	Cl	2000
Cobre total	mg/L	Cu	3
Coliforme Fecales o Termotolerantes	NMP/100 mL	Coli/100 mL	1000
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	1
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,2
DBO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	300
Fósforo Total	mg/L	P	5
Flúor	mg/L	P	15
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	50
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	10
Manganeso	mg/L	Mn	3
Mercurio	mg/L	Hg	0,01
Molibdeno	mg/L	Mo	2,5
Níquel	mg/L	Ni	3
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	75
Pentaclorofenol	mg/L	CO <sub>6</sub> HCl <sub>5</sub>	0,01
pH	Unidad	pH	6,0-8,5
Plomo	mg/L	Pb	0,5

Poder Espumógeno	Mn	PE	7
Selenio	mg/L	Se	0,1
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SST	300
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	2000
Sulfuros	mg/L	S <sub>2</sub>	10
Temperatura	°C	T°	40
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>7</sub> Cl <sub>4</sub>	0,4
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	7
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,5
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	5
Zinc	mg/L	Zn	20

**b) Forma de cumplimiento.**

El agua tratada cumplirá con los requisitos para descarga a cuerpos de agua fluviales sin capacidad de dilución (Tabla N° 1 de la Norma).

El plan de monitoreo se presenta en el Anexo N° 6 de la Adenda N° 1 de la DIA. Los resultados de las mediciones incluidas en este plan serán entregados a todos los servicios que han participado en esta evaluación ambiental (incluida la Dirección Regional del SAG de la Región de Antofagasta), de manera mensual.

**4.1.4 Agua potable y alcantarillado.**

**a) Normativa.**

D.F.L. N° 725/68, del Ministerio de Salud. Código Sanitario.

El artículo 71 del Código Sanitario señala que corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública y particular destinada a:

- La provisión o purificación de agua potable de una población, y

- La evacuación, tratamiento, o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, y residuos industriales o mineros.

Agrega que antes de poner en explotación las obras mencionadas, deberán ser autorizadas por el Servicio Nacional de Salud.

**b) Forma de cumplimiento.**

Su cumplimiento corresponde a un permiso ambiental sectorial (ver numeral 4.2 posterior).

**4.1.5 Concesión de Servicios Sanitarios.**

**a) Normativa.**

DFL 382/89, del Ministerio de Obras Públicas. Ley General de Servicios Sanitarios y sus modificaciones introducidas por la Ley N° 18.885, Ley N°

19.549, Ley N° 19.293, Ley N° 18.902, Ley N° 19.046, Ley N° 18.902, Ley N° 19.290 y Ley N° 18.986.

Reglamenta el régimen de explotación de servicios públicos destinados a recolectar y disponer aguas servidas, establece disposiciones relativas al régimen de concesión para establecer, construir y explotar servicios sanitarios, regula la fiscalización del cumplimiento de las normas relativas a los servicios sanitarios y fija las relaciones entre las concesionarias de servicios sanitarios y de estas con el estado y los usuarios.

En relación al proyecto, el artículo 4° dispone que estarán sujetos al régimen de concesiones todos los prestadores de servicios sanitarios que operen servicios públicos destinados a recolectar y disponer aguas servidas.

De acuerdo con el artículo 5°, se entiende por recolección de aguas servidas la recolección de éstas desde el inmueble del usuario hasta la entrega para su disposición, y por disposición de aguas servidas, la evacuación de éstas en cuerpos receptores, en las condiciones técnicas y sanitarias establecidas en las normas respectivas, o en sistemas de tratamiento.

Se regulan, entre otras, las condiciones de las instalaciones domiciliarias, del suministro de agua potable y disposición de aguas servidas en el propio recinto de la planta que se proyecta. (Se cumplirá con los parámetros que estipulan las normas chilenas N.Ch. 409, N.Ch. 777, N.Ch.186).

**b) Forma de cumplimiento.**

Se cumple con lo estipulado en este cuerpo normativo. TRATACAL S.A. se adjudicó la concesión del servicio de tratamiento de las aguas servidas mediante licitación pública. El contrato se firmó el 01 de febrero de 2007 y rige hasta el 29 de noviembre de 2033.

