

Lima, 19 de agosto de 2022
Carta PRFNP N° 724 – 2022

Señor
CARMELO CONDORI CUPI
Director General
Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos
Ministerio de Energía y Minas – MINEM
Presente.-

Asunto: Propuesta técnica del muestreo complementario para los Planes de Rehabilitación de dos (02) sitios – Cuenca Pastaza

De mi consideración:

Me dirijo a usted a fin de remitirle adjunto la Propuesta técnica del muestreo complementario de campo para los Planes de Rehabilitación de los Sitios S0100 (Sitio 22) y S0101 (Ushpayacu) – Cuenca Pastaza actualizada, elaborada por la consultora Consorcio CEV.

En ese sentido, solicitamos indicar si la citada propuesta cumple con los requerimientos técnicos requeridos; caso contrario, indicarnos vuestras recomendaciones para su consideración por parte de la consultora.

Atentamente.



FLOR BLANCO HAUCHECORNE
Gerenta del Programa de Pasivos Ambientales

Adjunto:
Propuesta técnica del Consorcio CEV (Cuenca Pastaza)

PROPUESTA TÉCNICA – ECONÓMICA

SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS COMPLEMENTARIOS DE CAMPO DE (02) DOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE SITIOS IMPACTADOS POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA

AGOSTO DE 2022

CONSORCIO ECOCODES VARICHEM



TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETIVO	4
3	ALCANCE	4
4	ENFOQUE TÉCNICO Y METODOLOGÍA	5
4.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	5
4.2	DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	6
4.2.1	ETAPA PRE-CAMPO	6
4.2.2	ETAPA DE CAMPO.....	6
4.3	TOMA DE MUESTRAS DE SUELO, SEDIMENTOS Y AGUA SUPERFICIAL EN ÁREAS NO CARACTERIZADAS EN LAS FASES DE MUESTREO I y II.	7
4.3.1	ETAPA PRE-CAMPO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS.....	7
4.3.2	ETAPA CAMPO PARA LA REALIZACIÓN DE MUESTREO COMPLEMENTARIO	13
4.3.3	POST-CAMPO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESULTADOS ANALÍTICOS	25
4.4	ETAPA POST-CAMPO	26
4.4.1	ENFOQUES METODOLÓGICOS	26
4.4.2	REVISIÓN DE LAS ACCIONES DE REMEDIACIÓN Y REHABILITACIÓN	28
4.4.3	SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN, PLATAFORMA TECNOLÓGICA Y GEODATABASE	28
5	ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION	28
5.1	ESTRATEGIA INSTITUCIONAL.....	29
5.2	ESTRATEGIA SOCIAL CON LAS FEDERACIONES COMUNALES Y GRUPOS DE INTERÉS SOCIAL	29
5.3	ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO	30
5.3.1	ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN	30
5.3.2	GESTIÓN DEL PROYECTO (CAMPO)	31
5.4	GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	31
5.5	REPORTE DE ACTIVIDADES Y AVANCE.....	31
	POST-CAMPO	32
6	ORGANIZACIÓN Y PERSONAL	32
7	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	32
8	PRODUCTOS	33
9	EXCLUSIONES	33
10	RESTRICCIONES	35
11	PLAZO	35
12	PRESUPUESTO	36
13	VIGENCIA DE LA PROPUESTA	36
14	ACEPTACIÓN	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 4- 1 Sitios Impactados a Evaluar de forma Complementaria	6
Tabla 4- 2 Caracterización Ambiental del Área de Estudio - Etapa Campo	6
Tabla 4- 3 Estaciones de muestreo de suelos del Sitio S0100.....	15
Tabla 4- 4 Parámetros, Cantidad de Muestras y Metodologías para Suelos Sitio S0100	16
Tabla 4- 5 Estaciones de muestreo de sedimentos del Sitio S0100.....	18
Tabla 4- 6 Parámetros para Sedimentos Sitio S0100	18
Tabla 4- 7 Parámetros para Agua Superficial. Sitio S0100	19
Tabla 4- 8 Estaciones de muestreo de suelos del Sitio S0101.....	21
Tabla 4- 9 Parámetros, Cantidad de Muestras y Metodologías para Suelos Sitio S0101	21
Tabla 4- 10 Estaciones de muestreo de sedimentos del Sitio S0101	23
Tabla 4- 11 Parámetros para Sedimentos Sitio S0101.....	23
Tabla 4- 12 Parámetros para Agua Superficial. Sitio S0101.....	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Procedimiento Metodológico para la Caracterización de las Áreas	6
Figura 2 Definición área de afectación	14

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 01	S0100-PRO-MU-01 – Propuesta de Muestreo de Suelos
ANEXO 02	S0100-PRO-MU-02 – Propuesta de Muestreo de Sedimentos
ANEXO 03	S0100-PRO-MU-03 – Propuesta de Muestreo de Agua Superficial
ANEXO 04	S0101-PRO-MU-01 – Propuesta de Muestreo de Suelos
ANEXO 05	S0101-PRO-MU-02 – Propuesta de Muestreo de Sedimentos
ANEXO 06	S0101-PRO-MU-03 – Propuesta de Muestreo de Agua Superficial
ANEXO 07	Propuesta Económica
ANEXO 08	Cotizaciones de laboratorio

1 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la propuesta técnica para el desarrollo del servicio de consultoría para la ejecución de trabajos complementarios de campo y la actualización de dos (2) Planes de Rehabilitación de sitios impactados por actividades de hidrocarburos en el ámbito de la cuenca del río Pastaza.

Dentro de la propuesta técnica se presentan el enfoque técnico, la metodología, la estrategia de implementación y la organización del equipo CEV con el fin de cumplir con los objetivos de la consultoría.

De manera general, se ha dividido el servicio en fases: la fase pre-campo relaciona las actividades preparatorias (coordinación con proveedores, contratación de personal, traslado de materiales, entre otros); la fase de campo relacionada al muestreo de suelos, sedimentos, agua superficial en los sitios S0100 (Sitio 22), S0101 (Ushpayacu) y finalmente la fase de post-campo en la cual se realizará el procesamiento de información para elaborar las respuestas a las Observaciones planteadas por Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y el Ministerio del Ambiente (MINAM) a los dos (2) Planes de Rehabilitación que mantienen observaciones subsistentes.

A lo largo de la Propuesta Técnica se desarrollará cada uno de los aspectos del Servicio ofertado con las respectivas aclaraciones, estrategias y herramientas necesarias para el cumplimiento de los objetivos de la consultoría.

2 OBJETIVO

El objeto de este documento es presentar la Propuesta Técnica para el desarrollo del servicio de consultoría para la ejecución de trabajos complementarios de los Planes de Rehabilitación de dos (2) sitios impactados por actividades de hidrocarburos en el ámbito de la cuenca del río Pastaza; teniendo como objetivos específicos los siguientes:

- Realizar el muestreo complementario de suelos, sedimentos y/o agua superficial según corresponda.
- Delimitar y estimar las nuevas áreas y volúmenes de cada uno de los componentes a remediar (suelo y sedimento, según corresponda).
- Establecer las acciones de remediación y rehabilitación, considerando los resultados de la fase de caracterización de las áreas complementarias.
- Realizar la subsanación de las observaciones subsistentes realizadas por MINEM y MINAM.
- Actualizar el Plan de Rehabilitación, con sus mapas y anexos en virtud del alcance del muestreo complementario realizado.
- Actualizar la base de información que permita el almacenamiento digital de toda la información generada y utilizada para fines de la consultoría, tal como ha sido realizada hasta el momento en los sitios mencionados.

3 ALCANCE

El alcance de la propuesta técnica incluye la toma de muestras complementarias de suelo, sedimentos, agua superficial complementarias en los Sitios S0100 y S0101, lo cual servirá como insumo para realizar la interpretación de resultados; la revisión de áreas impactadas; la determinación del volumen de suelos y/o sedimentos a remediar; la determinación de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial; la cuantificación de los Niveles de Riesgo para el ambiente y la salud de las personas; la definición de las acciones de remediación y rehabilitación.

El desarrollo de actividades en la fase pre-campo también implica la revisión de los formatos, fichas, bitácoras y otras herramientas que fueron empleadas en la elaboración del Plan de Rehabilitación para asegurar la calidad de información levantada en campo. A ello se suma el diseño, presentación y uso de los planes de muestreo que serán implementados en la fase de campo, los cuales cumplirán con las guías, metodologías y documentos técnicos mencionados en los Planes de Rehabilitación de los Sitios S0100 y S0101.

Para la recolección de información primaria se realizará la toma de muestras de suelo dentro del API en sectores que no fueron caracterizados en las fases de muestreo desarrolladas en el marco de esta consultoría; se realizará el muestreo de suelo en las mismas coordenadas de los puntos OEFA y de estudios complementarios realizados por la empresa Operadora, para corroborar los resultados de laboratorio; en el Sitio S0100, se realizará el muestreo en las anomalías identificadas con el Georradar (GPR).

La toma de muestras de sedimentos se realizará en el cauce de los cuerpos de agua que tienen influencia directa sobre el Sitio impactado, se tomarán muestras blanco (nivel de fondo) para determinar la composición química natural de los sedimentos.

Se realizará también la toma de muestras de agua superficial en los cuerpos de agua dentro del Área de Potencial Interés (API), así como también en las mismas coordenadas de los niveles de fondo de sedimentos.

En la fase post-campo se depurará la información obtenida en las fases pre-campo y campo para posteriormente ser analizada e incluida en la formulación de las respuestas a las observaciones subsistentes de los planes de rehabilitación, esto incluye los análisis de laboratorio y ensayos de campo ejecutados.

A partir de la interpretación de los nuevos resultados, se revisará el modelo conceptual; los resultados del análisis de muestreo de suelo, sedimentos, agua superficial serán utilizados para realizar la evaluación de riesgos para el ambiente y la salud de las personas, determinar las áreas impactadas y los volúmenes de suelo y/o sedimentos a remediar; la información resultante del remuestreo se procesará para definir los cronogramas y costos de la tecnología de remediación; la definición de áreas de desbosque; la modificación de los planes de manejo ambiental.

Durante el desarrollo de la consultoría se contará con profesionales calificados y experimentados para dar cumplimiento a los objetivos del presente servicio, estos mismos serán decisivos para confirmar las alternativas de remediación propuestas en los Planes de Rehabilitación.

Además de las actividades y acciones expuestas anteriormente, dentro del alcance de este servicio se realizará la actualización de la base de datos geográficos (SIG); se actualizarán las tablas que contienen los resultados de laboratorio, las memorias topográficas, registros fotográficos, formatos, fichas y estudios técnicos desarrollados en los sitios de rehabilitación.

4 ENFOQUE TÉCNICO Y METODOLOGÍA

A continuación, se presenta el enfoque técnico y metodológico para el presente servicio.

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está delimitada por el ámbito de intervención basado en el análisis de los resultados de la fase de identificación realizado por el OEFA, y de manera específica delimitados y nombrados Sitios impactados. De manera específica los Sitios Impactados están indicados en la **Tabla 4-1**, referidos a sus correspondientes Planes de Rehabilitación elaborados.

Tabla 4- 1 Sitios Impactados a Evaluar de forma Complementaria

N°	Sitio (Código OEFA)	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Área Referencial (ha)	Referencia / Localización
		Este	Norte		
1	S0100	339748	9691879	1,55	Sitio 22. Cuenca Pastaza
2	S0101	342893	9692185	54,53	Capahuari Sur. Ushpayacu. Cuenca Pastaza

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

4.2 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

De forma general el desarrollo de las actividades involucra 3 etapas:

4.2.1 ETAPA PRE-CAMPO

Para realizar la caracterización del área de estudio se hará la recopilación, revisión y procesamiento de información técnica (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) a nivel cualitativo y cuantitativo que permita realizar la descripción de las condiciones ambientales de los dos (2) Sitios Impactados en el ámbito de la cuenca del río Pastaza, que producto de las actividades del sector de hidrocarburos en la zona, presentan un estado de degradación y/o de alteración del ecosistema por encima de los estándares de calidad ambiental vigentes.



Figura 1 Procedimiento Metodológico para la Caracterización de las Áreas

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

La información de consulta a tener en cuenta serán los planes de rehabilitación elaborados, otros estudios ambientales, información de fuentes oficiales de estudios hidrométricos, instrumentos de ordenamiento y planificación ambiental, planes de manejo ambiental, cartografía base existente de la caracterización espacial (solicitud de información cartográfica y fotografías satelitales si se considera pertinente) y otros instrumentos de gestión ambiental aprobados.

4.2.2 ETAPA DE CAMPO

La finalidad de la etapa de campo es complementar la información secundaria recolectada en la etapa pre-campo (en el Plan de rehabilitación elaborado); algunas de las actividades necesarias para dar respuesta a las observaciones subsistentes del MINEM y MINAM dependerán del desarrollo de estudios técnicos complementarios.

En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presenta la información que será levantada inicialmente en campo.

Tabla 4- 2 Caracterización Ambiental del Área de Estudio - Etapa Campo

COMPONENTE	ASPECTO	ACTIVIDADES
FISICO	Suelo, sedimentos, agua superficial.	<p>Se colectarán muestras de suelos en tres niveles de profundidad para delimitar la dispersión de los contaminantes horizontal y verticalmente. No se realizará la toma de muestras Nivel de fondo.</p> <p>En el Sitio S0100, se realizarán excavaciones mecanizadas con un retrocargador en las anomalías identificadas con Georradar para caracterizar y muestrear estos sectores.</p> <p>La propuesta contempla realizar en el Sitio S0100, el análisis en campo de la concentración de metales pesados a través de un Analizador de Espectrometría XRF Portátil.</p> <p>En el Sitio S0101 no se realizarán excavaciones mecanizadas.</p> <p>La propuesta contempla realizar en el Sitio S0101, el análisis en campo de la concentración de hidrocarburos totales de petróleo a través de un kit de prueba PetroFLAG.</p> <p>Para sedimentos se colectarán muestras a lo largo del cuerpo de agua en función a la línea de flujo. Se tomarán “muestras Nivel de fondo” de sedimento para identificar las características geoquímicas de las zonas no intervenidas que son adyacentes a los sitios impactados.</p> <p>Se realizará la toma de muestras de agua superficial, las coordenadas de estas estaciones coincidirán en algunos casos con las coordenadas de los puntos de muestreo de sedimentos.</p>

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

4.3 TOMA DE MUESTRAS DE SUELO, SEDIMENTOS Y AGUA SUPERFICIAL EN ÁREAS NO CARACTERIZADAS EN LAS FASES DE MUESTREO I y II.

Este acápite tiene como finalidad describir los criterios generales para realizar el muestreo de suelo y sedimentos en áreas que no fueron caracterizadas las fases de muestreo I y II desarrolladas en el marco de esta consultoría.

La toma de muestras complementarias permitirá ampliar información sobre las rutas de derrame de los contaminantes y su dinámica de migración.

