

## TÉRMINOS DE REFERENCIA

### Estudio de análisis forense SVAHT con afectación Salar de Pedernales

#### LICITACION Nº {Código}

## Contenido

1	PROPÓSITO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA	2
2	ALCANCE DE LOS SERVICIOS SOLICITADOS	3
3	CONDICIONES GENERALES	3
3.1	PLAZO	3
3.2	LUGAR	4
3.3	TIPO DE CONTRATO	1
4	SERVICIOS REQUERIDOS	1
4.1	REQUISITOS GENERALES	1
4.2	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS	1
5	APORTES DE LAS PARTES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS	4
5.1	APORTES DE CODELCO	4
5.2	APORTES DEL CONTRATISTA	4
5.3	USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS APORTADOS	5
6	PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO	5
7	ENTREGABLES	7
8	CONTROL DE AVANCE	8
9	PLAZOS DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO	8
10	MULTAS	8
10.1	MULTAS POR INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIÓN DE ENTREGA DE INFORMACIÓN O INSTRUCCIONES DE CODELCO.	9
10.2	MULTAS EN MATERIAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	9
10.3	INCUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE INFORMES Y/O DOCUMENTOS DE SSO	10
10.4	MULTAS ASOCIADAS A MEDIO AMBIENTE	10
11	NORMAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	11
11.1	NORMATIVA INTERNA	12
12	EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS	12

## **1 PROPÓSITO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA**

En el contexto de la demanda por Daño Ambiental interpuesta por parte del Consejo de Defensa del Estado (CDE) contra Codelco, y en el marco del proceso de conciliación que concluyó con un Avenimiento y Transacción entre las partes, Codelco y el CDE acordaron una serie de medidas las cuales fueron complementadas por sugerencia del Primer Tribunal Ambiental. Entre las medidas se incluyen las asociadas al SVAHT (Sistema Vegetacional Azonal Hídrico Terrestre) ubicado en el Salar de Pedernales.

Durante la visita técnica realizada al salar de Pedernales junto al Tribunal Ambiental, se estableció como parte de las interrogantes la definición de la época en que podría haberse producido la afectación de las estructuras vegetales que existían en forma de rastrojo en la zona con afectación del SVAHT (inactivo) de Pedernales. Dado que en la actualidad no existen metodologías que permitan estimar el tiempo aproximado de afectación de dicha vegetación o cualquier tipo en sistemas salinos, es que se propuso realizar un estudio científico que pudiese evaluar metodológicamente la capacidad de detección del periodo de afectación, mediante un estudio de análisis forense de la vegetación azonal hídrica terrestre del sector del salar de Pedernales.

Cabe señalar que estudios bases como el presente, permiten desarrollar diagnósticos y comprensión del funcionamiento ecosistémico, lo cual finalmente permite el cumplimiento de los compromisos ambientales suscrito pro el Estado de Chile, como por ejemplo los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas, impulsadas en el año 2015, donde se establecen 17 objetivos, de los cuales al menos 4 se encuentran representados en esta medida; estos son aumentar la calidad de la educación, agua limpia y saneamiento, acción del clima y vida de ecosistemas terrestre. Así también, las orientaciones de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), fundada el año 2012. Durante la reunión en el IPBES-6 el año 2018 se realizaron las evaluaciones de biodiversidad, servicios ecosistémicos y restauración de suelos degradados, estableciendo claras orientaciones para impulsar acciones referentes a su recuperación, la cual necesariamente deberá considerar un diagnóstico previo y conocimiento de ciencia básica para orientar de manera adecuada los planes de restauración y conservación.

Los presentes Términos de Referencia (TdR) tienen como finalidad establecer las condiciones técnicas y de operación que deberá cumplir el Proponente que se adjudique la presente licitación, de modo que éste efectúe los trabajos requeridos para la ejecución de Estudio de análisis forense vegetación azonal hídrica terrestre con afectación (SVAHT), sector Salar de Pedernales (Figura 1).

Las cláusulas de este documento tienen por objeto describir los servicios, debiendo, por consiguiente, aplicarse e interpretarse de acuerdo a lo establecido en los demás documentos del contrato que aplicaren.

El proponente deberá hacerse cargo de aspectos de salud y seguridad ocupacional del personal contratado, así como también de los requisitos administrativos siguiendo de manera estricta a lo indicado por Codelco.

## **2 ALCANCE DE LOS SERVICIOS SOLICITADOS**

El alcance de los servicios solicitados en los presentes Términos de Referencia corresponde a ejecutar un estudio científico, que permita determinar la data y dinámica de muerte de los SVAHT con afectación observables en el salar de Pedernales, dando cumplimiento a lo indicado en el Avenimiento y Transacción entre el CDE y Codelco.

Los presentes TdR desarrollan los lineamientos bases para un estudio que permita evaluar el uso de radionúclidos naturales de la serie del  $^{238}\text{U}$  para estimar la fecha de muerte de la vegetación azonal hídrica de un sector del Salar de Pedernales u otra técnica aplicable para lograr el alcance del servicio.