**4.1.6 Uso de Suelo y Ordenamiento Territorial.**

**a.1) Normativa.**

Decreto Supremo 458/75, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ley General de Urbanismo Construcciones.

Indica que el uso del suelo en las áreas urbanas se regirá por lo dispuesto en los Planes Reguladores, y las construcciones que se levanten en los terrenos serán concordantes con dicho propósito.

**b.1) Forma de cumplimiento.**

La planta cumple con lo establecido en el Plan Regulador de Calama, publicado en el Diario Oficial el día 04 de octubre de 2004, el cual establece una zona especial para el emplazamiento de la planta de tratamiento de aguas servidas, una zona de restricción a su alrededor y una zona de forestación entre la planta y las poblaciones que la enfrentan.

**a.2) Normativa.**

Plan Regulador de Calama, ordenanza local y plano correspondiente. Publicado en el Diario Oficial el día 04 de octubre de 2004, es un instrumento de planificación urbana constituido por un conjunto de normas y acciones para orientar y regular el desarrollo físico del área correspondiente, que establece las disposiciones sobre zonificación general, equipamiento, relaciones viales, áreas de desarrollo prioritario, límites de extensión urbana, densidades, etc.

**b.2) Forma de cumplimiento.**

La planta cumple con lo establecido en el Plan Regulador de Calama, publicado en el Diario Oficial el día 04 de octubre de 2004, el cual establece una zona especial para el emplazamiento de la planta de tratamiento de aguas servidas, una zona de restricción a su alrededor y una zona de forestación entre la planta y las poblaciones que la enfrentan.

**4.1.8 Residuos.**

**a.1) Normativa.**

D.F.L. N° 725/68, del Ministerio de Salud. Código Sanitario.

Los artículos 80 y 81 establecen que al SEREMI de Salud le corresponde autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios y, al hacerlo, deberá determinar las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse para evitar molestia o peligro para la salud de la comunidad o del personal que trabaje en estas faenas.

Otorga la facultad de ejercer vigilancia sanitaria sobre los vehículos de transporte de basuras y desperdicios de cualquier clase, los que deberán reunir los requisitos que señale el Servicio.

**b.1) Forma de cumplimiento.**

El transporte de lodos y basura desde la planta hasta el relleno sanitario de Calama será realizado en camiones estancos, según se detalla en el Plan de Manejo de Lodos que se presentó a la Autoridad Sanitaria (ver Anexo N° 3 de la DIA).

**a.2) Normativa.**

Decreto Supremo N° 148/03, del Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

Establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, re-uso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

**b.2) Forma de cumplimiento.**

Durante la operación, los residuos peligrosos que se generen son mínimos y obedecen al manejo propio del equipamiento mecánico de la planta

(aceites de motores, otros), los que serán manejados bajo los criterios y requisitos que establece el citado cuerpo legal.

#### **4.1.9 Medio Sociocultural.**

##### **a) Normativa.**

Ley 17. 288, del Ministerio de Educación. Ley sobre Monumentos Nacionales.

Define y entrega a la tuición del Consejo de Monumentos Nacionales, los Monumentos Históricos, Públicos y Arqueológicos y Santuarios de la Naturaleza (que a su vez, serían declarados como tales, a proposición de dicho Consejo).

En el caso de los Monumentos Históricos, el artículo 11, en su primer párrafo, señala que éstos quedan bajo el control y supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales y que todo trabajo de conservación, reparación o restauración estará sujeto a su autorización previa.

El artículo 21 señala que por el solo ministerio de la Ley son Monumentos Arqueológicos de propiedad del Estado, los lugares, ruinas, yacimientos, y piezas antropo-arqueológicas que existen sobre o bajo la superficie del territorio nacional, incluidas las piezas paleontológicas.

El artículo 26 de la Ley señala que, independientemente del objeto de la excavación, toda persona que encuentre ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico o arqueológico, está obligada a denunciarlo inmediatamente al Gobernador de la Provincia, quién ordenará que Carabineros se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo se haga cargo de los hallazgos.

Además, establece limitaciones a la ejecución de obras que puedan afectar a los Monumentos Nacionales.