4.3.1 ETAPA PRE-CAMPO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS

Esta contempla realizar lo siguiente:

- a) Analizar la base de datos como mapas, fotografías aéreas, información topográfica secundaria, bitácoras de campo para determinar las áreas dentro del API en donde se realizará el muestreo complementario de suelo.
- b) Analizar la base de datos como mapas, fotografías aéreas, información topográfica secundaria, bitácoras de campo para determinar las áreas dentro y fuera del API en donde se realizará el muestreo complementario de sedimentos.
- c) Definir las coordenadas de las estaciones de muestreo de agua superficial.
- d) Definir los formatos, fichas y bitácoras para la recolección y documentación de información primaria durante las actividades de campo.
- e) Realizar la búsqueda de información en guías y protocolos avalados por la Autoridad Ambiental para el muestreo de suelos, sedimentos y agua superficial, con el fin de desarrollar el estudio en concordancia con la normatividad vigente.
- f) Elaborar el Plan de Muestreo de suelos, sedimentos y agua superficial.
- g) Gestionar la aprobación del Plan de Muestreo.

4.3.1.1 DEFINICIÓN DE ÁREAS PARA EL MUESTREO COMPLEMENTARIO

A partir de los resultados analíticos de laboratorio y tomando en consideración la información secundaria de las curvas de nivel del Área de Potencial Interés (API); la dinámica de flujo de los cuerpos de agua; las evidencias de existencia de fuentes con el potencial de impactar negativamente al medio ambiente; la naturaleza y propiedades fisicoquímicas de los contaminantes de preocupación identificados para cada Sitio impactado; las anomalías identificadas por parte del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA); las anomalías identificadas a través de otros estudios realizados por la empresa Operadora; las observaciones realizadas por MINEM y MINAM, se definirán las coordenadas de las estaciones de muestreo para las matrices de suelo, sedimentos y agua superficial.

En caso que se tengan dudas respecto al API y las zonas de muestreo complementario, se coordinará con PROFONANPE la reformulación del Plan de Muestreo complementario

4.3.1.2 REVISIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL INICIAL

El Modelo Conceptual Inicial (MCI) debe describir los elementos principales del sitio impactado (posibles fuentes y/o focos, contaminantes de potencial interés (CPI), posibles rutas y vías de exposición, posibles receptores identificados en el APC y su entorno), y las interrelaciones entre estos elementos.

El MCI que figura en el Plan de Rehabilitación será revisado y se realizará su actualización en caso que haya lugar.

4.3.1.3 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MUESTREO DE DETALLE

El Plan de Muestreo de Detalle tiene como finalidad determinar los parámetros de muestreo, el número y coordenadas de los puntos de muestreo para las matrices de suelo, sedimentos, agua superficial (según corresponda).

El Plan de Muestreo de Detalle se realizará en una temporada, los Objetivos serán los siguientes:

- Sustentar los criterios de elección de los CPI, para la caracterización de los componentes ambientales (suelo, sedimentos y agua superficial).
- Definir los criterios que se emplearán para la determinación de la cantidad y ubicación de los puntos de muestreo de suelo, sedimentos, agua superficial, según corresponda. Se adjuntará un mapa topográfico con curvas de nivel y drenaje, realizado a partir de información secundaria.
- Determinar la metodología a aplicar durante el desarrollo del muestreo en las diversos componentes ambientales (suelo, sedimentos y agua superficial).
- Las actividades de muestreo, ejecución de mediciones y/o determinaciones analíticas estarán en concordancia con lo establecido en las guías y protocolos.
- Determinar la normatividad aplicable y los límites de referencia para cada uno de los contaminantes de preocupación.
- Adjuntar la información del laboratorio contratado, debidamente documentado (Certificado de acreditación y/o homologación) de los métodos de análisis y de los parámetros a incluir en los muestreos correspondientes. Se asegurará que los límites de detección¹ y cuantificación de los análisis sean los adecuados que garanticen la calidad del resultado de la muestra analizada en concordancia con los niveles que se utilizarán como referencia en el estudio. Debe tenerse en cuenta para esta evaluación los límites de detección y cuantificación dependen de la matriz en la que son analizados, así como el control de calidad respectivo.
- Definir y determinar los medios adecuados y necesarios para el envío de las muestras perecibles que requieran una rápida evacuación para realizar el análisis en el laboratorio acreditado, para dar cumplimiento a los requerimientos técnicos respectivos.
- Definir el rol y responsabilidades de los diferentes actores que participarán durante la ejecución de los trabajos de campo.
- Definir la documentación detallada necesaria para asegurar la calidad de los trabajos de campo.
- Elaborar el procedimiento Operativo para realizar la medición en campo de hidrocarburos totales de petróleo a través de un kit de prueba PetroFLAG.
- Elaborar el procedimiento Operativo para realizar la medición en campo de metales pesados a través de un Analizador por espectrometría XRF portátil.
- Definir los protocolos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Consideraciones para el muestreo de suelos

- Se determinará el número mínimo de puntos de muestreo de detalle, conforme a lo establecido en la Guía para el Muestreo de Suelos, aprobada por Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM y sus modificatorias; asimismo, es importante indicar que el número de puntos de muestreo establecido en la referida guía no es limitativo.
- Se definirán las áreas y sectores de los Sitios impactados en donde no se tomaron muestras de suelo durante el desarrollo de esta consultoría, para realizar la toma de muestras dentro de sus límites siempre y cuando existan criterios técnicos que justifiquen su realización.
- Se determinará la ubicación de los puntos de muestreo de detalle, tomando en consideración entre otros aspectos, la de la topografía del Sitio, la dinámica de flujo de las corrientes de los cuerpos de agua, las propiedades fisicoquímicas de los contaminantes, los resultados analíticos de sectores adyacentes, etc.
- Para Sitios impactados por hidrocarburos, se justificará la profundidad máxima considerada en el muestreo de detalle, con la finalidad de evaluar la distribución vertical de los contaminantes. Cabe

¹ Estará por debajo de los estándares nacionales y/o internacionales a aplicar

precisar que se realizará el muestreo, considerando una toma de muestra a nivel superficial (hasta 0,50 m), uno a nivel medio y uno a nivel profundo. Como mínimo se colectará una muestra por cada metro de profundidad de suelo excavado.

- La tercera muestra corresponderá a los sustratos de arcilla en donde no se existan evidencias organolépticas de los contaminantes.
- En sectores con presencia de hidrocarburos, para determinar cuál será la muestra a enviar a laboratorio, se realizará el análisis de compuestos orgánicos volátiles con un equipo de fotoionización (PID), la muestra que arroje una mayor concentración de COVs será seleccionada para enviar a laboratorio.
- Si el resultado de la muestra tomada a nivel profundo sobrepasa el ECA para suelo de uso agrícola, considerando lo señalado en la normativa ambiental vigente, en gabinete se determinará un gradiente adicional para estimar la profundidad hasta la cual han migrado los contaminantes.
- Para sectores en donde se determine que la fuente de contaminación está generando hipotéticamente la deposición de metales, la primera muestra se extraerá del sustrato de suelo que está en contacto directo con las potenciales fuentes de contaminación (residuos metálicos), progresivamente se extraerá una muestra a un segundo y tercer nivel con una diferencia de altura de 1,0 m., entre cada nivel.
- En sectores en donde la fuente esté asociada a metales pesados no se realizarán mediciones con el equipo PID por la naturaleza de las mediciones que realiza.
- Si la concentración de Ba total, en la muestra de suelo extraída es superior a 750 mg/kg., analíticamente se analizará la concentración de Ba extraíble, si su concentración es superior a 250 mg/kg., se realizará el análisis de Ba real, si los resultados de Ba real son superiores a 10000 mg/kg., se considerará que el Ba está en su forma soluble y será considerado como un contaminante de preocupación. Este análisis se realizará con las mismas muestras que fueron colectadas.
- En caso se identifiquen excedencias en metales, se realizarán ensayos de lixiviación (TCLP), utilizándose las mismas muestras que fueron colectadas.

Consideraciones para determinar el número de puntos complementarios de suelo en el Sitio S0100

Las consideraciones técnicas para determinar la ubicación y el número de puntos de muestreo complementario de suelo, son las siguientes:

- Se realizará el muestreo complementario de suelo en las mismas coordenadas de los puntos OEFA. En el Sitio S0100 son 4 puntos.
- Se realizará el muestreo complementario de suelo en las mismas coordenadas de puntos caracterizados por estudios complementarios de la empresa Operadora. En el Sitio S0100 se tiene un punto.
- Considerando que la movilidad de los metales pesados es limitada y está condicionada principalmente por factores como pH, potencial REDOX, concentración de materia orgánica, grado de especiación y forma química de los metales, se realizará el muestreo complementario de suelo en las anomalías identificadas mediante prospección geofísica con Georradar de la siguiente manera:
Para anomalías que tienen un área igual o menor a 25 m²., se tomará una muestra complementaria en tres niveles de profundidad.
Para anomalías que tienen un área mayor a 25 m²., pero igual o menor a 60 m² se tomarán dos muestras complementarias en tres niveles de profundidad.
Para anomalías que tienen un área mayor a 60 m²., se tomarán tres muestras complementarias en tres niveles de profundidad.
- Para determinar si se ha presentado la movilización de contaminantes hacia el bajial que está ubicado en la línea limítrofe entre el Sitio S0105 y S0100, se realizará el muestreo del lecho del bajial bajo el criterio del estándar de referencia para suelo de uso agrícola, dado que la presencia de agua en el bajial está condicionada por las precipitaciones y aguas de escorrentía.
- Los 36 puntos de muestreo complementario, fueron distribuidos para determinar las propiedades químicas de las anomalías identificadas mediante la prospección geofísica con GPR, corroborar los

resultados de los muestreos de OEFA y ampliar el nivel de detalle sobre la dinámica de movilización horizontal y vertical de los metales pesados en un área de 1,91 ha.

- El analizador XRF portátil por espectrometría permitirá realizar mediciones en campo y determinar la concentración promedio de los metales de una aleación. Cabe señalar que este equipo realiza mediciones y procesa la información de superficies que tengan promedio un espesor de 3 mm.

Consideraciones para determinar el número de puntos complementarios de suelo en el Sitio S0101

Las consideraciones técnicas para determinar la ubicación y el número de puntos de muestreo complementario de suelo, son las siguientes:

- Se realizará el muestreo complementario de suelo en las mismas coordenadas de los puntos OEFA. En el Sitio S0101 se tienen 7 puntos OEFA.
- Considerando que la movilidad de los hidrocarburos está condicionada principalmente por parámetros como gravedad API, viscosidad del crudo; por la influencia de aguas lluvia y de escorrentía; por la topografía del terreno; por los medios de transporte como cuerpos de agua superficial que contribuyen a su dispersión, se realizará el muestreo complementario de suelo, trazando rejillas de 100 m x 200 m., para que la distribución de los puntos complementarios sea sistemática y regular, no obstante, cuando un punto de muestreo complementario coincida o esté cerca a las coordenadas de un sector ya muestreado, la ubicación del punto complementario se reubicará para ampliar el área de las zonas bajo estudio.
- Los 57 puntos de muestreo de suelo complementario, fueron distribuidos de forma tal que permita identificar con un mayor nivel de detalle y precisión como se han dispersado los hidrocarburos a través de un área de 64,47 ha.
- El kit de prueba PetroFLAG XRF permitirá realizar mediciones en campo y determinar la concentración de hidrocarburos totales de petróleo.

Consideraciones para el muestreo de sedimentos

- Para realizar el muestreo de sedimentos, se determinará la distribución máxima (horizontal y vertical) de los contaminantes transportados en los cuerpos hídricos y depositados en sus cauces, provenientes de las fuentes y/o focos asociados al sitio en estudio, considerando transectos a lo largo y ancho del cauce del cuerpo hídrico.
- Se definirán las áreas y sectores dentro de los Sitios impactados en donde no se tomaron muestras de sedimentos durante el desarrollo de esta consultoría, para realizar la toma de muestras dentro de sus límites siempre y cuando existan criterios técnicos que justifiquen su realización.
- La primera muestra de sedimentos se extraerá en el rango de 0,00 – 0,30 m., la segunda muestra estará comprendida en el rango de 0,30-0,60 m., y la tercera muestra se extraerá a la profundidad de 0,60 – 1,0 m., la tercera muestra corresponderá a los sustratos del lecho libres de contaminantes.
- Se tomarán muestras de sedimentos en el cauce de los cuerpos de agua, fuera de las áreas impactadas, para determinar la composición geoquímica de las zonas adyacentes a la cuenca hidrográfica objeto de estudio.

Consideraciones para determinar el número de puntos complementarios de sedimentos en el Sitio S0100

Las consideraciones técnicas para determinar la ubicación y el número de puntos de muestreo complementario de sedimento, son las siguientes:

- Se realizará el muestreo de tres (3) blancos (Niveles de fondo) en el lecho de la quebrada Anapaza, las muestras se extraerán aguas arriba del Sitio impactado y cada punto estará distanciado uno de otro 100 m.

- Dentro del área impactada se ubicarán siete (7) puntos de muestreo de sedimentos para tener un mayor nivel de detalle de la dispersión de los contaminantes de potencial preocupación a lo largo de la quebrada Anapaza.
- Los puntos de muestreo de sedimentos se ubicarán en los recodos de la quebrada en donde es menor la turbulencia porque es en estos sectores en donde progresivamente se produce la acumulación de los contaminantes.

Consideraciones para determinar el número de puntos complementarios de sedimentos en el Sitio S0101

Las consideraciones técnicas para determinar la ubicación y el número de puntos de muestreo complementario en la quebrada Shipping line y la laguna Ushpayacu son las siguientes:

- Se realizará el muestreo de seis (6) blancos (Niveles de fondo) en los cuerpos de agua que vierten sus aguas en la quebrada Ushpayacu.
- Dentro del área impactada se realizará el muestreo complementario en treinta y dos (32) puntos de muestreo de sedimentos con el objetivo de tener un mayor nivel de detalle de la dispersión de los contaminantes de potencial preocupación a través de los cuerpos de agua superficial. La distribución de los puntos complementarios se realizará de la siguiente manera:
Quebrada Shipping line: Se realizará el muestreo complementario en ocho (8) puntos.
Cochas ubicadas en el sector centro oriental del API: En cada una de las cuatro cochas se realizará el muestreo en dos puntos complementarios de sedimentos.
Canal occidental del API: En el canal que se extiende sobre el margen occidental del API desde el cruce de la línea del Oleoducto hasta el sector del dique se ubicarán cinco (5) puntos de muestreo complementario.
Los once (11) puntos restantes se ubicarán en el lecho de la laguna Ushpayacu y en sus zonas ribereñas.
- Los puntos de muestreo de sedimentos se ubicarán en los recodos de los cuerpos de agua en donde es menor la turbulencia y en los sustratos del lecho de la laguna en donde se evidencia organolépticamente un mayor impacto por la precipitación de los contaminantes.