Los radionúclidos en general han sido utilizados ampliamente como geocronómetros de distintos procesos que ocurren en el ambiente debido a sus propiedades de decaimiento radioactivo a una tasa conocida y su comportamiento físico-químico como un elemento químico cualquiera, es decir puede precipitar, disolverse, ser absorbido, adsorbido, ingerido, etc. Sin embargo, es la capacidad de decaimiento radioactivo, la propiedad que permite usarlo como cronómetro de los diferentes procesos físico-químicos en los que participan. Este decaimiento radioactivo es característico de cada radionúclido lo que determina las escalas de tiempo en que estos elementos se pueden usar.

El problema específico planteado consiste en tratar de estimar el tiempo de muerte de un conjunto vegetal en el salar de Pedernales a lo largo de una gradiente, donde se distinguen a lo menos tres zonas: i) una primera zona donde actualmente hay presencia de vegetación viva y activa, ii) una zona intermedia que presenta vegetación con disminución en la vigorosidad y iii) zona con vegetación muerta. Para esto se propone evaluar la probabilidad de usar  $^{210}\text{Pb}$ , un radionúclido natural de la serie del  $^{238}\text{U}$ , que tiene una vida media de 22,3 años, lo que permite fechar procesos que han ocurrido en los últimos 120 a 150 años, lo cual lo hace adecuado para evaluar la fecha de muerte de la vegetación.

## **3 CONDICIONES GENERALES**

### **3.1 PLAZO**

El estudio científico está pensado en una duración no mayor a dos años a contar de la fecha establecida en el acta de inicio del contrato, entendiendo que el desarrollo de esta actividad de investigación, debe permitir experimentar o modificar ciertos aspectos metodológicos para concretar los objetivos del proyecto.

Estudio de análisis forense SVAHT con afectación Salar de Pedernales  
 CONTRATOS DE SERVICIOS CODELCO  
 2021 04 12

A continuación, se detallan los plazos de hitos más relevantes.

Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de término	2021		2022		2023		2024	
			S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
Resolución firme y ejecutoriada del Avenimiento	15-01-2021	-	■							
Elaboración de Términos de Referencia (TdR) y envío a CDE	15-01-2021	13-05-2021	■							
Proceso de licitación por Codelco	17-05-2021	15-10-2021		■						
Presentación al CDE de empresa adjudicada	15-10-2021	-		■	■	■	■	■		
Ejecución del estudio (*)	15-10-2021	15-10-2023		■	■	■	■	■		
Fase 1: Diseño de muestreo y campaña de terreno	15-10-2021	15-12-2021		■	■	■	■	■		
Fase 2: Análisis de laboratorio	16-12-2021	16-03-2022			■	■	■	■		
Fase 3: Reporte Anual de actividades con avances correspondientes	01-11-2021	01-11-2023			■		■			
Informe final con resultados del Estudio forense (al final del estudio)	-	15-10-2023						■		
Publicación de principales resultados en revista WOS / Scopus	01-06-2023	-					■			
Elaboración y Entrega de Información para página web	15-10-2021	15-10-2023			■	■	■	■		
Reporte anual de avance (Codelco entrega en junio de cada año al CDE, empresa entrega a fines de abril)	15-10-2021	15-10-2023			■	■	■	■		
Informe de gestión realizada (Mensual)	15-10-2021	15-10-2023			■	■	■	■		

### 3.2 LUGAR

El área de estudio corresponde a la porción inactiva del Sistema Vegetacional Azonal Hídrico Terrestre (SVAHT) del salar de Pedernales, el cual fue denominado como zona inactiva en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Rajo Inca (RCA N° 19/2020 Comisión de Evaluación Región de Atacama). El área corresponde al polígono definido como SVAHT con afectación en el EIA del PRI, el cual constituye una superficie de aproximadamente 76 ha, donde hubo vegetación de tipo azonal activa (Figura 1).

Estudio de análisis forense SVAHT con afectación Salar de Pedernales  
CONTRATOS DE SERVICIOS CODELCO  
2021 04 12

