

# **LICITACIÓN PÚBLICA**

## **ANTOFAGASTA**

### **PROGRAMA DE MUESTREO: CONCESIÓN DE DISPOSICIÓN DE ANTOFAGASTA**

#### **BASES TÉCNICAS**

Abril 2024

## 1. ANTECEDENTES

ECONSSA Chile S. A., cuenta con una planta de tratamiento preliminar de las aguas servidas (PTPAS) en la ciudad de Antofagasta, ubicada en su recinto de avenida Pérez Zujovic 6444, que precede al emisario submarino, mediante el cual se dispone las aguas servidas de la ciudad.

El sistema de disposición de aguas servidas de la ciudad de Antofagasta está conformado por:

- Un sistema de colectores de intercepción que cuenta con plantas elevadoras, que permiten unificar las descargas y conducir las hacia las plantas de tratamiento preliminar de aguas servidas.
- Una planta de tratamiento preliminar, con unidades de rejillas gruesas, rejillas finas, dos desarenadores con desgrasador, una planta presurizadora y finalmente un emisario submarino de HDPE de D = 900 mm y L = 1.000 m., protegido por rocas, mantas Syntethex y lastres los primeros 150 metros (borde costero) y su correspondiente descarga de emergencia fuera de la Zona de Protección del Litoral.
- Una pequeña planta de tratamiento del tipo convencional, de lodos activados, la que en la actualidad opera la Empresa Sacyr Agua Norte S.A. como concesionario de ECONSSA CHILE S.A. y trata aproximadamente el 13% del total de las aguas servidas recolectadas en la ciudad. El uso de estas aguas está orientado a la venta para el sector industrial.

El emisario submarino se ubica al costado poniente del recinto de las plantas de tratamiento de aguas servidas. El extremo final de esta tubería tiene dos ramales (difusores) de 630 mm, en forma de Y las que terminan con dos tapas, estas disponen de un total de 26 toberas de acero de diámetro 110 mm, las cuales se han cambiado en el mes de septiembre del año 2014, implementando toberas nuevas de diámetro 180 mm de HPDE y sellando las antiguas de diámetro 110 mm.

La descarga submarina se encuentra aproximadamente a 30 m de profundidad. La tubería dispone de lastres de hormigón armado para su fijación en el fondo marino.

La capacidad de diseño del emisario submarino gravitacionalmente es de 1.250 (l/s). Actualmente tiene un caudal de porteo promedio de 700 (L/s), además, incorpora una planta elevadora de aguas servidas denominada Cabecera, rejillas mecanizadas, desarenadores y una planta elevadora de aguas pretratadas denominada Presurizadora que opera en un esquema de 2+1 bombas, mediante las cuales se presuriza el emisario submarino, para alcanzar una capacidad de aproximadamente 1760 L/s.

Junto a lo anterior, a unos 17 Km al sur de la ciudad de Antofagasta se encuentra el Sector de San Pedro de Coloso, donde ECONSSA Chile cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), del tipo lombrifiltro que trata en promedio 1 L/s de aguas servidas de origen doméstico. Dicha PTAS, se encuentra ubicada en la meseta norte de la quebrada Jorguillo y trata el 100% de las aguas domiciliarias del sector de San Pedro de Coloso. En el recinto donde se emplaza la planta de tratamiento de aguas servidas, se encuentra construido un estanque enterrado de 50 metros cúbicos de capacidad, en el que se acumulan las aguas tratadas, para posterior riego de áreas verdes dentro del recinto.

El programa de muestreo correspondiente a esta licitación consta de cuatro sectores donde se deberán recoger muestras de agua:

- a. Borde costero Antofagasta: agua de mar.
- b. Áreas de recreación: agua de mar.
- c. Planta de pretratamiento Antofagasta: aguas servidas crudas y pretratadas
- d. Planta de tratamiento San Pedro de Coloso: aguas servidas crudas y tratadas

## 2. LOCALIZACIÓN ESTACIONES DE MONITOREO

A continuación, se detalla la localización de los puntos a muestrear en la costa y mar adentro de la bahía de Antofagasta:

### 2.1. ESTACIONES DE MONITOREO BORDE COSTERO ANTOFAGASTA

La toma de muestras de agua de mar en el borde costero de Antofagasta debe realizarse a 0,5 metros de profundidad y las nueve estaciones definidas para el muestreo se presentan en la **Tabla 1**, **Figura 1** y **Figura 2**, de este documento.