Consideraciones para determinar el número de puntos complementarios de agua superficial en el Sitio S0100

- Se realizará el análisis de tres (3) blancos de agua superficial, estos puntos estarán ubicados en las mismas coordenadas de los puntos Nivel de fondo de los sedimentos. El análisis de los blancos tiene la finalidad de determinar las propiedades fisicoquímicas del agua de la quebrada Anapaza aguas arriba de los límites del API.
- Se realizará el monitoreo de agua superficial en tres (3) puntos dentro del API con el objetivo de establecer y correlacionar la interacción entre las matrices agua-sedimentos.

Consideraciones para determinar el número de puntos complementarios de agua superficial en el Sitio S0101

- Se realizará el análisis de cuatro (4) blancos de agua superficial. Un punto se ubicará en una cocha que está ubicada al sur oeste del API y en la quebrada ramada Ushpayacu norte la cual fluye en sentido oeste-este y desemboca en la laguna Ushpayacu se ubicarán tres (3) blancos. El análisis de los blancos tiene la finalidad de determinar las propiedades fisicoquímicas de los cuerpos de agua que desembocan en la laguna.
- Se realizará el monitoreo de agua superficial en once (11) puntos dentro del API con el objetivo de establecer y correlacionar la interacción entre las matrices agua-sedimentos.

4.3.1.4 ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

El Plan de Trabajo contendrá las directrices principales para la ejecución del servicio, incluyendo los profesionales a cargo de las labores de campo y gabinete, la ubicación preliminar de los puntos de muestreo, las actividades que se desarrollarán y el tiempo estimado para su realización, entre otros aspectos relevantes. El contenido del Plan de Trabajo cumplirá con lo indicado en la R.M. N° 118-2017-MEM/DM vigente a la fecha de presentación del Plan de Rehabilitación (año 2019) y comprenderá lo siguiente:

- Objetivos.
- Justificación, antecedentes y referencias del área de estudio.
- Resumen y análisis de los resultados de la fase de identificación de los sitios impactados realizado por el OEFA.
- Descripción del trabajo de campo y gabinete.
- Recursos logísticos: campamentos, equipos, embarcaciones, insumos, laboratorio disponible, software, hardware, bases de datos a consultar, entre otros.
- Accesibilidad: rutas de acceso aéreo, terrestre, fluvial u otro.
- Organización de recursos humanos: personal de campo y gabinete, equipos de trabajo, organización de control de calidad, seguimiento, líderes de equipo, entre otros.
- Metodología de trabajo: gabinete y de campo; métodos y técnicas por cada disciplina incluyendo los procedimientos, protocolos, mecanismos de recolección, procesamiento y análisis de la información; tiempos de ejecución y las fuentes que sustenten dichas metodologías; esbozo del planteamiento del marco conceptual a utilizar, incluyendo las listas de chequeo que se utilizarán para el trabajo de campo. Estructura de bases de datos, tecnología y modo de ingreso y actualización de datos, control de calidad, entre otros.
- Cronograma desagregado de actividades: listado de productos y subproductos, actividades y sub actividades propuestas, plazos, responsables, supuestos, entre otros.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y atención a las regulaciones sanitarias en el marco del COVID 19.
- Estrategia y plan de relacionamiento con las comunidades y código de conducta; que se implementarán durante el desarrollo del servicio.
- Conclusiones.
- Anexos: incluye todos los formatos, listas de chequeo, organización de registros fotográficos y audiovisuales, actas, entre otros; que serán utilizados durante el desarrollo del servicio. Del mismo modo, se indicará los procedimientos de uso, los responsables de manejo, actualización, proceso y custodia, entre otros, de estos instrumentos.

4.3.2 ETAPA CAMPO PARA LA REALIZACIÓN DE MUESTREO COMPLEMENTARIO

En la etapa pre-campo se evaluarán los tipos de contaminantes sujetos de análisis, la metodología y el paso a paso de las actividades, las cuales serán consignadas en el Plan de Muestreo. Las actividades de campo definidas serán evaluadas por un equipo de expertos de tal manera que permita complementar la información del Plan de Rehabilitación.

Para realizar el muestreo complementario en los Sitios impactados se determinarán los criterios técnicos para la definición de las coordenadas de las estaciones de muestreo (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

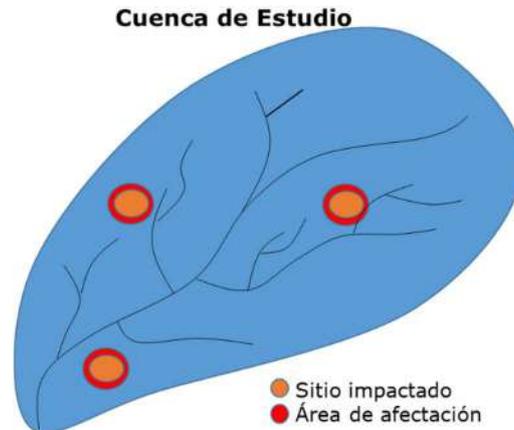


Figura 2 Definición área de afectación
Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

La recolección de información se hará en las fichas, bitácoras y formatos con los respectivos registros fotográficos definidos en la fase pre-campo, esta información a levantar en campo será la siguiente:

- a) Fuentes potenciales de contaminación asociadas a las actividades de hidrocarburos, focos, vías de propagación, sitios impactados, residuos producto de la actividad y otros aspectos que se consideren pertinentes para la consultoría.
- b) Identificación de zonas potenciales que pueden ser catalogadas como receptoras de contaminación como preámbulo al desarrollo y utilización de modelos que determinen rutas y vías de exposición (mecanismos de transporte) y migración de los contaminantes de un medio físico a otro.
- c) Fuentes de contaminación asociadas a fugas, zonas con presencia de derrames o indicios de ocurrencia de este tipo de incidentes, zonas de tanques de combustibles, insumos químicos, pozos, tuberías, residuos industriales distribuidos superficialmente y/o enterrados, áreas de almacenamiento de sustancias, y otros elementos que impliquen un efecto adverso sobre el ecosistema debido a la alteración y degradación que representa para el entorno.

En esta etapa también se realizarán las actividades de muestreo de suelo, sedimentos, agua superficial, los cuales se harán con base en las normas vigentes y en concordancia con las metodologías empleadas en el Plan de Rehabilitación presentado en el año 2019.

La definición de las coordenadas de los puntos de muestreo se establecerá en el Plan de muestreo, sin embargo el análisis in situ de las condiciones locativas y del entorno puede conducir a la modificación de coordenadas, en caso que esto ocurriese, se documentaran los sustentos técnicos en un acta de "Modificación del plan de muestreo".

Para el muestreo de suelos en campo se tendrá en cuenta principalmente la *Guía para el Muestreo de Suelos* a través de la cual se definirá el Plan respectivo, en la etapa pre-campo se definirán las zonas potenciales de muestreo y se corroborará en campo la pertinencia de realizar allí el análisis del suelo o será modificado de acuerdo a las observaciones las cuáles serán autorizadas por el contratante o la supervisión. En el muestreo del suelo se delimitarán puntos estratégicos con base en la distribución espacial de la contaminación potencial y se procederá a aplicar el tipo de muestreo en función de la caracterización ambiental y la recolección de información

histórica, se aplicarán las técnicas de muestreo apropiadas al terreno en estudio para luego ser conservadas y transportadas para su análisis.

CEV presentará la información del laboratorio contratado, debidamente documentado (Certificado de acreditación y/o homologación) de los métodos de análisis de los parámetros a incluir en los muestreos correspondientes. Se asegurará que los límites de detección y cuantificación de los análisis sean los adecuados que garantice la calidad del resultado de la muestra analizada en concordancia con los niveles que se utilizarán como referencia en el estudio. Se tendrá en cuenta que la evaluación de los límites de detección y de cuantificación depende de la matriz en la que son analizados, así como el control de calidad respectivo.

CEV implementará los medios adecuados y necesarios para el envío de las muestras perecibles que requieran una rápida evacuación para realizar el análisis en el laboratorio acreditado, cumpliéndose los requerimientos técnicos respectivos. Dicho envío será coordinado conjuntamente con los monitores ambientales de las comunidades nativas involucradas.

Los listados de parámetros, metodologías y cantidad de muestras indicados en la presente propuesta podrán ser modificados, de presentarse la necesidad, y serán debidamente sustentados ante el GTA, MINEM y PROFONANPE, para su conformidad técnica respectiva. En el caso que dichos cambios involucren parámetros que no se encuentren especificados los métodos analíticos en el Estándar Calidad Ambiental para suelo, así como normativa para sedimentos, se utilizará un laboratorio que realice dichos análisis con la metodología analítica acreditada por la autoridad competente (en el Perú o a nivel internacional), debiendo disponer del pronunciamiento de la autoridad competente en dicha matriz ambiental. Dicho pronunciamiento será puesto de conocimiento de la GTA, MINEM y PROFONANPE.

4.3.2.1 Sitio S0100 (Sitio 22)

4.3.2.1.1. Muestreo de Suelos

Para el sitio S0100 se plantea realizar el **muestreo de suelos** en sectores en donde no se tomaron muestras de suelo en el marco de esta consultoría, especialmente en los sectores demarcados mediante prospección geofísica con georradar y en los cuatro puntos OEFA, en estas secciones se **realizará un muestreo dirigido**.

Para caracterizar el bajial que está ubicado en la línea divisoria entre los Sitios S0105 y S0100, se trazaron rejillas de 30 x 30 m., dado que no se tienen resultados analíticos de esta sección, y a partir de este trazado se ubicaron los puntos de muestreo de suelo.

El número de puntos de muestreo complementarios a realizar es equivalente a treinta y seis (36).

No se tiene contemplado realizar el muestreo Nivel de fondo, dado que en el marco de esta consultoría para cada Sitio impactado se tomaron este tipo de muestras.

Las profundidades propuestas, teniendo como referencia los muestreos efectuados por OEFA, será de tres profundidades tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4- 3 Estaciones de muestreo de suelos del Sitio S0100

Punto de muestreo	Primer nivel (m)	Segundo Nivel (m)	Tercer nivel (m)
S0100-001	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0100-002	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0100-003	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0100-004	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00

Punto de muestreo	Primer nivel (m)	Segundo Nivel (m)	Tercer nivel (m)
S0100-005	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0100-006	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0100-007	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0100-008	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0100-009	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
.....
S0100-035	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0100-036	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

En el caso se requiera de la toma de una mayor cantidad de muestras, por las condiciones que se encuentren en campo durante los muestreos, se solicitará la autorización del Supervisor de PROFONANPE para su aprobación.

La cantidad de duplicados será equivalente al 10% del total de las muestras, tal como lo indica la Guía para muestreo de suelos.

Los parámetros a evaluar en suelos serán los que se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 4- 4 Parámetros, Cantidad de Muestras y Metodologías para Suelos Sitio S0100

Parámetro	% del total de puntos muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
pH	20%	22	EPA METHOD 9045 D, Rev. 4 2004
Permeabilidad	20%	22	(b)
Granulometría	20%	22	ASTM D422-63 Rev.2007
Concentración de sulfatos	20%	22	ASTM DS64
Fracción de hidrocarburos F1(C6-C10)	0%	0	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
Fracción de hidrocarburos F2(>C10-C28)	25%	27	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
Fracción de hidrocarburos F3(>C28-C40)	25%	27	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
HAPs	0%	0	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benceno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Tolueno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Etilbenceno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
m,p-xilenos	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
o-xileno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Xilenos[1]	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Arsénico total	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Bario Total	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Bario total real		(c)	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996

Parámetro	% del total de puntos muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
Bario extraíble		(c)	Soil Remediation Guidelines for Barite: Environmental Health and Human Health, Alberta Environmental, Feb 2009.
Cadmio total	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Cromo total	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Cromo VI	100%	108	EPA 3060. Revisión 1, December 1996 / EPA 7199 Revisión 0. December 1996
Mercurio total	100%	108	EPA 7471 B, Rev. 2, February 2007
Níquel	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Plomo total	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Antimonio total	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Vanadio total	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Zinc total	100%	108	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Arsénico en extracto de TCLP		² (a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Bario en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) /EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Cadmio en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Cromo en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) /EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Mercurio en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) /
Níquel en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Plomo en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) /EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Antimonio en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Vanadio en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Zinc en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

- (a) ² El número de ensayos TCLP dependerá del número de muestras de suelo que superen el estándar de referencia. Se emplearán las mismas muestras de campo.
- (b) Estándar de referencia por determinar.
- (c) En caso de presentar resultados de Bario por encima de los Estándares de Calidad Ambiental de Suelo para uso agrícola, se procederá a analizar Bario total real y Bario extraíble empleando las mismas muestras de campo.

4.3.2.1.2. Muestreo de Sedimentos

El **muestreo de sedimentos** se realizará en la quebrada Anapaza, la cual discurre a través del Sitio S0100. Los puntos de muestreo se ubicarán dentro y fuera del área impactada con la finalidad de determinar si las concentraciones de cromo (Cr) y mercurio (Hg), identificadas en la fase I y II de muestreo están correlacionadas con la geoquímica propia del lugar o están asociadas a actividades de origen antropogénico.

El número de puntos de muestreo complementarios a realizar es equivalente a trece (13).

Tabla 4- 5 Estaciones de muestreo de sedimentos del Sitio S0100

Punto de muestreo	Primer nivel (m)	Segundo Nivel (m)	Tercer nivel (m)
S0100-Sed001	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00
S0100-Sed002	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00
S0100-Sed003	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00
.....
S0100-Sed013	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00

En el caso se requiera de la toma de una mayor cantidad de muestras, por las condiciones que se encuentren en campo durante los muestreos, se solicitará la autorización del Supervisor de PROFONANPE para su aprobación.

La cantidad de duplicados será equivalente al 10% del total de las muestras.

Los parámetros a evaluar en sedimentos serán los que se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 4- 6 Parámetros para Sedimentos Sitio S0100

Parámetro	% del total de puntos muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
pH	20%	8	EPA METHOD 9045 D, Rev. 4 2004
Permeabilidad	20%	8	(b)
Textura	20%	8	NOM-021-RECNAT-2000 Sección 7.1.9
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C9-C40)	100%	39	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
Benceno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Tolueno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Etilbenceno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Xilenos	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Naftaleno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
HAPs	0%	0	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Arsénico total	100%	39	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Cadmio total	100%	39	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Cromo total	100%	39	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Mercurio total	100%	39	EPA 7471 B, February 2007
Níquel total	100%	39	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996

Parámetro	% del total de puntos muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
Antimonio total	100%	39	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Plomo total	100%	39	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Zinc total	100%	39	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

Nota: El Bario (Ba) y el Vanadio (V) no están reglamentados por *Environmental Quality Guidelines for Alberta (2014)* ni por *Environmental Quality Standards for Contaminated Sites Nova Scotia (2014)*, por lo tanto, no serán muestreados.