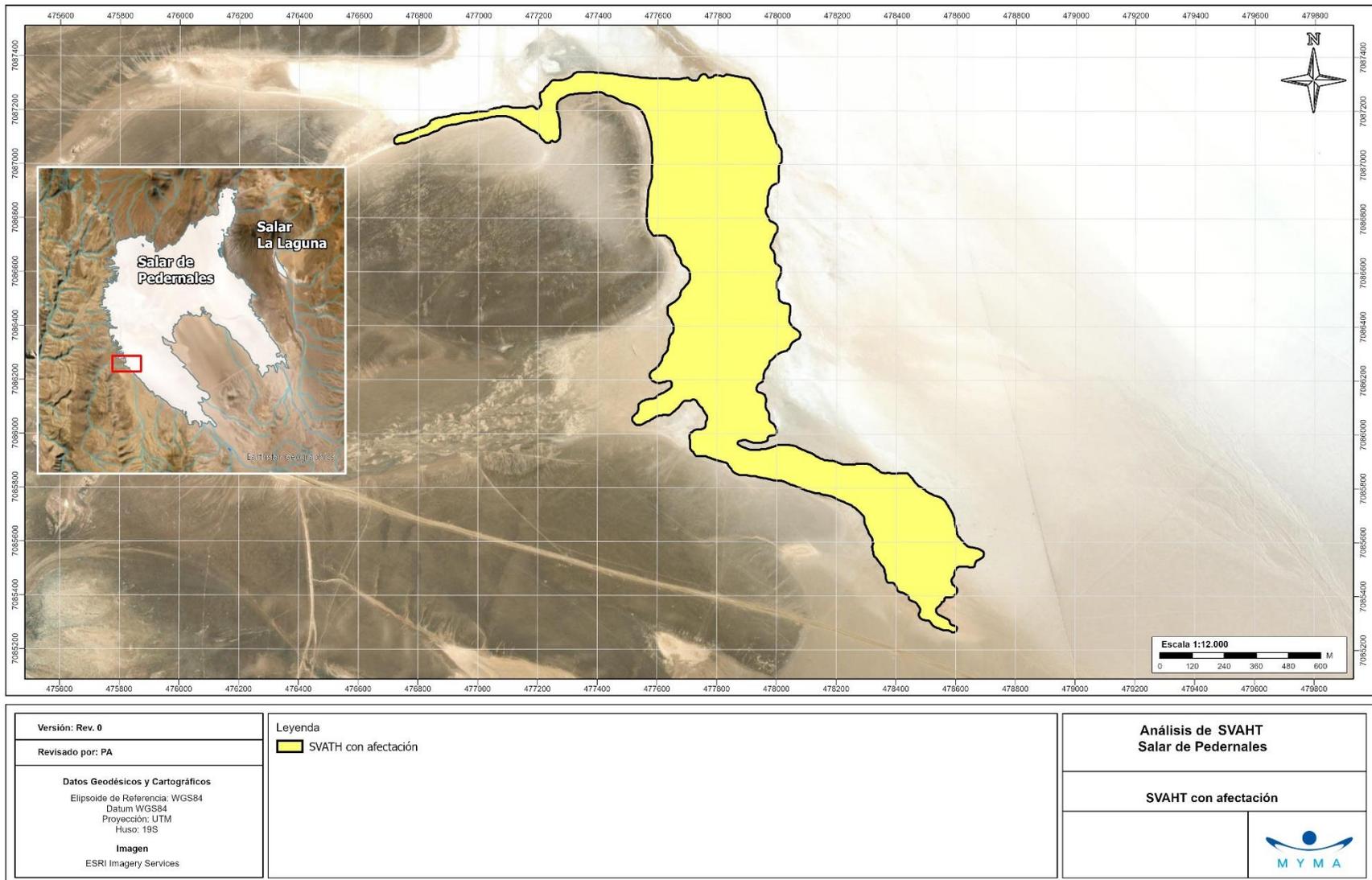


Figura 1. Área de estudio de SVAHT con afectación del salar de Pedernales.

Los análisis realizados a la fecha de la superficie de este SVAHT con afectación indican que la mayor superficie corresponde a suelo mineralizado<sup>1</sup> con un 70,5% (53,47 ha), seguido de rastrojo<sup>2</sup> con un 27,8% (21,10 ha) y por último mantillo<sup>3</sup>, con un 1,7% del área de estudio (1,26 ha) (CEA, 2020<sup>4</sup>), quedando la vegetación activa fuera de la categorización por su baja presencia proporcional.

### **3.3 TIPO DE CONTRATO**

La modalidad del presente contrato es a Serie de Precios Unitarios con Gastos Generales y Utilidades incluidos en el precio y Gastos Reembolsables.

## **4 SERVICIOS REQUERIDOS**

### **4.1 REQUISITOS GENERALES**

Para la ejecución de los servicios objeto de los presentes Términos de Referencia, se deberán tener presente las siguientes condiciones generales:

- El contratista deberá realizar las actividades aquí descritas, de modo de dar cumplimiento al Estudio de Análisis Forense Vegetación Azonal Hídrica Terrestre (SVAHT) inactiva, requerido como parte del Avenimiento y Transacción entre el CDE y CODELCO.
- El contratista deberá acreditar que el equipo de profesionales o al menos el director de estudio presenta antecedentes académicos que respalden la capacidad de generar un estudio de investigación, según los alcances definidos. Estableciendo, tanto la idoneidad del investigador principal como del centro de estudio y/o laboratorio al cual pertenece o al que se asocia.

### **4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS**

A continuación, se detallan las bases teóricas que deben ser tomadas en cuenta para la realización del estudio, así como los requerimientos básicos para su implementación.

#### **a. Fundamentos teóricos del fechado radioquímico.**

El proponente deberá establecer como marco teórico el uso de radionúclidos como geocronómetros, para lo cual deberá acreditar la capacidad de análisis, así como las capacidades de análisis de estos.

---

<sup>1</sup> Suelo Mineralizado: es un sustrato no orgánico salinizado o mineralizado. En términos generales es sal, pero esta puede tener colores desde el blanco hasta colores café claro

<sup>2</sup> Rastrojo: vegetación muerta pero que presenta estructura y/o tejidos reconocibles como vegetación.

<sup>3</sup> Mantillo: estructura que se identifica como planta pero no es posible determinar tejidos, es normalmente la condición previa a la transformación como suelo mineralizado.

<sup>4</sup> Centro de Ecología Aplicada Ltda. Análisis de SVAHT Salar de Pedernales y la Ola mediante descripción cualitativa y análisis de imágenes. Septiembre 2020.