*Tabla 1.* Estaciones de borde costero en Antofagasta a profundidad de 0,5 metros.

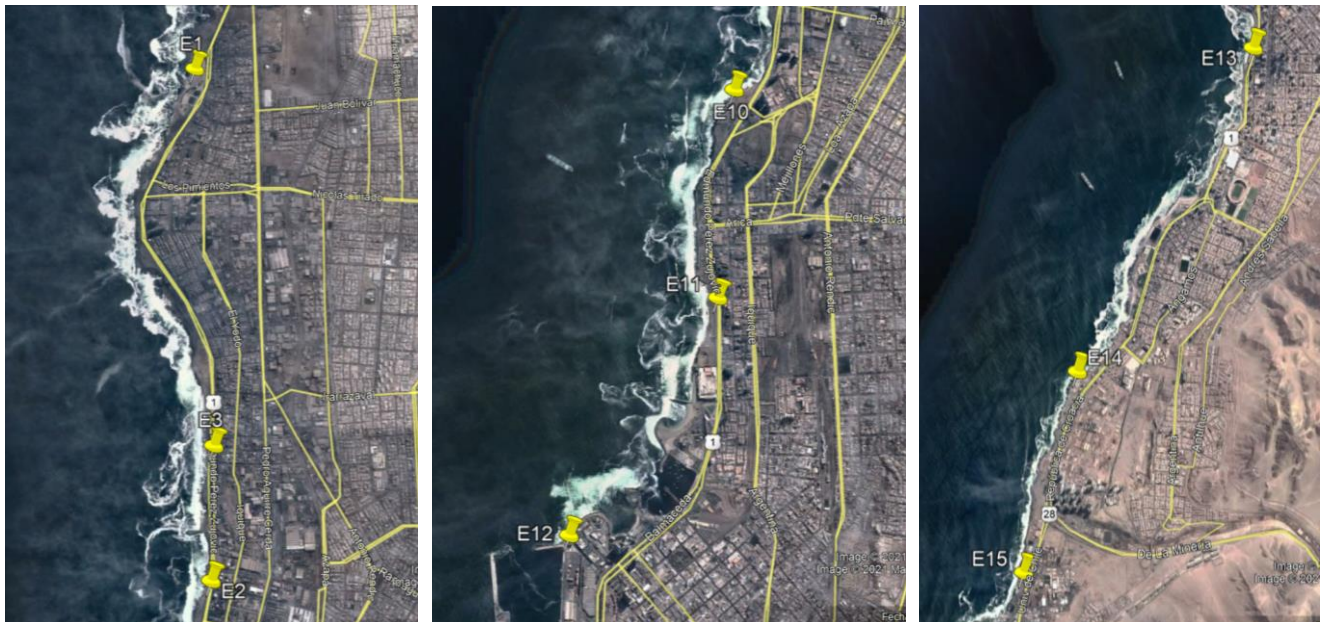
Estación	Ubicación Referencial	
	Latitud	Longitud
E1	23° 35' 08,36"	70° 23' 40,05"
E2	23° 36' 54,78"	70° 23' 31,76"
E3	23° 36' 27,69"	70° 23' 32,32"
E10	23° 37' 19,65"	70° 23' 42,61"
E11	23° 37' 59,87"	70° 23' 45,93"
E12	23° 38' 45,53"	70° 24' 16,73"
E13	23° 39' 34,82"	70° 24' 12,67"
E14	23° 41' 10,37"	70° 25' 10,03"
E15	23° 42' 09,67"	70° 25' 27,47"

*Figura 1.* Estaciones de borde costero en Antofagasta.





Figura 2. Estaciones de borde costero en Antofagasta con vista más cercana.



## 2.2. ÁREAS DE RECREACIÓN

La toma de muestras de agua de mar en las estaciones de monitoreo sector Áreas de Recreación en Antofagasta debe realizarse a 0,3 metros de profundidad, a no a más de 100 metros desde la playa y contar con acreditación ETFA para muestreo y análisis en estos puntos.

A continuación, se presentan las estaciones definidas para el muestreo en la **Figura 3** y **Tabla 2**:

Figura 3. Estaciones de monitoreo sector Áreas de Recreación de Antofagasta.



Tabla 2. Estaciones para sector Áreas de Recreación de Antofagasta a profundidad de 0,3 metros.