4.3.2.1.3. Muestreo de Agua Superficial

En el Sitio S0100 (Sitio 22), se realizará el muestreo de agua superficial en nueve (9) estaciones de muestreo.

El muestreo de agua superficial se realizará dentro y fuera del área impactada para determinar la interacción fisicoquímica que se pueda estar presentando con los sedimentos.

La cantidad de duplicados será equivalente al 10% del total de las muestras.

Los parámetros a evaluar en agua superficial, se relacionan a continuación:

Tabla 4- 7 Parámetros para Agua Superficial. Sitio S0100

Parámetros	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
pH	9	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed. 2012
Temperatura de la muestra	9	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 22nd Ed. 2012
Conductividad Eléctrica	9	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 22nd Ed. 2012
Oxígeno Disuelto	9	EPA 360.1 1971
Potencial de óxido reducción	9	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2580 B, 22nd Ed. 2012
Dureza del agua	9	2340C y 3500B. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 2017
Carbono orgánico disuelto	9	NTC 5403 Oxidación húmeda.
Cloruros	9	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl- B, 22nd Ed. 2012
Aceites y Grasas (MHE)	9	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 22nd Ed. 2012
Fenoles	9	EPA METHOD 9065 Rev. 0 1986
Sólidos Suspendidos Totales	9	ISO 11923:1997. Water quality - Determination of suspended solids by filtration through glass-fiber filters
Sulfuros	9	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2-D, 22nd Ed. 2012

Parámetros	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
Arsénico total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Bario total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Cadmio total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Cobre total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Cromo total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Cromo VI total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Mercurio total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Níquel total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Plomo total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Antimonio total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Vanadio total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Zinc total y disuelto	9	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Tolueno	9	EPA METHOD 8021 B Rev.03, 2014
Etilbenceno	9	EPA METHOD 8021 B Rev.03, 2014
Xilenos	9	EPA METHOD 8021 B Rev.03, 2014
Hidrocarburos totales de petróleo (C9-C40)	9	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
Naftaleno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Acenaftileno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Acenafteno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Fluoreno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Fenantreno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Antraceno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Fluoranteno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Pireno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo(a)antraceno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Criseno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo(b)fluoranteno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo[k]fluoranteno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo[a]pireno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Bibenz[ah]antraceno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo[ghi]perileno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Indeno[1,2,3-cd]pireno	9	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

4.3.2.2 Sitio S0101 (Ushpayacu)

4.3.2.2.1. Muestreo de Suelos

Para el sitio S0101 los puntos de muestreo complementarios de suelo, estarán ubicados en zonas que no fueron caracterizadas en las fases de muestreo de época húmeda (menos seca) y época húmeda; la toma de muestras se realizará en sectores en donde existan evidencias organolépticas de presencia de hidrocarburos.

La ubicación de los puntos de muestreo se realizará empleando grillas de 100,0 X 200,0 metros, cabe indicar también, que cuando un punto de muestreo marcado con una grilla se encuentre en las proximidades de las coordenadas de un sector que haya sido muestreado, el punto marcado en la grilla se reubicará para ampliar el radio de análisis de las zonas impactadas hipotéticamente por la dispersión de hidrocarburos.

El número de puntos de muestreo complementarios a realizar proyectado es igual a cincuenta y siete (57).

No se tiene contemplado realizar el muestreo Nivel de fondo, dado que en el marco de esta consultoría para cada Sitio impactado se tomaron este tipo de muestras.

Las profundidades propuestas, corresponden a tres niveles, el último nivel corresponde a la profundidad en donde se identifiquen sustratos naturales y compactos de arcilla libres de trazas de hidrocarburos.

Tabla 4- 8 Estaciones de muestreo de suelos del Sitio S0101

Punto de muestreo	Primer nivel (m)	Segundo Nivel (m)	Tercer nivel (m)
S0101-S001	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0101-S002	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0101-S003	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0101-S004	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0101-S005	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
.....
S0101-S056	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00
S0101-S057	0 – 0,30	0,30 – 1,00	1,00 – 2,00

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

En el caso se requiera de la toma de una mayor cantidad de muestras, por las condiciones que se encuentren en campo durante los muestreos, se solicitará la autorización del Supervisor de PROFONANPE para su aprobación.

La cantidad de duplicados será equivalente al 5% del total de las muestras, tal como lo indica la Guía para muestreo de suelos, por tratarse de un Sitio de más de 20 ha.

Los parámetros a evaluar en suelos serán los que se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 4- 9 Parámetros, Cantidad de Muestras y Metodologías para Suelos Sitio S0101

Parámetro	% del total de puntos muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
pH	20%	34	EPA METHOD 9045 D, Rev. 4 2004
Permeabilidad	20%	34	(b)
Granulometría	20%	34	ASTM D422-63 Rev.2007
Concentración de sulfatos	10%	6	ASTM DS64
Fracción de hidrocarburos F1(C6-C10)	0%	0	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
Fracción de hidrocarburos F2(>C10-C28)	100%	171	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
Fracción de hidrocarburos F3(>C28-C40)	100%	171	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
HAPs	0%	0	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benceno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Tolueno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Etilbenceno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
m,p-xilenos	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
o-xileno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006

Parámetro	% del total de puntos muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
Xilenos[1]	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Arsénico total	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Bario Total	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Bario total real		(c)	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Bario extraíble		(c)	Soil Remediation Guidelines for Barite: Environmental Health and Human Health, Alberta Environmental, Feb 2009.
Cadmio total	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Cromo total	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Cromo VI	100%	171	EPA 3060. Revisión 1, December 1996 / EPA 7199 Revisión 0. December 1996
Mercurio total	100%	171	EPA 7471 B, Rev. 2, February 2007
Níquel	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Plomo total	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Antimonio total	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Vanadio total	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Zinc total	100%	171	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996
Arsénico en extracto de TCLP		³ (a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Bario en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) /EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Cadmio en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Cromo en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) /EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Mercurio en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) /
Níquel en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Plomo en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) /EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Antimonio en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)

- (a) ³ El número de ensayos TCLP dependerá del número de muestras de suelo que superen el estándar de referencia. Se empleará la misma muestra extraída de campo.
- (b) Estándar de referencia por determinar.
- (c) En caso de presentar resultados de Bario por encima de los Estándares de Calidad Ambiental de Suelo para uso agrícola, se procederá a analizar Bario total real y Bario extraíble. Se empleará la misma muestra extraída de campo.

Parámetro	% del total de puntos de muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
Vanadio en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)
Zinc en extracto de TCLP		(a)	EPA 1311. Rev. 0 July 1992(Lixiviación) / EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

4.3.2.2.2 Muestreo de Sedimentos

El **muestreo de sedimentos** se realizará en la quebrada Shipping line, la cual discurre a través del Sitio S0101, en la laguna Ushpayacu y en los cuerpos de agua tributarios que discurren fuera del área impactada de Ushpayacu.

El muestreo de sedimentos fuera del área impactada se realizará con la finalidad de determinar si las concentraciones de cromo (Cr) y mercurio (Hg) encontradas en las muestras de sedimentos que fueron tomadas dentro del área impactada de Ushpayacu, en septiembre de 2018, corresponden a las condiciones geoquímicas del lugar o están relacionadas con los vertimientos de fluidos aceitosos y aguas de producción.

El número de puntos de muestreo complementarios proyectados a realizar es igual a treinta y dos (32)

Tabla 4- 10 Estaciones de muestreo de sedimentos del Sitio S0101

Punto de muestreo	Primer nivel (m)	Segundo Nivel (m)	Tercer nivel (m)
S0101-Sed001	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00
S0101-Sed002	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00
S0101-Sed003	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00
.....
S0101-Sed031	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00
S0101-Sed032	0 – 0,30	0,30 – 0,60	0,60 – 1,00

En el caso se requiera de la toma de una mayor cantidad de muestras, por las condiciones que se encuentren en campo durante los muestreos, se solicitará la autorización del Supervisor de PROFONANPE para su aprobación.

La cantidad de duplicados será equivalente al 10% del total de las muestras.

Los parámetros a evaluar en sedimentos serán los que se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 4- 11 Parámetros para Sedimentos Sitio S0101

Parámetro	% del total de puntos de muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
pH	10%	10	EPA METHOD 9045 D, Rev. 4 2004
Permeabilidad	10%	10	(b)
Textura	10%	10	NOM-021-RECNAT-2000 Sección 7.1.9
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C9-C40)	100%	96	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
Benceno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Tolueno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006

Parámetro	% del total de puntos de muestreo	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
Etilbenceno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Xilenos	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
Naftaleno	0%	0	EPA METHOD 8260 C, Rev. 3, 2006
HAPs	0%	0	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Arsénico total	100%	96	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Cadmio total	100%	96	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Cromo total	100%	96	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Mercurio total	100%	96	EPA 7471 B, February 2007
Níquel total	100%	96	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Plomo total	100%	96	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996
Zinc total	100%	96	EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2021.

Nota: El Bario (Ba) y el Vanadio (V) no están reglamentados por *Environmental Quality Guidelines for Alberta (2014)* ni por *Environmental Quality Standards for Contaminated Sites Nova Scotia (2014)*, por lo tanto, no serán muestreados.

4.3.2.2.3 Muestreo de Agua Superficial

Se realizará el muestreo de agua superficial en catorce (14) puntos de muestreo.

Las estaciones de muestreo estarán ubicadas dentro y fuera del área impactada y entre otros objetivos se tiene, el determinar la interacción fisicoquímica que se pueda estar presentando entre las matrices agua superficial-sedimento y las características naturales del agua superficial que no ha sido impactada por actividades de origen antropogénico.

La cantidad de duplicados será equivalente al 10% del total de las muestras.

Los parámetros a evaluar en agua superficial se relacionan a continuación:

Tabla 4- 12 Parámetros para Agua Superficial. Sitio S0101

Parámetros	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
pH	14	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed. 2012
Temperatura de la muestra	14	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 22nd Ed. 2012
Conductividad Eléctrica	14	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 22nd Ed. 2012
Oxígeno Disuelto	14	EPA 360.1 1971
Potencial de óxido reducción	14	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2580 B, 22nd Ed. 2012
Dureza del agua	14	2340C y 3500B. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 2017
Carbono Orgánico Disuelto	9	NTC 5403 Oxidación húmeda.

Parámetros	Cantidad de Muestras	Método de Referencia
Cloruros	14	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl- B, 22nd Ed. 2012
Aceites y Grasas (MHE)	14	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 22nd Ed. 2012
Fenoles	14	EPA METHOD 9065 Rev. 0 1986
Sólidos Suspendidos Totales	14	ISO 11923:1997. Water quality - Determination of suspended solids by filtration through glass-fiber filters
Sulfuros	14	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2-D, 22nd Ed. 2012
Arsénico total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Bario total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Cadmio total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Cobre total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Cromo total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Cromo VI total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Mercurio total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Níquel total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Plomo total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Antimonio total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Vanadio total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Zinc total y disuelto	14	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007
Tolueno	14	EPA METHOD 8021 B Rev.03, 2014
Etilbenceno	14	EPA METHOD 8021 B Rev.03, 2014
Xilenos	14	EPA METHOD 8021 B Rev.03, 2014
Hidrocarburos totales de petróleo (C9-C40)	14	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007
Naftaleno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Acenaftileno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Acenafteno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Fluoreno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Fenantreno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Antraceno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Fluoranteno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Pireno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo(a)antraceno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Criseno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo(b)fluoranteno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo[k]fluoranteno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo[a]pireno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Bibenz[ah]antraceno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Benzo[ghi]perileno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014
Indeno[1,2,3-cd]pireno	14	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5, 2014

Elaborado por: Consorcio Ecodes-Varichem. Año 2022.

Una vez se recolecte la información y sean emitidos los resultados del laboratorio de las muestras de suelo, sedimentos y agua superficial (según corresponda), se definirá el modelo conceptual inicial que incluye las fuentes receptoras de contaminantes, rutas y vías de exposición que contribuyen con la dispersión de contaminantes y migración de estos de un medio a otro, usando como datos de entrada la información recolectada en campo y en la fase pre-campo en el modelo que se propone más adelante en el numeral de precisiones metodológicas.

En esta etapa se procederá a realizar el análisis y procesamiento de información de la fase pre-campo y campo con el fin de tener un diagnóstico detallado de los sitios impactados para más adelante proponer alternativas de remediación y viabilizar su implementación.

4.4 ETAPA POST-CAMPO

Teniendo en cuenta la guía de remediación de suelos, las consideraciones técnicas levantadas en la etapa de campo para la caracterización de las áreas complementarias, se dará respuesta a las observaciones subsistentes formuladas por el MINEM y el MINAM.

Se elaborará el documento con la subsanación de observaciones subsistentes que atienda el Auto Directoral emitido por la DGAAH-MINEM. Se asegurará la entrega del documento de subsanación de observaciones subsistentes asociadas a las áreas complementarias.

4.4.1 ENFOQUES METODOLÓGICOS

4.4.1.1 Actualización del Plan De Rehabilitación

Los planes de Rehabilitación de los sitios S0100 (Sitio 22) y S0101 (Ushpayacu), se actualizarán a partir del análisis e interpretación de los resultados de los muestreos complementarios realizados para las matrices de suelo, sedimentos y agua superficial.

4.4.1.2 Determinación De Tecnologías De Remediación

Para la determinación de las tecnologías de remediación se empleará el mismo enfoque que se viene desarrollando en los Planes de Rehabilitación; es decir, se empleará las matrices de selección de alternativas.

Información para la Selección de una Tecnología de Remediación

La selección de una tecnología adecuada para remediación es un filtro previo que se realiza sobre el manejo adecuado del recurso afectado por la acción de los hidrocarburos, antes de realizar la evaluación de la alternativa definitiva para su tratamiento y recuperación.

Para realizar la selección de las tecnologías de remediación se requiere tener en cuenta los siguientes aspectos relacionados con la ubicación del sitio y sus características, tipo de contaminante y características del mismo:

- Tipo de contaminante, características físicas y químicas: Esta información permite determinar si un sitio requiere ser remediado y la manera en la que el contaminante debe tratarse. Además, dichas propiedades determinan cómo puede ser el movimiento del contaminante y si éste es o no persistente en el ambiente. La estructura química de un contaminante determina su toxicidad y por consiguiente permite fijar ciertos criterios para establecer los límites de limpieza o descontaminación.
- La localización y las características del sitio, así como el uso del suelo (industrial, residencial, agrícola, entre otros), afectan los rangos de limpieza que deben lograrse para cumplir con la normatividad

aplicable a la región donde se desarrolle la actividad, debido a que se tienen contemplados parámetros y valores permisibles de los elementos y/o compuestos que deben encontrarse en los recursos nativos.

- Las características naturales de los suelos, sedimentos y cuerpos de agua, determinan las particularidades de los sistemas de tratamiento.
- Las capacidades de las tecnologías de remediación pueden variar ampliamente en función de las condiciones específicas del sitio.