##### **b) Forma de cumplimiento.**

En caso de hallazgo de ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico o arqueológico durante las excavaciones, se denunciará el hecho inmediatamente al Gobernador de la Provincia.

#### **4.1.10 Agropecuario.**

##### **a) Normativa.**

D.L. N° 3.557/80, Ley de Protección Agrícola.

##### **b) Forma de cumplimiento.**

Se reglamentará la manipulación y/o disposición de residuos, productos químicos, efluente líquido, etc.

#### **4.1.11 Otras normas.**

##### **a) Normativa**

Ordenanza Municipal Ambiental de la Ilustre  
Municipalidad de Calama.

**b) Forma de cumplimiento.**

- Se cumplirá con todo lo aplicable en relación con la prevención y control de la contaminación acústica.

- Todos los vehículos propios o de contratistas contarán con tubo de escape en buenas condiciones y con revisión técnica al día.

- Se cumplirá con todo lo aplicable en relación con la protección de la atmósfera y salud de las personas.

- Durante la construcción de las obras se adoptarán las medidas necesarias para que a una distancia de 2 m en la horizontal desde el límite físico del recinto de la planta de tratamiento de aguas servidas, la calidad del aire se mantenga dentro de los límites señalados por la normativa vigente.

**4.2 Permisos ambientales sectoriales:**

Que, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que la ejecución del proyecto “**Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama**” requiere de los permisos ambientales sectoriales contemplados en los artículos N° 91 y 94 del D.S. N° 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. El detalle de los contenidos técnicos y formales de estos permisos se encuentra descrito en el Capítulo IV del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental del proyecto, ante lo cual la Autoridad Sanitaria ha señalado su conformidad.

**5.** Que, durante el proceso de evaluación ambiental del proyecto, el titular ha adoptado los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

**5.1** Promover el conocimiento de la política medioambiental por parte de los trabajadores y contratistas, de manera que estén en posición de cumplir con sus responsabilidades en materias de Seguridad y Medio Ambiente. Lo anterior, se desarrollará por medio de charlas periódicas impartidas por especialistas en prevención de riesgos y protección ambiental, de las cuales se llevarán los registros correspondientes, firmados por quienes dicten las charlas y por los asistentes.

**5.2** Los años 2008 y 2010 se tiene programado agregar nuevos sopladores. El Titular se compromete a medir el nivel de ruido antes y después de instalar estos nuevos sopladores, en los lugares más sensibles de la población. Si las mediciones concluyen que hubo un aumento del nivel de ruido, se mejorará el aislamiento acústico de los equipos o del edificio de sopladores completo, hasta lograr niveles de ruido como los existentes antes de la instalación de los mencionados equipos.

**5.3** El Titular se compromete a implementar un monitoreo permanente de sensaciones de olor en las áreas vecinas a la planta, con el objeto de tomar acciones correctivas y/o informativas (el detalle de este monitoreo se presenta en el Anexo N° 2 de la Adenda N° 1 a la DIA). Al respecto, se comprometió a

proponer, a contar de 30 días hábiles de notificada la presente Resolución, el detalle de la metodología propuesta, en conjunto con una terna de especialistas para ejecutar las mediciones.

**5.4** El Titular se compromete a mantener el registro del volumen diario de entrada y salida del sistema y remitir trimestralmente a la Dirección Regional de la DGA, los volúmenes mensuales asociados.

**5.5** El Titular se compromete a disponer de las medidas que sean necesarias para mantener el sistema de aireación plenamente operativo, ya sea mediante la disposición de equipos de reserva adicional, o bien, evaluando la reparación del sistema anti que durante la operación anterior ha sufrido desperfectos.

**5.6** El Titular realizará el análisis de los parámetros de la Norma NCh 1.333, semestralmente, entregando copia de los resultados en forma directa a la Dirección Regional del SAG.

**5.7** El Titular presentará anualmente a esta Comisión una estadística de caudales y cargas con la verificación del proceso de la planta con los datos reales del período. A su vez, anualmente verificará e informará a esta Comisión la necesidad de ampliación de la planta, para absorber los aumentos de caudales y cargas que no hayan sido considerados en el diseño original.