El uso de radionúclidos como geocronómetros requiere de una serie de condiciones y conocer el comportamiento de este en el sistema que se quiere fechar, particularmente es fundamental conocer la condición donde se inicia el geocronómetro, de tal forma que los cambios posteriores a este punto solo se deban al decaimiento radioactivo solamente, con su tasa característica que determina la escala de tiempo a fechar.

Existe abundante literatura que muestra que el  $^{210}\text{Pb}$  es incorporado a una planta a través de dos vías, i) desde la atmósfera por el decaimiento de su precursor que es gaseoso ( $^{222}\text{Rn}$ ) y ii) desde el suelo por las raíces. Entonces, para estimar el tiempo transcurrido desde la muerte de la vegetación de la zona de rastrojo en el salar y asociarlo a los procesos de cambios hidrológicos (definido mediante imagen satelital) se propone medir el  $^{210}\text{Pb}$  en las plantas de zona de vegetación viva, que se asumirá representa la actividad del  $^{210}\text{Pb}$  actual y reciente y se comparará con el  $^{210}\text{Pb}$  de la vegetación muerta, donde se espera que la vegetación en la zona de rastrojo tenga menor contenido de este radionúclido (actividad) con respecto a una planta viva, de tal forma que la disminución observada se deba solo al decaimiento natural. Esto permite aplicar la ecuación decaimiento radioactivo y estimar el tiempo transcurrido entre las dos zonas, que representa las dos condiciones de la vegetación del salar, i.e., viva v/s muerta.

Entonces, se puede establecer que el contenido de  $^{210}\text{Pb}$  en la planta tendrá dos orígenes, la parte aérea que se relacionará con el aporte atmosférico reciente y el contenido en las raíces que se relaciona con el absorbido por las raíces desde el suelo.

Es decir,

$$^{210}\text{Pb})_{\text{planta}} = ^{210}\text{Pb})_{\text{aéreo}} + ^{210}\text{Pb})_{\text{raíces}}$$

Se espera que exista una diferenciación entre el contenido de  $^{210}\text{Pb}$  en las plantas de las dos zonas, ya que las plantas vivas estarán incorporando el  $^{210}\text{Pb}$  a sus tejidos activamente, en cambio en la zona de rastrojos no habrá incorporación activa de  $^{210}\text{Pb}$  ya que la planta está muerta y solo tendrá el  $^{210}\text{Pb}$  que tenía al momento de su muerte. Por lo tanto, los cambios en la actividad del  $^{210}\text{Pb}$  se deberán solo al decaimiento radioactivo y no a la incorporación de nuevo  $^{210}\text{Pb}$ , porque la planta no puede realizar ningún proceso fisiológico de absorción.

Luego:

Considerando la ecuación de decaimiento radioactivo:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

y midiendo la actividad presente en las plantas de las dos zonas consideradas, se puede estimar el tiempo transcurrido entre las dos zonas, asumiendo que el contenido de  $^{210}\text{Pb}$  de las plantas vivas representa la actividad inicial.

**b. Desarrollo de la investigación.**

La investigación debe considerar al menos tres fases, la **primera fase** relacionada con la obtención y preparación de muestras, la cantidad de estas muestras deberá ser indicada por el proponente en función del diseño experimental propuesto en función del supuesto de espacialidad de los efectos sobre el SVAHT. La información requerida respecto a la condición actual y su distribución se encuentra en el **Anexo A. Análisis de SVAHT Salar de Pedernales y La Ola mediante descripción cualitativa y análisis de imágenes, Año 2020.**

Para la estimación de la fecha de muerte se deberá considerar a lo menos la obtención de muestras de plantas o estructura vegetal en condición de rastrojo, mantillo y vivas, esta última obtenidas de la porción activa del salar de Pedernales. Para lo anterior, se debe definir previamente la cantidad de muestras que se considerarán suficientes para los análisis.

Las muestras deberán ser sometidas en laboratorio a un procedimiento de limpieza protocolizado, de tal forma de asegurar que se medirá  $^{210}\text{Pb}$  en las plantas y no de material del suelo ni del polvo del ambiente. Este procedimiento deberá ser evaluado y definido empíricamente.

Se deberá considerar dos campañas de terreno inicial durante la época de verano e invierno; estas campañas podrán repetirse en el segundo año de ejecución del proyecto en el caso de necesitar mayor cantidad de material. Las campañas de terreno deberán ser ejecutadas por dos especialistas en flora y vegetación andina y la duración estimada es de 5 días efectivos de terreno.

La **segunda fase** del estudio corresponderá a la medición de actividad, de  $^{210}\text{Pb}$  en las muestras recolectadas en el sector de la zona denudada y SVAHT activo en el salar de Pedernales. Como técnica de análisis se deberá usar Espectrometría Alfa, utilizando la técnica de Dilución Isotópica con  $^{209}\text{Po}$  como trazador. El proponente deberá detallar en su propuesta técnica el protocolo asociado a esta medición.

Por último, la **tercera fase**, considera el análisis de resultados, presentados de manera anual, generando un informe final al término del desarrollo de la investigación. Junto con el informe final se deberá presentar un manuscrito a una revista científica indexada en la plataforma "Web of Science" (WoS) o Scopus. El proponente deberá considerar generar material didáctico sobre el estudio, ya que este se debe incorporar como material de difusión en plataforma web de Codelco.