Factores que Inciden en la Implementación de una Tecnología de Remediación

La ubicación de cada uno de los lugares donde se requiera implementar una tecnología de remediación conlleva a diferentes retos debido a las características específicas de cada sitio, a continuación, se relacionan los factores que definen la tecnología que será implementada para la recuperación del recurso:

- **Ubicación geográfica del lugar donde se requiere realizar el proceso de remediación de suelo.** Se requieren conocer las vías de acceso al lugar donde se presentó la afectación del recurso, identificar poblaciones cercanas y cuerpos de agua que puedan verse afectados por la contaminación de los recursos naturales. La identificación de las poblaciones también contribuye a ubicar sitios de aprovisionamiento en caso de requerir realizar actividades in situ de remediación que impliquen el establecimiento de campamentos y personal en un área determinada.
Es necesario identificar poblaciones de interés para generar los acercamientos requeridos para presentación del proyecto y conocer los requerimientos sociales para la realización de las actividades dentro de su territorio.
- **Caracterización del contaminante.** Antes de seleccionar una tecnología de remediación, es esencial contar con información acerca del tipo de contaminante (orgánico o inorgánico), su concentración y toxicidad, su distribución a través del sitio y el medio en el que se encuentra (agua o partículas de suelo), entre otras. Dentro de las características fisicoquímicas importantes que se requieren analizar se encuentran las siguientes: estructura del contaminante, concentración, toxicidad, solubilidad, polaridad y carga iónica, difusión, sorción, volatilización, densidad, biodegradabilidad, reacciones de óxido reducción.
- **Caracterización del suelo.** La matriz del suelo está formada por cinco componentes principales: minerales, aire, agua, materia orgánica y organismos vivos. Todos estos componentes definen el tipo de suelo, el cual puede ser un factor limitante y decisivo al momento de seleccionar una tecnología de remediación. Para la clasificación del suelo es necesario identificar una serie de características como los son el tamaño de partícula, heterogeneidad, densidad aparente, permeabilidad, pH, humedad, materia orgánica.
- **Determinación de la fuente que originó la afectación del recurso, proceso o actividades que desencadenaron el evento.** Existen diferentes tipos de contaminantes que pueden ocasionar efectos adversos en los recursos naturales, estos de origen antrópico que por inadecuado manejo de sus procesos o factores ajenos a sus actividades constituyen un riesgo para el ambiente.
- **Magnitud y distribución del elemento contaminante.** Se requiere definir los perfiles horizontal y vertical de los contaminantes, con esta información se puede determinar la incidencia de los efectos sobre el recurso afectado.
- **El tipo de vegetación, clima y topografía** del sitio donde se requiere aplicar una tecnología de remediación, debe ser evaluado para determinar la opción más eficiente que permita definir la utilización

de maquinaria, equipos, personal, entre otros recursos necesarios que se deban emplear para la actividad.

- **Características hidrogeológicas** (formaciones geológicas, ciclo hidrológico y flujo de cuerpos de agua).
- **Procesos químicos:** Reacciones de hidrólisis, oxidación, reducción, fotólisis.
- **Procesos físicos o de transporte:** Sorción, advección, dispersión, difusión, volatilización y solubilización.
- **Procesos biológicos:** Biodegradación, biotransformación y toxicidad.
- **Costos y tiempos:** las tecnologías de remediación implican diferentes costos y tiempos para su implementación y obtención de resultados finales.

4.4.2 REVISIÓN DE LAS ACCIONES DE REMEDIACIÓN Y REHABILITACIÓN

A partir de la experiencia del grupo consultor se revisarán las tecnologías utilizadas e implementadas en la remediación de acuerdo con los proyectos y vivencias de los expertos y de las consultorías anteriormente desarrolladas. Esta información será más precisada luego de la etapa de campo y ajustada a las necesidades del ecosistema y el entorno en general.

Aquí será el tiempo para definir una matriz para la selección de tecnologías que pueden ser utilizadas para la rehabilitación de sitios degradados o con algún grado de alteración. En esta se evaluarán criterios para la determinación final en la etapa post-campo de las tecnologías que se consideran viables para restaurar el ecosistema.

En esta etapa se podrá a su vez construir una matriz con criterios sociales para que ya sea de forma cuantitativa o cualitativa se resalten los beneficios de los impactos sociales por la implementación de los Planes de Rehabilitación.

Las acciones de remediación y rehabilitación serán desarrolladas siguiendo los lineamientos que del Plan de Rehabilitación presentado.

4.4.3 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN, PLATAFORMA TECNOLÓGICA Y GEODATABASE

La información obtenida de los trabajos de campo será sistematizada de la misma forma que se viene realizando en los Planes de Rehabilitación de la cuenca del río Pastaza, empleando la misma plataforma tecnológica y con los mismos criterios para la gestión de la Geodatabase.

Los resultados del muestreo complementario serán cargados a la GDB y se realizará la respectiva actualización de mapas y figuras.

En caso que sea necesario modificar las áreas y volúmenes a remediar, se actualizará la base de datos.

5 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION

CEV propone llevar a cabo el servicio bajo un enfoque participativo, a nivel institucional (con las autoridades sectoriales competentes como el MINEM, MINAM y SERFOR) y a nivel comunitario con los representantes de las

comunidades locales, sus organizaciones sociales y/o grupos de interés social en el área de influencia de los Sitios S0100 (Sitio 22), S0101 (Ushpayacu) y S0103 (Botadero km 7). Para ello, se propone un equipo profesional experimentado que se encargará de los aspectos técnicos y que incluya la variante de sensibilización social, no solo a través del acompañamiento de los trabajos de campo, sino también capacitarlos en el alcance y objetivos de las acciones de rehabilitación a proponer, en coordinación con los responsables de PROFONANPE.

5.1 ESTRATEGIA INSTITUCIONAL

Es fundamental que, antes de empezar cualquier estudio ambiental, realicemos una presentación inicial ante el organismo estatal, para explicar de manera directa y clara, cuáles son los principales objetivos del estudio y de qué manera vamos a enfocar el trabajo.

En esta presentación resulta clave no solo explicar los alcances técnicos del estudio, sino sobre todo la manera cómo se desarrollará el trabajo en campo, desde el punto de vista social, ya que esta es una de las principales preocupaciones que tiene hoy el MINEM.

El objetivo central de este acercamiento al MINEM, será el darle la tranquilidad y la seguridad de que nuestra empresa realizará las modificaciones a que haya lugar de los Planes de Rehabilitación dentro de una visión moderna e integral, que coincida plenamente con la visión del MINEM, de modo tal que pueda prevenirse y evitarse cualquier posible conflicto social durante la realización del Servicio y una vez culminado este.

En coordinación con MINEM y PROFONANPE se realizarán las gestiones correspondientes y coordinaciones con las autoridades locales, comunidades nativas e instituciones; para el ingreso y ejecución de labores de muestreo complementario, traslado de materiales, tránsito en el lugar y otras actividades conexas, dando cumplimiento a las regulaciones y normas establecidas para la protección ambiental.

Se realizará estricto cumplimiento al Plan de Comunicaciones del Servicio el cual será remitido por el MINEM y PROFONANPE para el desarrollo de la consultoría.

Se cumplirá con las directrices para prevenir conflicto de intereses y las normas de prevención y lucha contra la corrupción de PROFONANPE.

5.2 ESTRATEGIA SOCIAL CON LAS FEDERACIONES COMUNALES Y GRUPOS DE INTERÉS SOCIAL

Uno de los mayores errores cometidos a la hora de realizar evaluaciones y estudios ambientales en territorios comunales es el subestimar los riesgos sociales, circunscribiendo el trabajo a los aspectos técnicos ambientales. Justamente esa visión equivocada es la que ha derivado en los problemas por todos conocidos en los proyectos extractivos en las diferentes regiones del Perú.

CEV tiene muy claro que el manejo de asuntos sociales y el relacionamiento con las comunidades del área de estudio es fundamental no solo para asegurar la aceptación y aprobación de los Planes de Rehabilitación, sino sobre todo para darle sostenibilidad a su ejecución, el cual recién comienza cuando la autoridad correspondiente aprueba los Planes de Rehabilitación.

CEV contempla en su gestión social con las comunidades nativas involucradas, cumplir con las normas de convivencia y los códigos de conducta asumidos, en concordancia con lo establecido por MINEM y en coordinación con PROFONANPE y con las organizaciones representativas de cada comunidad.

De esta manera, nuestro equipo social podrá entablar relación con los principales actores sociales, y así monitorear las expectativas y problemas más álgidos de las comunidades del entorno, iniciando una relación de socios estratégicos, que sienta las bases de un futuro relacionamiento con dichas comunidades.

La estrategia social constituye un elemento de mucha importancia que será priorizado por el equipo profesional de CEV durante la elaboración de los Planes de Rehabilitación.

En todo momento se aplicarán los criterios y disposiciones que MINEM y PROFONANPE indiquen en relación al diálogo con las comunidades.

5.3 ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

Para el inicio de los trabajos de campo (una vez aprobado su ingreso) se realizará la visita Preliminar con el acompañamiento del profesional de Asuntos Sociales quien también participará en el Equipo de Avanzada; el objetivo es iniciar los trabajos con una estrategia de gestión de acercamiento y coordinación temprana con las comunidades que se constituye como un elemento importante dentro de la implementación de todo proyecto en áreas de comunidades nativas. Este acercamiento o contacto temprano considera sostener y mantener una relación respetuosa entre dos a más culturas.

Es necesario tomar acciones específicas en la comunicación y la acción, para que fluya una relación y comunicación horizontal y sinérgica (empresas y comunidades), sin confrontaciones, discriminación o abusos por alguna de las partes (empresa y partes interesadas).

De acuerdo a información de los profesionales que han trabajado en la zona, el contexto de las comunidades de la cuenca del río Pastaza, se encuentran en una situación de riesgo por diferentes circunstancias.

En este sentido, es necesaria la definición de estrategias con el objetivo de mantener una adecuada comunicación (información clara, precisa y sin exageraciones) ante las Federaciones, autoridades, líderes y comuneros del ámbito de influencia social del proyecto.

5.3.1 ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

La estrategia de intervención tendrá un carácter participativo y tiene el propósito de establecer el trabajo de base social para la integración de nuestras actividades de campo con las comunidades con lo que se busca establecer una relación efectiva y fluida y niveles de coordinación con los presidentes de cada Federación, autoridades comunales (APUs), líderes y comuneros en el ámbito del proyecto. Establece también, la ruta de viaje hacia las áreas de trabajo, las tareas y acciones que debe desarrollar el equipo técnico.

La interculturalidad es la relación respetuosa entre dos o más culturas. Ello implica un desafío importante para el desarrollo de las actividades propuestas para el estudio y para el proyecto. Se deben tomar acciones específicas en la comunicación y la acción, para que fluyan una relación y comunicación horizontal y sinérgica, sin confrontaciones ni discriminación.

En el mismo sentido, el idioma y la cultura serán variables de especial atención en el desarrollo del proyecto y el proceso de capacitación, por lo que en ciertos casos será necesario contar con el apoyo de un guía local. Asimismo, se tomará en consideración especial el calendario cultural y económico de las comunidades.

Es un aspecto clave en el desarrollo del proyecto especialmente con pueblos indígenas, dado que las comunidades tienen su propia cosmovisión e idiosincrasia cultural. Es por ello, que la estrategia de acercamiento debe ser muy cuidadosa en el trato y comunicación con las comunidades. Esta estrategia comprende realizar un acercamiento a las autoridades locales: alcaldía, la PNP, entre otros actores principales de la cuenca del río Pastaza,

implementar nuestro Código de Conducta y ética, establecer unos canales de comunicación con las comunidades Nativas de Nuevo Andoas y Los Jardines durante el desarrollo de los trabajos de campo.

5.3.2 GESTIÓN DEL PROYECTO (CAMPO)

La forma de acceso al Área de estudio es por vía Terrestre – Fluvial o Aérea - Fluvial; haciéndose uso de vías públicas y con las restricciones de carga de acuerdo a las características y condiciones de las vías de tránsito, así como la oferta comercial de servicios de transporte.

CEV propone hacer un uso combinado de las mismas con la finalidad de cumplir los objetivos del Servicio, así como dar la seguridad al personal, materiales y equipos, y la integridad de las muestras “perecibles” de campo.

Con la finalidad de optimizar las coordinaciones logísticas se contará con un punto de enlace y coordinación en la ciudad de Iquitos.

5.4 GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Para todas las labores se dará cumplimiento a la normatividad sobre seguridad y salud ocupacional en el trabajo vigente, así como las disposiciones sanitarias en el marco del COVID 19, y principalmente para las actividades que se realizarán en campo debiendo disponer de todos los recursos tales como: equipos de protección personal, seguro complementario de trabajos de riesgo, vacunas vigentes, protocolos, etc., que garanticen el cumplimiento en dicha materia; asimismo, deberá elaborar la matriz IPERC, plan de contingencias, respuesta a emergencias, charlas diarias de seguridad y medio ambiente, donde se indicará al personal las reglas básicas a seguir para evitar la ocurrencia de incidentes, incluyendo las medidas sanitarias aplicables, manteniendo toda la documentación y registros actualizados, las cuales estarán disponibles de forma previa a los ingresos de campo (incluyendo un reporte de campo según lo acontecido), dichos documentos serán puestos de conocimiento de PROFONANPE, MINEM, y las Autoridades Competentes.

Se implementará y ejecutará un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el marco de lo establecido en la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, sus disposiciones reglamentarias y sectoriales específicas, así como las establecidas para el ingreso a las instalaciones del operador (según corresponda), así como las disposiciones sanitarias en el marco del COVID 19, y principalmente para las actividades que se realizarán en campo debiendo disponer de todos los recursos tales como: equipos de protección personal, seguro complementario de trabajos de riesgo, vacunas vigentes, protocolos, etc., que garanticen el cumplimiento en dicha materia.

CEV es responsable por cualquier incidente que pueda sufrir tanto su personal o terceros como resultado de las actividades que van a desarrollar en campo. El Consultor deberá presentar un Seguro de Responsabilidad Civil a fin de cautelar situaciones de riesgo de accidentes y daños materiales y/o personales frente a terceros, y en los cuales pudiera resultar civilmente responsable.

5.5 REPORTE DE ACTIVIDADES Y AVANCE

Se propone presentar un reporte semanal e informe mensual, el mismo que incluirá una lista de oportunidades de mejora del objeto de la consultoría que garanticen la efectividad para el cumplimiento en la elaboración de los Informes de Levantamiento de las Observaciones Subsistentes del MINEM y MINAM a los tres (3) Planes de Rehabilitación presentados de la cuenca del río Pastaza.

El reporte semanal e informe mensual será presentado al MINEM y PROFONANPE y su contenido será coordinado con ambas instituciones antes de su puesta en ejecución.