Estación	Ubicación Referencial	
	Latitud	Longitud
Club de Budeo	23°36'59,42"	70°23' 39,43"
Playa Las Petroleras	23° 37'15,30"	70°23' 45,56"
Piedra Lobo	23° 37'22,83"	70°23' 50,05"

### 3. PLAN DE MONITOREO

Con objeto que el oferente realice la calendarización del programa de muestreo, en la **Tabla 3**, se presenta el muestreo mensual que deberá ser realizado y la cantidad de muestras en dos años.

Tabla 3. Programa de muestreo anual y mensual.

Punto de muestreo	Parámetro	Muestreo	Cantidad de Muestras	Cantidad de Muestras
			Mensual	(3 años)
Afluente Sector PTPAS	DBO 5	Compuesto	1	36
	Sólidos Suspendidos Totales	Compuesto	2	72
	Sólidos Sedimentables	Compuesto	2	72
	Aceites y Grasas	Compuesto	2	72
	SAAM	Compuesto	2	72
	Hidrocarburos Totales	Compuesto	2	72
	Hidrocarburos Volátiles	Compuesto	2	72
	Cloruros	Compuesto	1	36
	Nitrógeno Total Kjeldahl	Compuesto	1	36
	Nitrógeno Total	Compuesto	1	36
Efluente Sector PTPAS	DBO 5	Compuesto	1	36
	Sólidos Suspendidos Totales	Compuesto	4	144
	Sólidos Sedimentables	Compuesto	4	144
	Aceites y Grasas	Compuesto	4	144
	SAAM	Compuesto	4	144
	Hidrocarburos Totales	Compuesto	4	144
	Hidrocarburos Volátiles	Compuesto	4	144
	pH	Puntual	8	288
	Temperatura	Puntual	8	288
	Cloruros	Compuesto	1	36
	Nitrógeno Total Kjeldahl	Compuesto	1	36
	Nitrógeno Total	Compuesto	1	36
Borde Costero Antofagasta (9 estaciones)	Coliformes Fecales	Puntual	18	648
Áreas de recreación** (3 estaciones)	Coliformes Fecales	Puntual	3	108

Punto de muestreo	Parámetro	Muestreo	Cantidad de Muestras	Cantidad de Muestras
			Mensual	(3 años)
Afluente San Pedro de Coloso	DBO 5	Compuesto	1	36
	Sólidos Suspendidos Totales	Compuesto	1	36
	Nitrógeno Total Kjeldahl	Compuesto	1	36
	Fósforo	Compuesto	1	36
	Aceites y Grasas	Compuesto	1	36
	Poder espumógeno	Compuesto	1	36
	Tetracloroetano (TCE)	Compuesto	1	36
	Triclorometano (TCM)	Compuesto	1	36
	Sólidos Sedimentables	Compuesto	1	36
	SAAM	Compuesto	1	36
	Hidrocarburos Totales	Compuesto	1	36
	Hidrocarburos Volátiles	Compuesto	1	36
	Cloruros	Compuesto	1	36
	Nitrógeno Total	Compuesto	1	36
Efluente San Pedro de Coloso	DBO 5	Compuesto	2	72
	Sólidos Suspendidos Totales	Compuesto	2	72
	Nitrógeno Total Kjeldahl	Compuesto	2	72
	Fósforo	Compuesto	2	72
	Aceites y Grasas	Compuesto	2	72
	Poder Espumógeno	Compuesto	2	72
	Tetracloroetano (TCE)	Compuesto	1	36
	Triclorometano (TCM)	Compuesto	1	36
	Coliformes Fecales	Puntual	4	144
	Cloro Libre Residual	Puntual	4	144
	pH	Puntual	4	144
	Temperatura	Puntual	4	144
	Sólidos Sedimentables	Compuesto	1	36
	SAAM	Compuesto	1	36
	Hidrocarburos Totales	Compuesto	1	36
	Hidrocarburos Volátiles	Compuesto	1	36
	Cloruros	Compuesto	1	36
	Nitrógeno Total	Compuesto	1	36
<b>TOTAL muestras programa</b>			<b>131</b>	<b>4716</b>

\*Cada muestreo compuesto debe realizarse por 24 horas con recambio de hielo.

\*\* Sólo para estos puntos se debe contar con acreditación ETFA.

Para los puntos en los que se requiere muestreo de afluente y efluente, el adjudicatario deberá realizar el muestreo compuesto el mismo día y a la misma hora en ambos puntos.