Los requerimientos específicos, del material a ser entregado:

- a. Reporte anual (Formato editable y PDF); debe contener la información del diseño de muestreo, campaña de terreno realizada, metodologías de laboratorio, muestras analizadas hasta al menos un mes antes de la fecha de entrega, por lo que su emisión será la última semana de abril de cada año.
- b. Informe Final (Formato editable y PDF); su contenido está definido en la Resolución Exenta N°223/2015 de la SMA, cual dicta instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de

seguimiento ambiental. Los Informes anuales contendrán lo indicado en el Artículo décimo quinto, donde se establece los contenidos del Informe de Seguimiento Ambiental.

- c. Material didáctico para plataforma (formato editable), el proponente deberá entregar material para generar difusión, lo cual puede ser fotografías de los procesos involucrados, diagramas de flujo y/o entrevistas de los investigadores. Es importante, señalar que este material será puesto a disposición de la comunidad, por lo tanto, deberá tener un lenguaje que facilite su comprensión.
- d. Manuscrito para revista científica con las indicaciones editoriales específicas. Datos y fotografías en formato nativo.

#### Información para publicación en página Web

El Proponente deberá desarrollar información gráfica, didáctica y de fácil entendimiento respecto al presente Estudio, con el objetivo de difundirla en la página web que será creada para tales efectos por Codelco.

## **5 APORTES DE LAS PARTES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS**

### **5.1 APORTES DE CODELCO**

Los aportes de CODELCO para la ejecución de los servicios serán los siguientes:

- Revisión de caminos habilitados, de modo de permitir la ejecución de las actividades.
- Comunicación y relacionamiento con las comunidades que sea requerido, de modo de permitir la ejecución de las actividades.
- Entrega a contratista de disposición de bodega, de tamaño suficiente para poder almacenar materiales de construcción que requiera el contratista.

### **5.2 APORTES DEL CONTRATISTA**

Por su parte, los aportes del Contratista para la ejecución de los servicios serán todos aquellos que se requieran para la correcta, completa y oportuna prestación de los mismos, incluyendo, pero sin limitarse a, los siguientes:

- Equipamiento de seguridad completo para actividades de terreno para el personal.
- Movilización del personal que cumpla con los estándares de seguridad de Codelco en cuanto a trabajos en alta cordillera.
- Equipos de comunicación en terreno, que permitan comunicación con CODELCO.
- Laboratorio con condiciones de seguridad estandarizadas y probadas, según normativa vigente donde se desarrollen las actividades con  $^{210}\text{Pb}$  y  $^{209}\text{Po}$ .
- Medidas de control para Covid-19 para personal, tanto en las actividades de terreno como las actividades de laboratorio donde se analicen las muestras.
- Autorizaciones que resultaren necesarias.

Atendida la naturaleza del Contrato y el conocimiento experto del Contratista, éste deberá considerar, como consecuencia de la responsabilidad de cada parte de sus actos propios, todos los aportes que sean necesarios para ejecutar los trabajos o prestar los servicios que

se le encargan en este Contrato, aunque eventualmente algunos pudieran haberse omitido en los presentes TdR o en la propia Propuesta del contratista.

Toda la maquinaria, instalaciones de apoyo, elementos y/o equipos utilizados por el contratista para el desarrollo de los Servicios contratados, deberán cumplir con todas las prescripciones exigidas por la normativa legal correspondiente.

### 5.3 USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS APORTADOS

El contratista deberá implementar una política de uso eficiente de los recursos acorde con los principios de Codelco.

En consecuencia, todo consumo unitario o específico de recursos que exceda lo razonable, deberán ser asumidos por el contratista cuando la causa se deba a deficiencias en la prestación de sus servicios u otra causa de su responsabilidad. El contratista podrá excluirse de tal responsabilidad acreditando que el aumento de consumo de los recursos se debe a una causa ajena a su responsabilidad o a fuerza mayor, en cuyo caso los costos asociados serán de cargo de Codelco. Este último podrá dirigir una investigación a objeto de verificar los antecedentes presentados por el Contratista.

## 6 PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO

La empresa debe contar con al menos 3 años de experiencia comprobable en asesoría en temáticas medio ambientales, específicamente asociado a desarrollo de estudios científicos en temas hídricos y vegetacionales,

El equipo proponente a cargo deberá presentar experiencia requerida para el desarrollo de investigación científica, a continuación se detallan los cargos principales para el desarrollo del presente estudio.

### a) Administrador de contrato

<b>Nombre del cargo</b>	Administrador de contrato
<b>Función y responsabilidades</b>	Encargado del desarrollo administrativo del estudio.  Cuyas funciones son establecer la comunicación entre el equipo de investigadores y CODELCO, manteniendo flujos de información.  Organización y ejecución de campañas de terreno.  Revisar y darle seguimiento a los hitos y entregables dispuestos en los presentes TdR.
<b>Condiciones y características del Cargo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jornada/Turno: Jornada parcial.</li><li>• Condiciones lugar de trabajo: Oficina/Terreno</li></ul>
<b>Nivel de Estudios</b>	Profesional del área medio ambiental y/o ciencias ambientales, con postgrados.