Se participará en las reuniones periódicas que convoque MINEM para revisar el avance en la elaboración de los Informes de Levantamiento de Observaciones Subsistentes.

POST-CAMPO

Con la información recolectada en la etapa pre-campo y campo se documentarán las características del área para poder elaborar las respuestas a las observaciones subsistentes del MINEM y MINAM a los Planes de Rehabilitación presentados.

6 ORGANIZACIÓN Y PERSONAL

Se contará con personal altamente calificado y con la experiencia debida en este tipo de Estudios. Los puestos clave y/o especialistas de cada disciplina estarán presentes en todas las actividades que se realice.

CEV dispondrá la participación del Especialista Social en el ámbito de los dos (2) sitios en donde se realizará el muestreo complementario para atender y responder las consultas durante los ingresos a campo, respecto a los niveles de avance del servicio en concordancia con lo que disponga MINEM y PROFONANPE para tal fin.

Como parte de las labores de campo se contratarán monitores ambientales para las labores dentro de las áreas complementarias respectivas a sus comunidades nativas, a quienes se les capacitará sobre las actividades a desarrollar en el presente trabajo. En todo momento, se coordinarán y optimizarán las actividades y trabajo considerando el conocimiento local de los monitores ambientales de campo contratados.

Se prevé la contratación de personal local con el fin de ejecutar correctamente los trabajos de campo. El personal de la zona apoyará a los especialistas en el guiado durante las evaluaciones. Este personal será contratado, previa coordinación con PROFONANPE, convocando a miembros de los centros poblados ubicados dentro del área circundante a las cuatro áreas complementarias.

El personal asistente será capacitado en aspectos de medio ambiente, salud y seguridad, como también el uso de los EPP (Equipos de Protección Personal).

En la presente propuesta se contemplan todos los gastos del personal propio y del personal local para el traslado, alojamiento, viáticos, vacunas, equipos de protección personal, salarios, seguro complementario de trabajo de riesgo y de salud, movilidad local (alquiler de medio de transporte según corresponda), y demás requerimientos y gastos necesarios que garanticen el cumplimiento en materia de seguridad y salud ocupacional, según la normativa vigente, para el desarrollo efectivo del trabajo de campo teniendo en cuenta las consideraciones técnicas que permitan la solidez de la calidad de la información recolectada.

7 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Como documentos base para el desarrollo de la consultoría se tendrá en cuenta los siguientes:

- Guía para la elaboración de Estudios de ERSA en sitios contaminados, aprobada mediante Resolución Ministerial No 034-2015-MINAM.
- Guía técnica del MINAM aprobadas mediante R.M. N° 085-2014-MINAM.
- Decreto Supremo No 039-2016-EM.

- Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.
- Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.
- Resolución Ministerial N° 118-2017-MINEM/DM.
- Guía para el muestreo de suelos, aprobado en el Decreto Supremo No 002-2013-MINAM.
- Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos.
- Manual de Lineamiento y Procedimientos para la elaboración y evaluación “Informe de identificación de sitios contaminados”.
- Planes de Rehabilitación de Sitios Impactados de la cuenca del río Pastaza (2019).

Asimismo, se consideran las pautas técnicas establecidas en los manuales de “Buenas Prácticas en la Investigación de Sitios Contaminados - Muestreo de suelos”.

De darse el caso, que en el transcurso del servicio la normativa legal presenta modificación alguna, CEV evaluará e informará al PROFONANPE sobre dicha modificación, y se analizará (de ser el caso) la actualización o modificación del alcance del Servicios en cumplimiento de la normativa legal que entre en vigencia dado que la presente propuesta está enfocada al cumplimiento que la normativa empleada en la elaboración de los planes de rehabilitación presentado en el año 2019.

8 PRODUCTOS

Para el cumplimiento del objeto de la consultoría se hará entrega de los siguientes productos:

- **Producto 1:** Incluye las versiones Preliminar y Final del Plan de Trabajo.
- **Producto 2:** Incluye las versiones Preliminar y Final del Modelo Conceptual y el Plan de Muestreo (para los dos muestreos de campo, de forma separada)
- **Producto 3:** Incluye las versiones preliminares y finales de los Informes de las Características del Área y la Caracterización del Sitio Impactado (para los dos muestreos de campo, de forma separada⁴).
- **Producto 4:** Incluye la presentación de la versión final de los Informes de Levantamiento de las Observaciones Subsistentes que atienda el Auto directoral que emita la DGAAH, la cual consolida las observaciones de la DGAAH y del MINAM. Los Informes de Subsanación de observaciones garantizarán la aprobación del Plan de Rehabilitación, observando lo establecido en las normas vigentes.

Para cada producto y/o subproducto se entregarán dos copias en versión digital (CD, DVD o USB pen drive), los cuales deben incluir en versión PDF y los formatos editables de la base de texto (*.docx), base de cálculo (*.xlsx), información geográfica (*.shp / MPK), etc.

En relación con toda la información recogida en campo, análisis de laboratorio, entre otros; cuyos instrumentos son presentados en los anexos del Plan de Trabajo, serán incluidos en versiones escaneadas a partir de los documentos originales.

9 EXCLUSIONES

La presente propuesta no incluye:

⁴ En el caso del Informe del Segundo muestreo, se incluirá la información presentada en el primer muestreo y se presentará de manera integrada.

- Si una vez aprobada la propuesta y firmada la adenda al contrato, la Entidad Contratante decide retrasar el inicio del servicio, CEV se reserva el derecho de volver a cotizar el servicio para actualizar los costos del mismo.
- Si por responsabilidad de la Entidad Contratante y/o Entidad Opinante (MINEM), por falta de permisos en las comunidades, prohibición de accesos a áreas de estudio, costos de paralización de actividades por causa mayor o por causas ajenas al consultor (huelgas, bloqueo de vías fluviales, restricciones de transporte por COVID-19, coordinaciones tardías por parte del cliente, CEV tuviera que permanecer en stand by, o los días de trabajo en campo se incrementarán más allá de lo estimado en esta propuesta, los días adicionales serán cotizados de acuerdo al siguiente costo:

Concepto	Costo por persona/día (Soles sin incluir IGV)
Por cada profesional en campo	770.00
Costo logístico considerado por persona en campo/día (incluye embarcación por día y costo logístico de personal en campo por día)	1,852.50

- Reuniones adicionales a las descritas en las especificaciones técnicas en Iquitos o en el área, ya sea en Iquitos o en el área de los sitios impactados.
- El acceso a la herramienta informática para el almacenamiento de información geoespacial y de datos de análisis químicos de muestras ambientales existentes, y que se generen durante el desarrollo de la consultoría se encontrará disponible hasta la finalización del contrato.
- Para el funcionamiento y visualización de la Geodatabase Corporativa se requiere de una licencia de ArcGIS Enterprise y una licencia de ArcGIS Online, las cuales no están incluidas dentro del desarrollo.
- Digitalización de información cartográfica.
- Solo se actualizarán los ítems que se pueden cambiar con los resultados que se obtenga luego de los muestreos y para atender alguna de las observaciones subsistentes extracontractuales del MINEM y/o del MINAM.
- No se contemplan realizar talleres de difusión y presentación del proyecto, así como de la presentación de las actividades desarrolladas.
- El relevamiento en temas biológicos, hidrobiológicos, geológicos, hidrogeológicos, edáficos, hidrológicos, hidrogeológicos, sociales, antropológicos y meteorológicos.
- Observaciones adicionales de opinantes (SERFOR, DIGESA, MIDAGRI, ANA u otros), producto de la evaluación de las áreas complementarias.
- Reprocesos, recálculos, nuevos requerimientos, y/o incluso nuevos ingresos a campo, por actividades no contempladas en esta propuesta y/o por requerimiento específico de la entidad contratante o cualquiera de las entidades opinantes.
- Coordinaciones para el ingreso a territorio de las comunidades, permisos de la comunidad para hacer los trabajos en campo, acercamiento y coordinación con las autoridades locales (APUs, Federaciones, otros).

- Solo está presupuestado lo descrito en la presente propuesta, solicitudes adicionales como incremento de puntos, incremento de áreas de muestreo de suelo o sedimento u otra matriz será presupuestada oportunamente para su aprobación y posterior facturación.
- Para el caso específico de PETROFLAG se deberá esperar un tiempo aproximado de 45 días calendario luego de recibido el primer pago.
- Para el caso específico del Analizador de Espectrometría XRF Portátil se deberá esperar un tiempo aproximado de 6 meses calendario, luego de recibido el primer pago.
- Se está considerando 20 días hábiles en el cronograma de actividades para el tiempo que se tomará para la revisión de la actualización de los ítems actualizados de cada uno de los planes de rehabilitación incluidos en la presente propuesta, por parte de la Entidad Contratante, la Supervisora y/o la Entidad Opinante (MINEM y MINAM) en las que correspondan. Transcurrido este tiempo, se procederá con la facturación mensual por el equipo mínimo por un valor de S/51,579.53 (no incluye impuestos), el cual consta de:
 - 01 Coordinador Técnico de Proyecto
 - 01 Jefe de Equipo
 - 01 Responsable de Campo (Especialista Ambiental y en Remediación)
 - 01 Analista Ambiental
 - 01 SIG
 - Gastos generales y utilidad
- Cualquier requerimiento adicional y/o actividad, estudio, cambios o reprocesos que implique un esfuerzo adicional para su atención, o cambio en la reglamentación ambiental aplicable que modifique el alcance de la presente propuesta, será discutido oportunamente en las reuniones de avance y aprobado mediante un presupuesto adicional por acuerdo entre las partes.
- En el caso de requerir algunos de los servicios y/o actividades consideradas adicionales en esta propuesta, se evaluará en primer lugar la viabilidad del requerimiento, y de ser así, se elevará una propuesta económica, la cual deberá ser cancelada/abonada antes de la ejecución del servicio o actividad.

10 RESTRICCIONES

Entre las restricciones se tienen:

- Dificultad en los desplazamientos en el área por situación climática de lluvias.
- Dificulta en la movilización y acceso a sitios claves por falta de autorización y/o mal estado de la vía y/o falta de logística en las comunidades (camionetas).
- Restricción en el ingreso a las áreas complementarias por parte de la comunidad nativa.
- Restricciones al ingreso a las áreas por parte del operador del Lote.

11 PLAZO

La ejecución de las actividades de la presente propuesta técnica tendrá una duración de ciento cincuenta (150) días calendarios, contados a partir de la Firma del Contrato de Servicio

12 PRESUPUESTO

Considerando el alcance del trabajo descrito en la Propuesta Técnica, y bajo las limitaciones establecidas para el proyecto, CEV estima para la realización del presente servicio los montos que se presentan en el Anexo 9.

El Consorcio CEV propone la siguiente forma de pago:

PAGO	% DE PAGO	HITO
PAGO 1	30%	A la firma de la adenda del contrato
PAGO 2	20%	A la finalización del trabajo de campo
PAGO 3	20%	A la presentación versión preliminar del Producto 2, Producto 3 y Producto 4
PAGO 4	20%	A la presentación versión final del Producto 2, Producto 3 y Producto 4
PAGO 5	10%	A la aprobación por parte del contratante (PROFONANPE) y la supervisora

13 VIGENCIA DE LA PROPUESTA

La presente propuesta comercial tendrá una vigencia de 30 días calendario.

14 ACEPTACIÓN

Si los alcances, costos, términos y condiciones detallados en esta propuesta son aceptables para usted, por favor indicar dicho acuerdo firmando en el espacio abajo indicado y reenviando la hoja de la aceptación completa.

Título de la Propuesta:

“Trabajos complementarios de los planes de rehabilitación de dos (2) sitios impactados por actividades de hidrocarburos en el ámbito de la cuenca del río Pastaza”

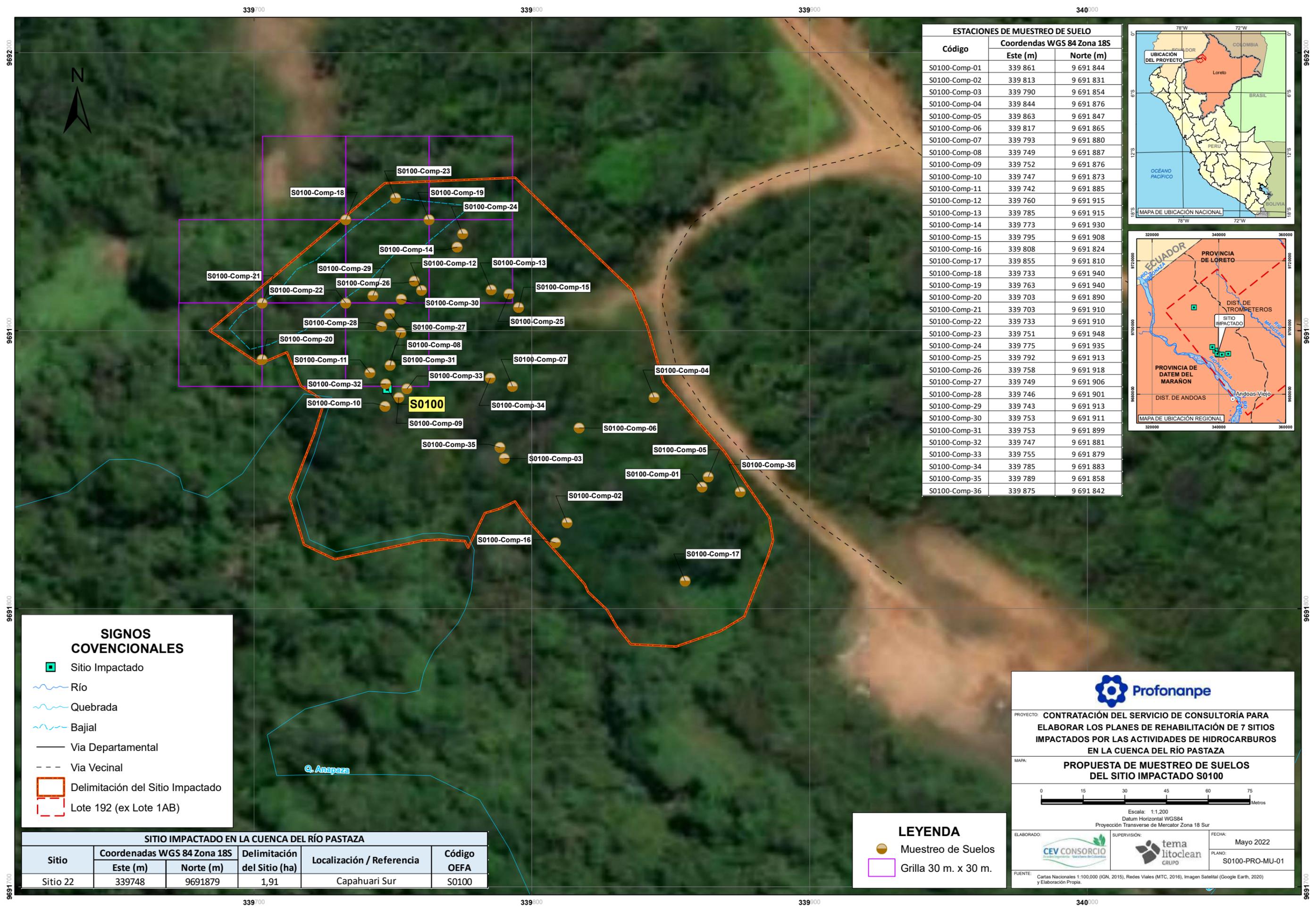
Nombre del cliente:

PROFONANPE

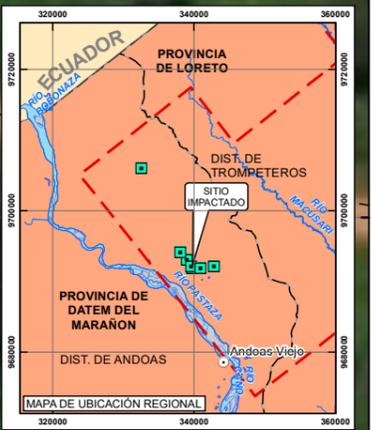
Por PROFONANPE	Por CONSORCIO ECODES VARICHEM
Firma	Firma
Nombre	Nombre Javier Francisco Michelli Ramos
Cargo	Cargo Representante Legal
Correo	Correo javier.michelli@ecodesingenieria.com
Fecha	Fecha 15 de agosto de 2022

Anexo 01

S0100-PRO-MU-01 PROPUESTA DE MUESTREO DE SUELOS



ESTACIONES DE MUESTREO DE SUELO		
Código	Coordenadas WGS 84 Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
S0100-Comp-01	339 861	9 691 844
S0100-Comp-02	339 813	9 691 831
S0100-Comp-03	339 790	9 691 854
S0100-Comp-04	339 844	9 691 876
S0100-Comp-05	339 863	9 691 847
S0100-Comp-06	339 817	9 691 865
S0100-Comp-07	339 793	9 691 880
S0100-Comp-08	339 749	9 691 887
S0100-Comp-09	339 752	9 691 876
S0100-Comp-10	339 747	9 691 873
S0100-Comp-11	339 742	9 691 885
S0100-Comp-12	339 760	9 691 915
S0100-Comp-13	339 785	9 691 915
S0100-Comp-14	339 773	9 691 930
S0100-Comp-15	339 795	9 691 908
S0100-Comp-16	339 808	9 691 824
S0100-Comp-17	339 855	9 691 810
S0100-Comp-18	339 733	9 691 940
S0100-Comp-19	339 763	9 691 940
S0100-Comp-20	339 703	9 691 890
S0100-Comp-21	339 703	9 691 910
S0100-Comp-22	339 733	9 691 910
S0100-Comp-23	339 751	9 691 948
S0100-Comp-24	339 775	9 691 935
S0100-Comp-25	339 792	9 691 913
S0100-Comp-26	339 758	9 691 918
S0100-Comp-27	339 749	9 691 906
S0100-Comp-28	339 746	9 691 901
S0100-Comp-29	339 743	9 691 913
S0100-Comp-30	339 753	9 691 911
S0100-Comp-31	339 753	9 691 899
S0100-Comp-32	339 747	9 691 881
S0100-Comp-33	339 755	9 691 879
S0100-Comp-34	339 785	9 691 883
S0100-Comp-35	339 789	9 691 858
S0100-Comp-36	339 875	9 691 842



SIGNOS CONVENCIONALES

- Sitio Impactado
- Río
- Quebrada
- Bajial
- Via Departamental
- Via Vecinal
- Delimitación del Sitio Impactado
- Lote 192 (ex Lote 1AB)

SITIO IMPACTADO EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA					
Sitio	Coordenadas WGS 84 Zona 18S		Delimitación del Sitio (ha)	Localización / Referencia	Código OEFA
	Este (m)	Norte (m)			
Sitio 22	339748	9691879	1,91	Capahuari Sur	S0100

LEYENDA

- Muestreo de Suelos
- Grilla 30 m. x 30 m.

Profonanpe

PROYECTO: **CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE 7 SITIOS IMPACTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

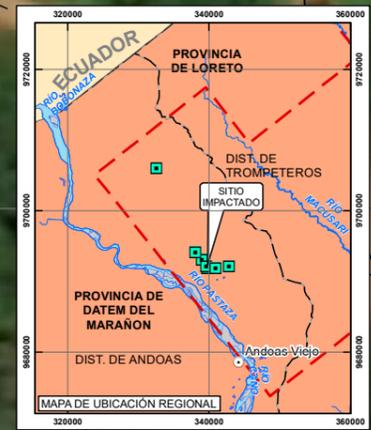
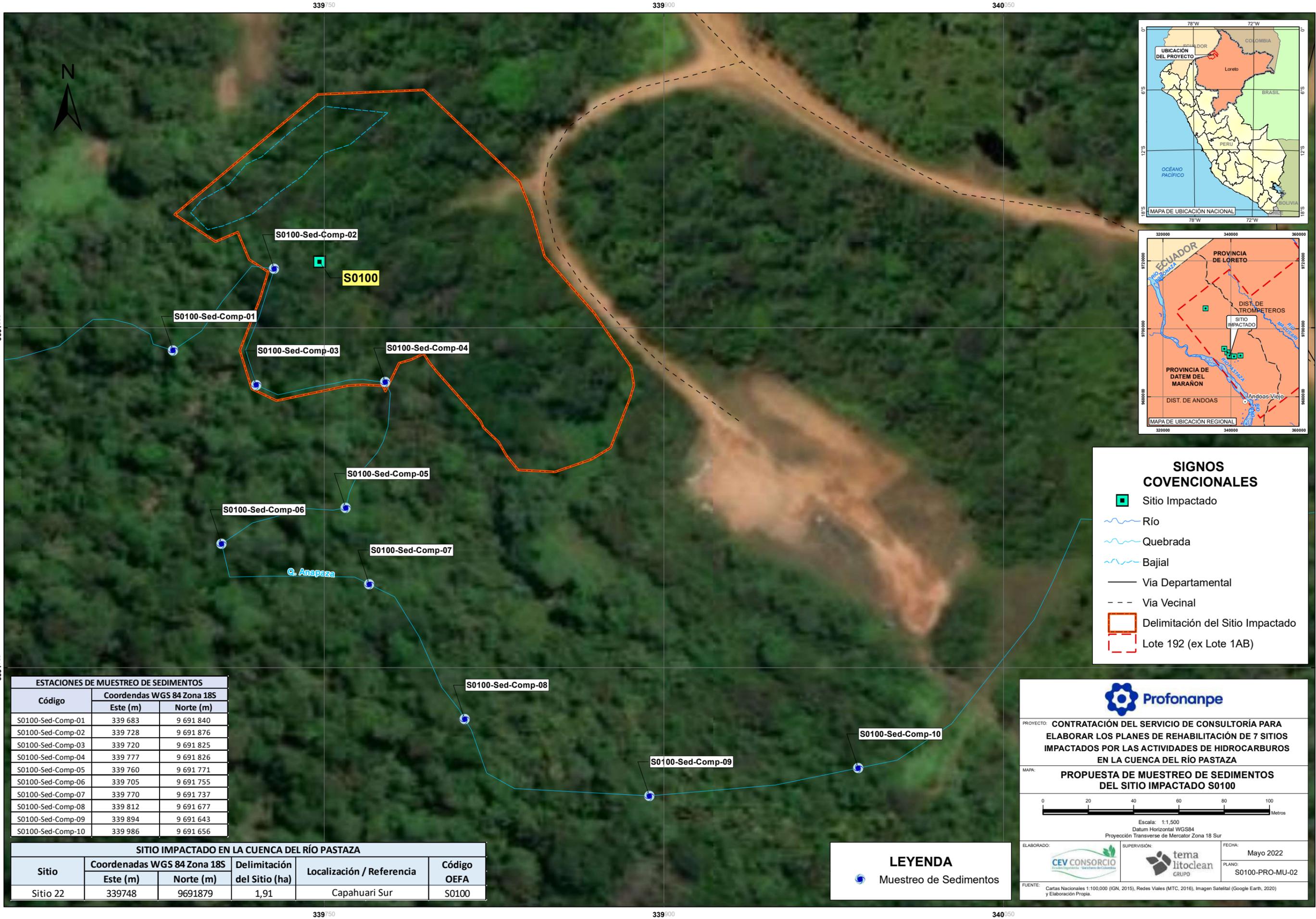
MAPA: **PROPUESTA DE MUESTREO DE SUELOS DEL SITIO IMPACTADO S0100**

Escala: 1:1,200
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator Zona 18 Sur

ELABORADO: SUPERVISIÓN: FECHA: Mayo 2022
PLANO: S0100-PRO-MU-01

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 (IGN, 2015), Redes Viales (MTC, 2016), Imagen Satelital (Google Earth, 2020) y Elaboración Propia.

ANEXO 2
S0100-PRO-MU-02 PROPUESTA DE MUESTREO DE SEDIMENTOS



SIGNOS CONVENCIONALES

- Sitio Impactado
- Río
- Quebrada
- Bajial
- Via Departamental
- Via Vecinal
- Delimitación del Sitio Impactado
- Lote 192 (ex Lote 1AB)

ESTACIONES DE MUESTREO DE SEDIMENTOS		
Código	Coordenadas WGS 84 Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
S0100-Sed-Comp-01	339 683	9 691 840
S0100-Sed-Comp-02	339 728	9 691 876
S0100-Sed-Comp-03	339 720	9 691 825
S0100-Sed-Comp-04	339 777	9 691 826
S0100-Sed-Comp-05	339 760	9 691 771
S0100-Sed-Comp-06	339 705	9 691 755
S0100-Sed-Comp-07	339 770	9 691 737
S0100-Sed-Comp-08	339 812	9 691 677
S0100-Sed-Comp-09	339 894	9 691 643
S0100-Sed-Comp-10	339 986	9 691 656

SITIO IMPACTADO EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA					
Sitio	Coordenadas WGS 84 Zona 18S		Delimitación del Sitio (ha)	Localización / Referencia	Código OEFA
	Este (m)	Norte (m)			
Sitio 22	339748	9691879	1,91	Capahuari Sur	S0100

LEYENDA

- Muestreo de Sedimentos

Profonanpe

PROYECTO: **CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE 7 SITIOS IMPACTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA**

MAPA: **PROPUESTA DE MUESTREO DE SEDIMENTOS DEL SITIO IMPACTADO S0100**

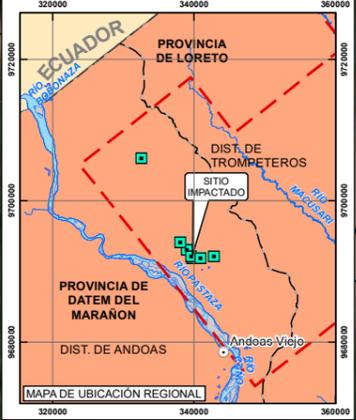
Escala: 1:1,500
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversal de Mercator Zona 18 Sur

ELABORADO: SUPERVISIÓN: FECHA: Mayo 2022
PLANO: S0100-PRO-MU-02

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 (IGN, 2015), Redes Viales (MTC, 2016), Imagen Satelital (Google Earth, 2020) y Elaboración Propia.

ANEXO 3

S0100-PRO-MU-03 PROPUESTA DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL



ESTACIONES DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL		
Código	Coordenadas WGS 84 Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
S0100-As-Comp-01	339 683	9 691 840
S0100-As-Comp-02	339 641	9 691 849
S0100-As-Comp-03	339 777	9 691 826
S0100-As-Comp-04	339 812	9 691 677
S0100-As-Comp-05	339 894	9 691 643
S0100-As-Comp-06	339 986	9 691 656

SIGNOS CONVENCIONALES

- Sitio Impactado
- Río
- Quebrada
- Bajial
- Via Departamental
- Via Vecinal
- Delimitación del Sitio Impactado
- Lote 192 (ex Lote 1AB)

SITIO IMPACTADO EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA					
Sitio	Coordenadas WGS 84 Zona 18S		Delimitación del Sitio (ha)	Localización / Referencia	Código OEFA
	Este (m)	Norte (m)			
Sitio 22	339748	9691879	1,91	Capahuari Sur	S0100

LEYENDA

- Muestreo de Agua Superficial

Profonanpe

PROYECTO: CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE 7 SITIOS IMPACTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA

MAPA: PROPUESTA DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL DEL SITIO IMPACTADO S0100

Escala: 1:1,500
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator Zona 18 Sur

ELABORADO: SUPERVISIÓN: FECHA: Mayo 2022
PLANO: S0100-PRO-MU-03

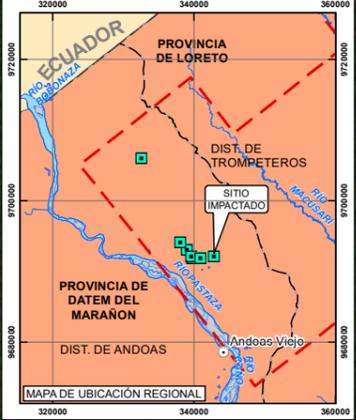
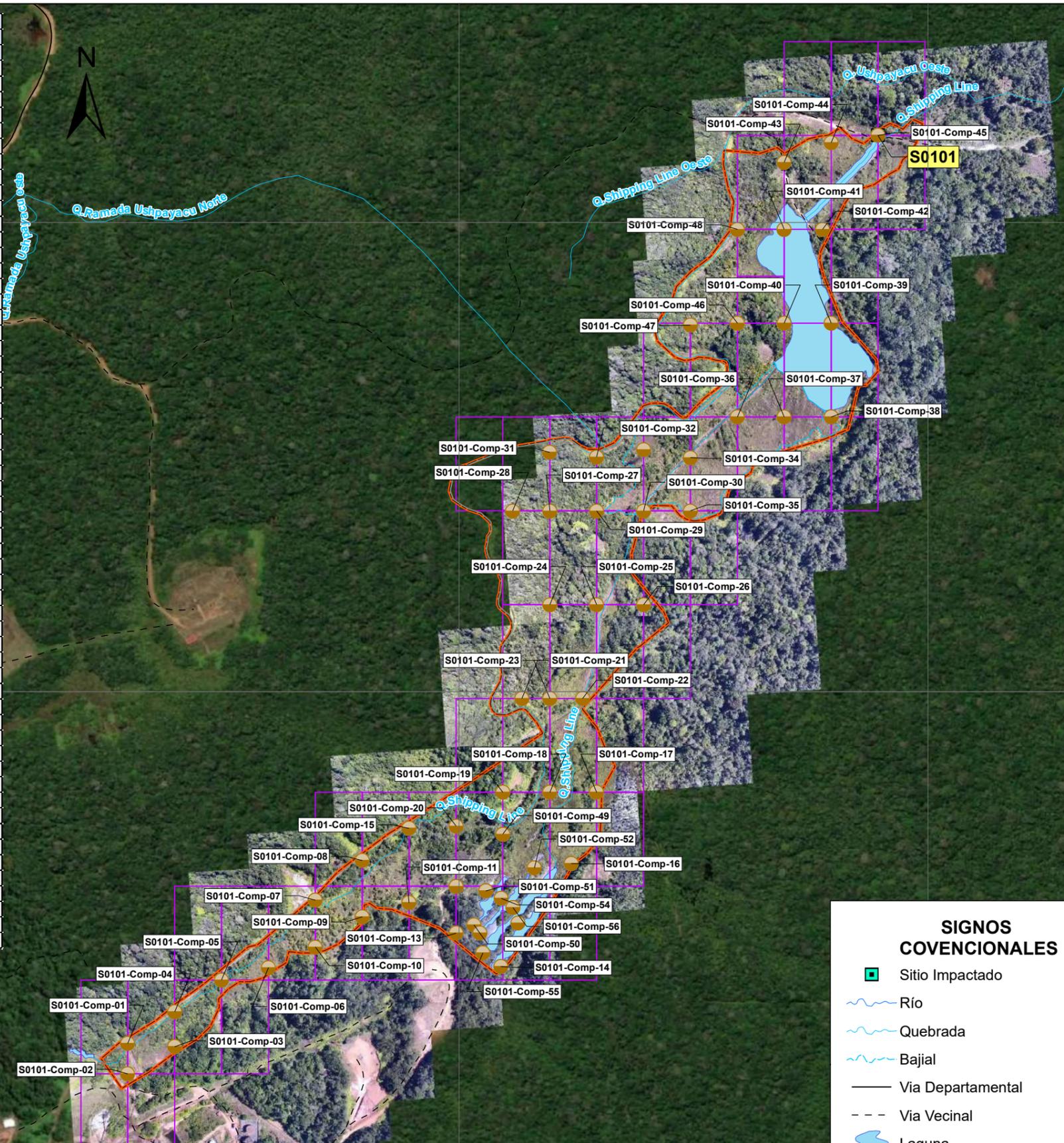
FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 (IGN, 2015), Redes Viales (MTC, 2016), Imagen Satelital (Google Earth, 2020) y Elaboración Propia.