#### 4. **NORMATIVA APLICABLE**

Los laboratorios que quieran participar en la presente Licitación deberán estar acreditados por el INN para cumplir la siguiente normativa asociada a la obtención y análisis de las muestras:

- Norma Chilena 411, parte 10 Of. 2005 referida a “Muestreo de aguas residuales, recolección y manejo de las muestras” y Manual Operativo de la Norma de Muestreo de Aguas Residuales NCh 411/10 generado por la SISS, última versión aprobada por Resolución SISS N°3744 del 24.11.10.
- La metodología a utilizar en el análisis de los parámetros asociados al Plan de Monitoreo serán las establecidas en las Normas Chiles Oficializadas Serie NCh 2313 “**Aguas Residuales – Métodos de Análisis**”.

Adicionalmente, y sólo para las estaciones asociadas a sector “Áreas de recreación”, los oferentes que participen de esta licitación deberán contar con certificación ETFA.

En **Anexo 13.1** de estas bases de licitación, los oferentes deberán adjuntar los certificados de acreditación ante el INN y el respectivo certificado ETFA para los ensayos asociados al Programa de Muestreo del punto 3 de las presentes Bases Técnicas. Adicionalmente, se solicita completar **Anexo 13.2** donde cada oferente deberá indicar explícitamente el **código de acreditación** (ejemplo: LE-XXX), **norma o especificación y producto a que se aplica** asociados todos los ensayos del Programa de Muestreo de ECONSSA Chile. Los dos últimos deben anotarse tal cual se indica en el certificado de acreditación otorgado por el INN.

Si el laboratorio no contara con acreditación para la toma de muestra y/o análisis de algún parámetro indicado en el Programa de Muestreo del punto 4 de estas Bases Técnicas, deberá indicarlo explícitamente en Anexo 13.2, pudiendo subcontratar el servicio. Para ello, deberá además indicar en su oferta técnica el nombre de la empresa que se subcontratará para este servicio y adjuntar los respectivos certificados de acreditación de dicha empresa. Sin perjuicio de lo anterior, el cumplimiento de la normativa y Programa de Muestreo contratado seguirá siendo de exclusiva responsabilidad del laboratorio adjudicado.

#### 5. **ANTECEDENTES DEL PERSONAL**

Una vez informada la adjudicación de la presente Licitación, el adjudicado deberá enviar una carpeta con la información del personal interno y externo a cargo de los monitoreos y la coordinación del contrato, conteniendo lo siguiente por cada integrante, incluido el profesional responsable de prevención de riesgos:

- Título profesional.
- Descripción de cargo (tareas y responsabilidades).
- Compromiso de confidencialidad, independencia de juicio e integridad.
- Currículum con experiencia previa, en monitoreos y/o coordinación según corresponda.
- Información de cursos teórico – práctico.
- Registros de capacitación y entrenamiento.
- Evaluación de desempeño anual considerando aspectos técnicos del trabajo.



Además de lo anterior y para efectos de acreditación y registro del personal que hará ingreso a las instalaciones donde se realizará la toma de muestras, el laboratorio adjudicado deberá hacer envío de los siguientes listados de documentos de la empresa y personal:

a. Documentos referidos a la empresa

*Tabla 4. Requerimientos de acreditación: documentos referidos a la empresa.*

Documento	Requisito / descripción
Reglamento de Higiene y Seguridad de la Empresa.	Visado ante el SEREMI de Salud e Inspección del Trabajo.
Certificado del organismo administrador del seguro, en el cual la empresa está adherida o cotice, indicando tasa de cotización y tasa de siniestralidad total.	Ley 20123 "Subcontratación"
Certificado de indicadores estadísticos de accidentabilidad, frecuencia, gravedad y siniestralidad de los últimos dos años.	Ley 20123 "Subcontratación"
Plan de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el trabajo y Medio Ambiente de acuerdo a las actividades a realizar.	Ley 20123 "Subcontratación"
Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgo.	D.S. N°40
Procedimiento Seguro de Trabajo de la actividad a desarrollar.	D.S. N°40
Plan de Respuesta frente a una Emergencia.	Ley 20123 "Subcontratación"
Certificación de Elementos de Protección Personal.	D.S. N°18
Protocolo Covid-19	Ley 20123 "Subcontratación"
Currículos Vitae y Registro S.N.S. Prevencionista de Riesgos (cuando corresponda).	D.S. N°40
Registro de toma de conocimiento de procedimientos de trabajo, matrices de riesgos, etc.	D.S. N°40

b. Documentos referidos a los trabajadores

*Tabla 5. Requerimientos de acreditación: documentos referidos a los trabajadores.*

Documento	Requisito / descripción
Copia de los contratos de trabajo entre el trabajador y el contratista o subcontratista.	D.S. N°76 Ley 20.123
Copia de las cédulas de identidad.	
Registro de entrega de Reglamento de Higiene y Seguridad a los trabajadores.	
Registro de charla de inducción hombre nuevo (DS N°40).	
Registro de entrega de los elementos de protección personal.	
Certificado de examen médico ocupacional, para personal expuesto a altura física o expuesto a espacios confinados.	
Licencia de conducir municipal.	