<b>Años de experiencia</b>	General: 7 años de experiencia en temas medio ambientales.  Específica: 5 años de experiencia en la administración de proyectos ambientales o de investigación científica.
----------------------------	--

**b) Director de Estudio**

<b>Nombre del cargo</b>	Director de Estudio
<b>Función y responsabilidades</b>	Encargado del desarrollo de investigación.  Cuyas funciones son definir y ejecutar todas las fases del desarrollo de la investigación.  Mantener la calidad de diseño de muestreo en función de del supuesto de la espacialidad de afectación a plantear, análisis de muestras y resultados.  Escribir como autor principal manuscrito científico.
<b>Condiciones y características del Cargo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jornada/Turno: Jornada parcial.</li> <li>• Condiciones lugar de trabajo: Oficina/Terreno</li> </ul>
<b>Nivel de Estudios</b>	Doctor en ciencias o afín.
<b>Años de experiencia</b>	General: 15 años de experiencia en estudios con experiencia en ciclos biogeoquímicos y análisis químicos en el contexto ecológico.  Específica: 10 años de experiencia en el desarrollo de investigación, financiada por el Estado o por aportes privados.
<b>Otros requisitos específicos {licencias, permisos, etc}</b>	El director de estudio deberá estar vinculado alguna Universidad o bien con algún centro de estudio en ciencias ambientales o afín. Se deberá demostrar capacidad de publicación científica en revistas indexadas en WoS y/o Scopus

**c) Investigador asociado**

<b>Nombre del cargo</b>	Investigador asociado
<b>Función y responsabilidades</b>	Apoyo del desarrollo de investigación.  Cuyas funciones son apoyar, definir y ejecutar todas las fases del desarrollo de la investigación.  Mantener la calidad de diseño de muestreo en función del supuesto de la espacialidad de afectación a plantear, análisis de muestras y resultados.  Escribir como segundo autor manuscrito científico.
<b>Condiciones y características del Cargo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jornada/Turno: Jornada parcial.</li> <li>• Condiciones lugar de trabajo: Oficina/Terreno</li> </ul>
<b>Nivel de Estudios</b>	Doctor en ciencias o afín.

<b>Años de experiencia</b>	General: 10 años de experiencia en estudios con experiencia en ecología.  Específica: 5 años de experiencia en el desarrollo de investigación en ecología, financiada por el Estado o por aportes privados.
<b>Otros requisitos específicos {licencias, permisos, etc}</b>	Se deberá demostrar capacidad de publicación científica en revistas indexadas en WoS y/o Scopus

#### d) Personal Junior

<b>Nombre del cargo</b>	Personal Junior
<b>Función y responsabilidades</b>	Apoyo en el desarrollo de investigación.  Cuyas funciones son apoyar en investigación en el área y/o terrenos.
<b>Condiciones y características del Cargo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jornada/Turno: Jornada parcial.</li> <li>• Condiciones lugar de trabajo: Oficina/Terreno</li> </ul>
<b>Nivel de Estudios</b>	Grado de licenciado en ciencias afines.
<b>Años de experiencia</b>	General: 3 años de experiencia en investigación en el área y/o terrenos.

Cualquier cambio del personal propuesto por el prestador de servicios deberá ser informado a Codelco previamente a la contratación del nuevo trabajador o profesional para su aprobación por parte del Administrador de Contrato Codelco. Las discrepancias que se produzcan entre los perfiles técnicos del nuevo personal propuesto y el personal técnico señalado en su propuesta deberán ser aprobadas por Codelco. En este sentido, las partes acordarán las condiciones para el cierre de dichas brechas, de forma tal que se asegure la calidad de los recursos definidos para el contrato.

Este procedimiento será también aplicable en caso de que se requiera incorporar personal que necesite de capacitación para el cumplimiento de las labores del servicio, en cuyo caso el contratista deberá presentar el plan de validación de competencias.

## 7 ENTREGABLES

Se considera la entrega de un informe mensual, el cual deberá incorporar los avances de actividades, el cual debe contener:

- a) Nómina y cargo del personal que participó en el mes.
- b) Actividades realizadas en el mes.
- c) Porcentaje de avance por actividad.

- d) Hallazgos relevantes
- e) Proyección de trabajos próximos meses.

Los Informes anuales contendrán los contenidos base de un Informe de Seguimiento Ambiental. Los informes de seguimiento de cada una de las variables ambientales, debe considerar la siguiente estructura, según corresponda:

- a) Resumen
- b) Introducción
- c) Objetivos
- d) Materiales y métodos
- e) Resultados
- f) Discusiones
- g) Conclusiones
- h) Referencias
- i) Anexos

El reporte anual deberá ser entregado a más tardar la última semana de abril de cada año, para revisión y validación de Codelco, de modo que su avance pueda incluirse en el reporte correspondiente de junio de cada año que Codelco debe entregar al CDE.

## **8 CONTROL DE AVANCE**

Los controles de avances serán evaluados con los informes mensuales, así como también a través de reuniones solicitadas por CODELCO, el cual establecerá de manera interna los hitos que deberán cumplir el proponente.

## **9 PLAZOS DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO**

El servicio tiene como plazo de ejecución 24 meses desde el aviso formal de adjudicación al proponente.