**5.8** El Titular se compromete a entregar asistencia técnica y aporte de lodos a la Ilustre Municipalidad de Calama, una vez que ésta se encuentre autorizada ambientalmente para ello.

**6.** Que, respecto de las medidas establecidas en el Considerando N° 3 de la Resolución Exenta N° 0143/2006, de esta Comisión Regional, TRATACAL S.A. solicita dar por cumplidos los siguientes compromisos adquiridos por el operador anterior:

- Ejecución de un Panel de olores (el que se reemplaza por el monitoreo propuesto).
- Suspensión del cobro tarifario, asociado al trabajo del Panel (medida ya implementada).
- Medidor de flujo (manteniendo la actual canaleta Parshall).
- Condonación de la tarifa (medida ya implementada).

En consideración a que el Comité Revisor de la DIA del proyecto se pronunció de manera favorable, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta acoge la solicitud del titular.

**7.** Que, en lo relativo a los efectos, características y circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que el proyecto **“Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama”** no genera ni presenta tales efectos, características y circunstancias.

8. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del proyecto, el titular deberá informar a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las etapas o fases del proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo. Además, deberá colaborar con el desarrollo de las actividades de fiscalización de los Órganos del Estado con competencia ambiental en cada una de las etapas del proyecto, permitiendo su acceso a las diferentes partes y componentes, cuando éstos lo soliciten, y facilitando la información y documentación que éstos requieran para el buen desempeño de sus funciones.

9. Que, para que el proyecto **“Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama”** pueda ejecutarse, necesariamente deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

10. Que, el titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.

11. Que, el titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, la individualización de cambios de titularidad.

12. Que, todas las medidas y disposiciones establecidas en la presente Resolución son de responsabilidad del titular del proyecto, sean implementadas por éste directamente o a través de un tercero.

13. Que, en razón de todo lo indicado precedentemente, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta.

### **RESUELVE:**

1. **CALIFICAR FAVORABLEMENTE** el proyecto **“Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama”**.

2. **CERTIFICAR** que se cumplen con todos los requisitos ambientales aplicables y que el proyecto **"Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama"** cumple con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos 91 y 94 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

3. El titular deberá tener presente que cualquier modificación que desee efectuar al proyecto original aprobado por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, tendrá que ser informada previamente a esta Comisión, sin perjuicio de su obligación de ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.

4. Por otra parte, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta requerirá monitoreos, análisis, mediciones,

modificaciones a los planes de contingencias o cualquier modificación adicional destinada a corregir situaciones no previstas y/o contingencias ambientales, cuando así lo amerite. A su vez, el titular del proyecto podrá solicitar a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, cuando existan antecedentes fundados para ello, la modificación o eliminación de dichos monitoreos, análisis o mediciones, que le fueran solicitadas.

**5.** El titular deberá cumplir con todas y cada una de las exigencias y obligaciones ambientales contempladas en su DIA y en sus Adendas, las cuales forman parte integrante de la presente Resolución.

**6.** Sin perjuicio de lo anterior, en caso alguno se entienden otorgadas las autorizaciones y concedidos los permisos de carácter sectorial que deben emitir los Órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental.

Anótese, notifíquese al titular y archívese.

Notifíquese y Archívese

**Cristian Rodríguez Salas**

Intendente

Presidente Comisión Regional del Medio Ambiente de la  
II Región de Antofagasta

**Yasna Cortez Rodríguez**

Directora (S)

Secretario Comisión Regional del Medio Ambiente de la  
II Región de Antofagasta

YCR/CBS

Distribución:

- Pablo Troncoso Cruz
- Dirección Regional CONAF, Región de Antofagasta
- Dirección Regional de Pesca, II Región
- Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta
- Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta
- Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta
- Ilustre Municipalidad de Calama
- Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta
- SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta
- SEREMI de Obras Públicas - Región de Antofagasta

- SEREMI de Salud, Región de Antofagasta
- SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta
- Superintendencia de Servicios Sanitarios

C/c:

- Expediente del Proyecto "Optimización Operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama "
- Archivo CONAMA II, Región de Antofagasta

Cargando...