Es importante indicar que, cada vez que se realice el cambio de uno o varios integrantes del equipo a cargo de los muestreos y/o coordinación del contrato, se deberá actualizar la información de los listados anteriores y enviar a ECONSSA Chile con un mes de anticipación a dicho cambio. Cualquier nuevo integrante del equipo a cargo de los muestreos y/o coordinación del contrato deberá obligatoriamente contar con igual o mayor experiencia que el personal asignado al momento de la adjudicación de la presente licitación.



## 6. ENTREGABLES

De forma mensual el laboratorio adjudicado deberá remitir a ECONSSA Chile S.A.:

- a) La totalidad de los informes emitidos asociados al programa de muestreo, en formato PDF y **con fecha máxima los días 15 del mes siguiente al monitoreo**. Si el día 15 de un mes particular resulta ser día inhábil y/o feriado, los informes deberán ser enviados el día hábil inmediatamente anterior.

Este envío se realizará mediante una plataforma que ECONSSA Chile S.A. designe para tales efectos y todos los informes de análisis enviados deberán ir acompañados por sus respectivos informes de terreno y las cadenas de custodia de las muestras realizadas.

Los informes de terreno deberán contener obligatoriamente los parámetros medidos en terreno (cloro libre residual para muestras puntuales, pH y temperatura para muestras puntuales y compuestas).

- b) Informe de calibración de los equipos utilizados para cada muestreo.
- c) Estado de Pago mensual.
- d) Junto al envío del Estado de Pago mensual, deberá enviar Protocolo de Información que contenga los siguientes documentos:
- Copia de las liquidaciones de sueldo pagadas y firmadas por el trabajador.
  - Copia de las planillas de cotizaciones pagadas ante los organismos previsionales.
  - Copia de las planillas de cotizaciones pagadas ante los organismos de salud.
  - Copia de planilla de mutualidad.
  - Certificado de cumplimiento de obligaciones laborales y previsionales (formulario F 30).
  - Certificado de antecedentes laborales y previsionales (formulario F 30-1).
  - Finiquitos (cuando corresponda).
  - Registros de visita.
  - Acreditación de Trabajador del mes declarado.

Además de lo anterior, el laboratorio adjudicado deberá hacer envío de la siguiente información en los plazos que se especifican:

- a) **Una vez por semana** se deberá realizar envío preliminar que contenga los informes de análisis, en formato PDF o Excel, con los resultados de los análisis realizados la semana inmediatamente anterior y/o con un máximo de 10 días corridos desde la toma de muestra realizada en terreno.
- b) **El mismo día de obtención de un resultado que se encuentre sobre la norma**, se deberá informar la situación mediante correo electrónico a los profesionales que ECONSSA Chile defina para tales efectos, identificando claramente el punto, ensayo y fecha de realización del muestreo. Una vez adjudicada la presente Licitación, ECONSSA Chile S.A. informará al laboratorio la normativa aplicable a cada punto y/o estación del plan de monitoreo.

## 7. REMUESTREOS

De acuerdo a la normativa vigente, se deberán realizar remuestreos cada vez que un ensayo supere los límites máximos estipulados por la autoridad definidos en los Programas de Monitoreo definidos para cada instalación.

Como se indica en el punto anterior, el laboratorio adjudicado deberá informar a ECONSSA Chile cada vez que parámetro obtenga resultado fuera de norma, el mismo día de obtención de dicho resultado.

Una vez informado el análisis con resultado fuera de norma, y dentro de los tres días hábiles siguientes a la confirmación de ECONSSA Chile S.A., el laboratorio adjudicado deberá tomar el respectivo remuestreo en el punto indicado.

Los informes con los resultados de los remuestreos asociados a un periodo específico, deberán ser enviados a ECONSSA Chile junto al resto de informes mensuales del mismo periodo, cumpliendo los mismos plazos estipulados en el punto 6 de las presentes bases técnicas.