## **10 MULTAS**

El Contratista quedará afecto al pago de las multas establecidas a continuación. La aplicación de estas multas se hará efectiva sin necesidad de recurrir al árbitro ni a acción judicial alguna, y sin perjuicio de las correspondientes acciones de cumplimiento o resolución que puede ejercitar separadamente CODELCO en contra del Contratista, en su caso; y serán deducidas de los Estados de Pago y/o de las Cauciones que obren en poder de CODELCO.

El monto máximo y acumulativo de las multas que se establecen a continuación será de un 10% del Precio Estimado del Contrato.

### **10.1 MULTAS POR INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIÓN DE ENTREGA DE INFORMACIÓN O INSTRUCCIONES DE CODELCO.**

Frente a atrasos injustificados en la emisión y entrega al Dueño de aquella información, documentación y antecedentes solicitados por CODELCO, en la oportunidad, fecha o plazo indicados en la solicitud o en el Contrato o el incumpliendo de alguna instrucción emitida por su Administrador, CODELCO estará facultado para aplicar administrativamente una multa de 20 (veinte) U.F. diarios por cada día de atraso, a partir de la fecha indicada al efecto y hasta que el Contratista cumpla a satisfacción de CODELCO. Esta multa será aplicable por cada evento de incumplimiento, por separado y todas las veces que un incumplimiento se produzca o se repita.

### **10.2 MULTAS EN MATERIAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

Se deberán considerar las siguientes infracciones a las Normas de Seguridad y Salud Ocupacional:

- Por cada incumplimiento a los Elementos del SIGO, RESSO, Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, instructivos, procedimientos, estándares divisionales, 10 (diez) U.F.
- Por cada incumplimiento en la entrega de EPP y elementos o equipamientos preventivos o de mitigación de lesiones, 10 (diez) U.F.
- Por cada incumplimiento a la normativa legal vigente en materia de Seguridad y Salud Ocupacional (Ley 16.744, DS 72 mod. 132, DS 40, DS 54, DS 594, Protocolos MINSAL, etc.), 10 (diez) U.F.
- Por cada incumplimiento a los estándares de Orden y Limpieza, 10 (diez) U.F.
- No declarar subcontratistas en el desarrollo de las obras del contrato, 50 (cincuenta) U.F.
- Por cada incumplimiento a los Controles de los Riesgos Críticos y las Reglas que Salvan la Vida, 10 (diez) U.F.
- Por incumplimiento al uso de las herramientas preventivas y en particular al porcentaje semanal de 25% y mensual de 100% del SGHP 10 (diez) U.F. por cada actividad no cumplida.
- Por no informar sobre accidentes, incidentes o emergencias 30 (treinta) U.F. El incumplimiento de esta medida, faculta a la DSSO a proceder con la separación de funciones de cualquier funcionario o trabajador de la empresa contratista, que no hay informado oportunamente de algún accidente o incidente.
- Por cada accidente a las personas que haya generado lesiones incapacitantes, graves y pérdidas 50 (cincuenta) U.F.
- Por subir a las redes sociales, información sensible, de seguridad, de salud ocupacional y confidencial de CODELCO 30 (treinta) U.F. El incumplimiento de esta medida, faculta a la DSSO a proceder con la separación de funciones de cualquier funcionario o trabajador de la empresa contratista, que esté involucrado directa o indirectamente.
- Por adulterar documentación del servicio, sea de carácter Legal, Certificados, Exámenes de Salud, Diplomas, Acreditaciones, Pases, Licencias, Procedimientos, Instructivos, Reglamentos, Manuales, ART, RSSO, Observaciones de Conductas, Liderazgos y cualquier otro documento asociado a Seguridad y Salud Ocupacional 30 (treinta) U.F. El incumplimiento de ésta medida, faculta a la DSSO a proceder con

la separación de funciones de cualquier funcionario o trabajador de la empresa contratista, que esté involucrado directa o indirectamente.

- Por ingresar trabajadores en el contrato sin haber aprobado la documentación RESSO de acuerdo a formalidad de validación y aprobación. (10 U.F. de multa por cada trabajador).
- Por incumplimientos en cualquiera de los requerimientos a las personas, organización y equipos que solicita cada ECF aplicable al contrato (10 U.F. de multa por cada requerimiento no cumplido).

Se deberá considerar que todas las multas serán consideradas por cada día de incumplimiento.

### **10.3 INCUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE INFORMES Y/O DOCUMENTOS DE SSO**

- No entrega o entrega fuera de plazo (antes del quinto día del mes entrante) de los Informes de Gestión Mensual y Formulario E-200 en la DSSO, formulario mensual SO (Salud ocupacional) 10 (diez) U.F.
- No entrega en los plazos otorgados del Plan de Acción para levantamiento de No Conformidades de acuerdo a Verificación Interna RESSO, Auditorías Internas o Externas, Fiscalizaciones de la Autoridad u Organismo Administrador, 20 (veinte) U.F.
- No enviar el Reporte Inmediato de Accidente al correo gr@CODELCO.cl, en el plazo de 02 horas, 10 (diez) U.F.
- No entrega de Reporte de Alto Potencial, en el plazo de 24 horas, 10 (diez) U.F.
- No enviar o presentar los informes de investigación de incidentes y accidentes en los plazos establecidos, 20 (veinte) U.F.
- No entregar respaldos de los cierres y medidas correctivas comprometidas en la investigación de incidentes, accidentes y Altos Potenciales, de acuerdo a los plazos cumplidos, 20 (veinte) U.F.
- No entregar en el plazo, los requerimientos RESSO digitalizados, 20 (veinte) U.F.
- No entregar en los plazos establecidos, respaldos de cierre para caminatas gerenciales, inspecciones, verificaciones, liderazgos, plan de seguridad diario y recorridos que fueron informados, 20 (veinte) U.F.