## 8. CALENDARIZACIÓN

El laboratorio adjudicado deberá enviar la calendarización de los muestreos mensuales a realizar a más tardar el penúltimo día hábil del mes anterior al monitoreo.

**No podrán programarse campañas dentro de los dos últimos días de término del mes** y, en caso que estos días sean feriados o no laborales, se deberá programar la última campaña con una antelación de 4 días. Cualquier excepción a lo indicado anteriormente sólo puede ser realizarse previa autorización escrita de ECONSSA Chile S.A.

El laboratorio adjudicado deberá informar todo evento o problema que afecte el normal desarrollo del proceso de toma de muestras y/o análisis de las mismas, el mismo día en que ocurra dicha circunstancia, proponiendo una nueva fecha para realizar el monitoreo.

## 9. COORDINACIÓN INICIAL DEL TRABAJO Y COMUNICACIONES

Una vez informada la adjudicación de la presente Licitación, se dará inicio al trabajo conjunto mediante una reunión de coordinación inicial fijada por ECONSSA Chile S.A., donde se tratarán los siguientes temas:

- Presentación de los equipos, tanto de ECONSSA Chile como del laboratorio adjudicado, que trabajarán en conjunto para dar cumplimiento al contrato asociado a la presente licitación.
- Entrega de la normativa aplicable a los puntos de muestreo del Plan de Monitoreo de la presente Licitación por parte de ECONSSA Chile.
- Planificación de las actividades a realizar para cada una de las partes.
- Programación del inicio del trabajo.
- Solicitud de antecedentes del personal a cargo del servicio y de la empresa, que el laboratorio adjudicado deberá entregar a ECONSSA Chile, los cuales se detallan en el punto 5 de las presentes bases técnicas.
- Procedimientos asociados al trabajo específico a realizar con ECONSSA Chile S.A. (toma de muestra, transporte de muestras, ingreso al laboratorio, análisis de muestra, entrega de resultados, etc.). Esta documentación deberá ser entregada por el laboratorio adjudicado, en un plazo no mayor a cinco días hábiles desde realizada la reunión de coordinación inicial, mediante correo electrónico a las direcciones que ECONSSA Chile S.A. designe.

## 10. COMUNICACIONES

Con respecto a la comunicación entre el laboratorio adjudicado y ECONSSA Chile S.A., una vez firmado el respectivo contrato, todos los requerimientos deberán realizarse mediante correo electrónico dirigido a los profesionales que se designen para tales efectos y/o carta formal dirigida al Gerente General de ECONSSA Chile.

En caso de surgir cualquier contratiempo que impida al adjudicatario cumplir con los plazos establecidos en las Bases Administrativas y Técnicas de esta Licitación, o con la ejecución de los muestreos y/o análisis estipulados en el Programa de Muestreo acordado, es imperativo que el laboratorio adjudicatario comunique a ECONSSA Chile S.A. la situación mediante carta formal, donde se expongan las explicaciones pertinentes sobre el incumplimiento y/o la demora, la cual será requerida dentro de un marco temporal que no exceda los 10 días hábiles posteriores a la fecha de remisión del último informe del periodo.

## 11. RESPONSABILIDADES Y PLANES DE CONTINGENCIA

Los oferentes deberán incluir dentro de su oferta técnica los planes de contingencia que permitirán asegurar la calidad de los muestreos y análisis de las muestras, en todas las fases, desde la toma de la muestra hasta la obtención del resultado final.

Este plan de contingencia deberá incluir explícitamente el procedimiento a realizar por el laboratorio si una muestra que llega al laboratorio de análisis sin cumplir con los estándares de calidad y, por ende, se deba tomar una nueva muestra.

Será de exclusiva responsabilidad del laboratorio adjudicado cumplir con el Plan de Monitoreo y, si una muestra no se puede analizar por motivos asociados a errores en la toma de muestra o fallas en la cadena de custodia, el laboratorio adjudicado deberá realizar nuevamente el muestreo en ese punto, dentro de los plazos estipulados en las presentes bases de licitación, sin que ello derive en costos extraordinarios para ECONSSA Chile S.A.

**ÓSCAR CELIS ROZZI**  
Gerente legal  
ECONSSA Chile S. A.

**ANÍBAL TORREJON TOBOSQUE**  
Gerente de ingeniería y concesiones sanitarias  
ECONSSA Chile S. A.

**CUA / FPS / EAM / RCA**

AntofagastaDisposicion\_Muestreo&Analisis2024\_BT.doc