Todas las multas serán consideradas por cada día de incumplimiento.

### **10.4 MULTAS ASOCIADAS A MEDIO AMBIENTE**

En materias ambientales, las causales de multas serán las establecidas en el punto 3 del REMA. En caso de que alguna autoridad curse una multa a la División producto de un incumplimiento legal y cuya responsabilidad sea exclusiva del contratista, el monto total de la multa deberá ser asumida por la empresa contratista.

Asimismo, la reparación de cualquier incidente operacional con consecuencia ambiental ocasionada por personal de la Empresa contratista o subcontratista, deberá hacerse cargo de las medidas correctivas inmediatas, o en caso contrario será restituida con cargo a sus estados de pago, a las retenciones o a las garantías entregadas.

Se define una multa de 15 UF en el caso de incumplimientos en las actividades comprometidas en el programa de Gestión Medio Ambiental de la empresa y/o en las presentes bases de licitación, se indica además que las multas se aplican por día de incumplimiento, utilizando para ello todos los respaldos y/o recursos para definir el día de inicio del incumplimiento. Ante la eventualidad que se reiteren las conductas se aplicará una multa de 30 UF por día de incumplimiento.

Serán consideradas faltas graves:

- Disposición de residuos de cualquier índole en lugares no autorizados.
- Incumplimiento de normativas legales, reglamentarias o internas de CODELCO, incluidas RCA, permisos ambientales y sectoriales.
- Incumplimiento a los plazos definidos respecto de la implementación de observaciones y medidas correctivas emitidas por organismos fiscalizadores con competencia en materias ambientales.
- Incumplimiento de las medidas correctivas contempladas en el Libro de Obra o Servicio, Libro electrónico de Obras o en otro medio de comunicación formal de CODELCO que eventualmente se utilice, derivadas de inspecciones en terreno, auditorías realizadas o incidentes ambientales ocurridos.
- Ocultamiento o distorsión de la información de incidentes operacionales con consecuencia ambiental, reales o potenciales.
- No entregar las estadísticas de incidentes operacionales con consecuencia ambiental, de acuerdo con las exigencias establecidas.
- Incumplimiento de la categoría del encargado ambiental, cuando fuere requerido en las Bases Técnicas del Contrato, o delegar responsabilidades del titular en un profesional de menor categoría a la exigida contractualmente.
- Incumplimiento a los estándares exigidos para la instalación y abandono de faena, de acuerdo a contrato.
- Incumplimiento al REMA y no cumplir con el Plan de Gestión Ambiental definitivo y en el informe mensual.

Toda falta grave, será sancionada con 30 UF por día de incumplimiento y se aplicará una multa de 60 UF por incumplimientos reiterativos también por día de incumplimiento.

En caso que producto de una negligencia de la empresa contratista, CODELCO sea multada o sancionada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), se realizará una investigación interna, si producto de ello resulta que la responsabilidad es de la empresa contratista, DSAL tendrá la facultad de descontar los montos de esta multa, los cuales serán traspasados a la empresa contratista. En caso de no contar con la solvencia, se descontará de los EDP mensuales y/o de las boletas de garantía asociadas al servicio.

## **11 NORMAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

Los Servicios deberán cumplir con toda la normativa y legislación vigente. La normativa interna, se explicita a continuación.

### 11.1 NORMATIVA INTERNA

- Reglamento Especial para la Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para Empresas Contratistas y Subcontratistas de Codelco (RESSO).
- Reglamento Especial de Gestión Ambiental y Territorial para Empresas Contratistas y Subcontratistas de Codelco (REMA).

## 12 EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS

El servicio será evaluado periódicamente, según se haya establecido en el método de evaluación del servicio, siguiendo las directrices del instructivo corporativo, el cual se resume en la siguiente pauta de evaluación:

Aspecto	Sub Aspecto 1er nivel	Sub Aspecto 2do nivel	Evaluación
<b>1. Administrativo (Legal, Financiero y RRLL)</b>	1.1 Cumplimiento obligaciones laborales y provisionales	Cumplimiento oportuno de sus obligaciones laborales y previsionales, y pago de los beneficios trimestrales.	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente
	1.2 Vigencia de garantías y seguros	-	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente
<b>2. Operacional</b>	2.1 Control de avance y desviación presupuestaria	Avance	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente
		Rendimiento Presupuestario	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente
	2.2 Cuidado de los recursos aportados por Codelco	-	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente
	2.3 Aporte de recursos especificados en el contrato	-	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente
<b>3. Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente</b>	3.1 Cumplimiento de Planes de Prevención de Riesgos (PPR) o del RESSO	-	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente
	3.2 Cumplimiento del Plan de Prevención Ambiental (PPA) o del REMA	-	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente
	3.3 Seguridad y Salud Ocupacional	-	Bueno
			Suficiente
			Insuficiente