ANEXO 4

S0101-PRO-MU-01 PROPUESTA DE MUESTREO DE SUELOS

ESTACIONES DE MUESTREO DE SUELO		
Código	Coordenadas WGS 84 Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
S0101-Comp-01	341 293	9 690 250
S0101-Comp-02	341 293	9 690 185
S0101-Comp-03	341 393	9 690 243
S0101-Comp-04	341 393	9 690 317
S0101-Comp-05	341 493	9 690 385
S0101-Comp-06	341 593	9 690 411
S0101-Comp-07	341 693	9 690 555
S0101-Comp-08	341 793	9 690 639
S0101-Comp-09	341 793	9 690 520
S0101-Comp-10	341 693	9 690 456
S0101-Comp-11	341 893	9 690 549
S0101-Comp-12	341 993	9 690 585
S0101-Comp-13	341 993	9 690 485
S0101-Comp-14	342 089	9 690 414
S0101-Comp-15	341 893	9 690 708
S0101-Comp-16	342 239	9 690 633
S0101-Comp-17	342 293	9 690 785
S0101-Comp-18	342 193	9 690 785
S0101-Comp-19	342 093	9 690 785
S0101-Comp-20	341 993	9 690 713
S0101-Comp-21	342 193	9 690 985
S0101-Comp-22	342 263	9 690 985
S0101-Comp-23	342 133	9 690 985
S0101-Comp-24	342 193	9 691 185
S0101-Comp-25	342 293	9 691 185
S0101-Comp-26	342 393	9 691 185
S0101-Comp-27	342 193	9 691 385
S0101-Comp-28	342 114	9 691 385
S0101-Comp-29	342 293	9 691 385
S0101-Comp-30	342 393	9 691 385
S0101-Comp-31	342 192	9 691 510
S0101-Comp-32	342 293	9 691 500
S0101-Comp-33	342 393	9 691 516
S0101-Comp-34	342 493	9 691 499
S0101-Comp-35	342 493	9 691 385
S0101-Comp-36	342 593	9 691 585
S0101-Comp-37	342 693	9 691 585
S0101-Comp-38	342 793	9 691 585
S0101-Comp-39	342 793	9 691 785
S0101-Comp-40	342 693	9 691 785
S0101-Comp-41	342 693	9 691 985
S0101-Comp-42	342 775	9 691 985
S0101-Comp-43	342 693	9 692 128
S0101-Comp-44	342 793	9 692 170
S0101-Comp-45	342 893	9 692 185
S0101-Comp-46	342 593	9 691 785
S0101-Comp-47	342 493	9 691 781
S0101-Comp-48	342 593	9 691 985
S0101-Comp-49	342 093	9 690 696
S0101-Comp-50	342 031	9 690 502
S0101-Comp-51	342 056	9 690 575
S0101-Comp-52	342 160	9 690 624
S0101-Comp-53	342 044	9 690 485
S0101-Comp-54	342 090	9 690 559
S0101-Comp-55	342 050	9 690 443
S0101-Comp-56	342 114	9 690 539
S0101-Comp-57	342 125	9 690 506

SITIO IMPACTADO EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA					
Sitio	Coordenadas WGS 84 Zona 18S		Delimitación del Sitio (ha)	Localización / Referencia	Código OEFA
	Este (m)	Norte (m)			
Ushpayacu	342 893	9 692 185	64,37	Capahuari Sur	S0101



LEYENDA

- Muestreo de Suelos
- Grilla 100 m. x 200 m.

SIGNOS CONVENCIONALES

- Sitio Impactado
- ~ Río
- ~ Quebrada
- ~ Bajjal
- Vía Departamental
- - - Vía Vecinal
- ☪ Laguna
- ▭ Delimitación del Sitio Impactado
- ▭ Lote 192 (ex Lote 1AB)

Profonanpe

PROYECTO: CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE 7 SITIOS IMPACTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA

MAPA: PROPUESTA DE MUESTREO DE SUELOS DEL SITIO IMPACTADO S0101

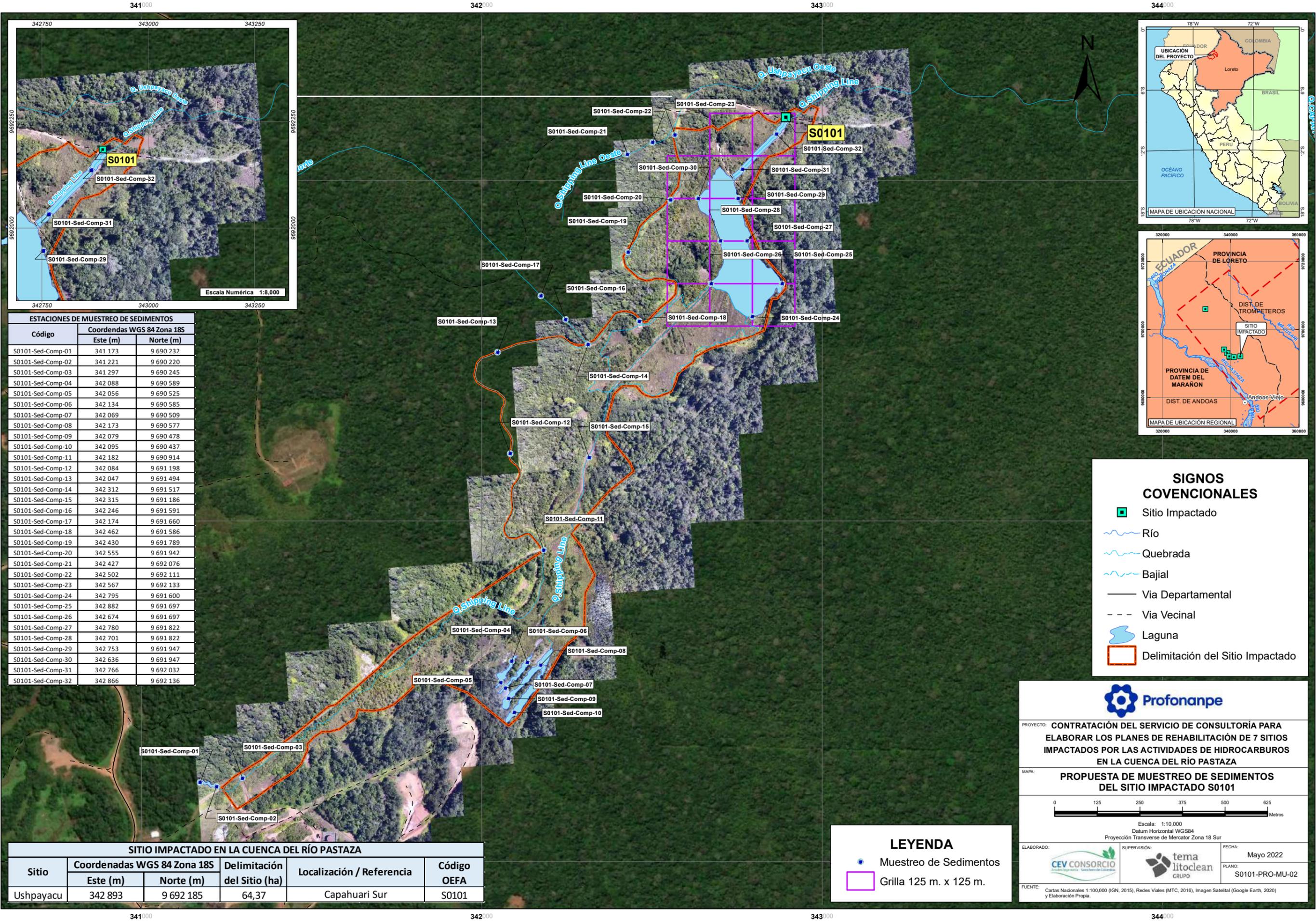
Escala: 1:10,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversal de Mercator Zona 18 Sur

ELABORADO: CEV CONSORCIO
SUPERVISIÓN: tema litoclean GRUPO
FECHA: Mayo 2022
PLANO: S0101-PRO-MU-01

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 (IGN, 2015), Redes Viales (MTC, 2016), Imagen Satelital (Google Earth, 2020) y Elaboración Propia.

ANEXO 05

S0101-PRO-MU-02 PROPUESTA DE MUESTREO DE SEDIMENTOS



Código	Coordenadas WGS 84 Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
S0101-Sed-Comp-01	341 173	9 690 232
S0101-Sed-Comp-02	341 221	9 690 220
S0101-Sed-Comp-03	341 297	9 690 245
S0101-Sed-Comp-04	342 088	9 690 589
S0101-Sed-Comp-05	342 056	9 690 525
S0101-Sed-Comp-06	342 134	9 690 585
S0101-Sed-Comp-07	342 069	9 690 509
S0101-Sed-Comp-08	342 173	9 690 577
S0101-Sed-Comp-09	342 079	9 690 478
S0101-Sed-Comp-10	342 095	9 690 437
S0101-Sed-Comp-11	342 182	9 690 914
S0101-Sed-Comp-12	342 084	9 691 198
S0101-Sed-Comp-13	342 047	9 691 494
S0101-Sed-Comp-14	342 312	9 691 517
S0101-Sed-Comp-15	342 315	9 691 186
S0101-Sed-Comp-16	342 246	9 691 591
S0101-Sed-Comp-17	342 174	9 691 660
S0101-Sed-Comp-18	342 462	9 691 586
S0101-Sed-Comp-19	342 430	9 691 789
S0101-Sed-Comp-20	342 555	9 691 942
S0101-Sed-Comp-21	342 427	9 692 076
S0101-Sed-Comp-22	342 502	9 692 111
S0101-Sed-Comp-23	342 567	9 692 133
S0101-Sed-Comp-24	342 795	9 691 600
S0101-Sed-Comp-25	342 882	9 691 697
S0101-Sed-Comp-26	342 674	9 691 697
S0101-Sed-Comp-27	342 780	9 691 822
S0101-Sed-Comp-28	342 701	9 691 822
S0101-Sed-Comp-29	342 753	9 691 947
S0101-Sed-Comp-30	342 636	9 691 947
S0101-Sed-Comp-31	342 766	9 692 032
S0101-Sed-Comp-32	342 866	9 692 136

SITIO IMPACTADO EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA					
Sitio	Coordenadas WGS 84 Zona 18S		Delimitación del Sitio (ha)	Localización / Referencia	Código OEFA
	Este (m)	Norte (m)			
Ushpayacu	342 893	9 692 185	64,37	Capahuari Sur	S0101

SIGNOS CONVENCIONALES

- Sitio Impactado
- ~ Río
- ~ Quebrada
- ~ Bajal
- Via Departamental
- - - Via Vecinal
- ☾ Laguna
- Delimitación del Sitio Impactado

PROYECTO: CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE 7 SITIOS IMPACTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA

MAPA: PROPUESTA DE MUESTREO DE SEDIMENTOS DEL SITIO IMPACTADO S0101

Escala: 1:10,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator Zona 18 Sur

ELABORADO: SUPERVISIÓN: FECHA: Mayo 2022
PLANO: S0101-PRO-MU-02

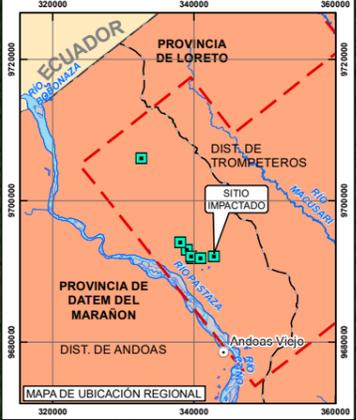
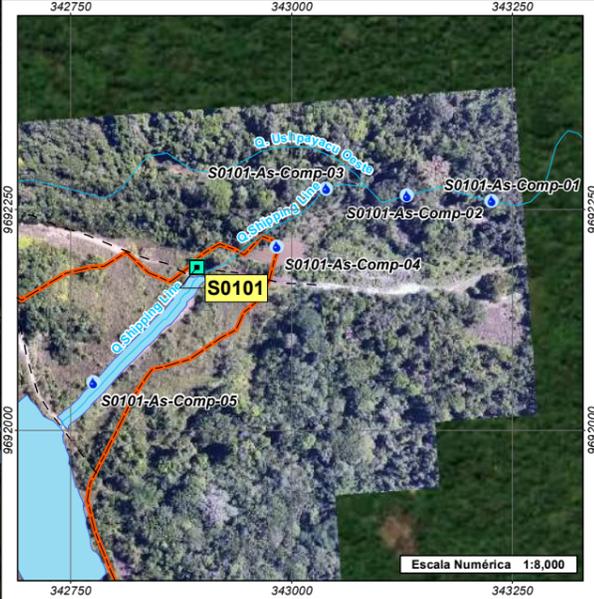
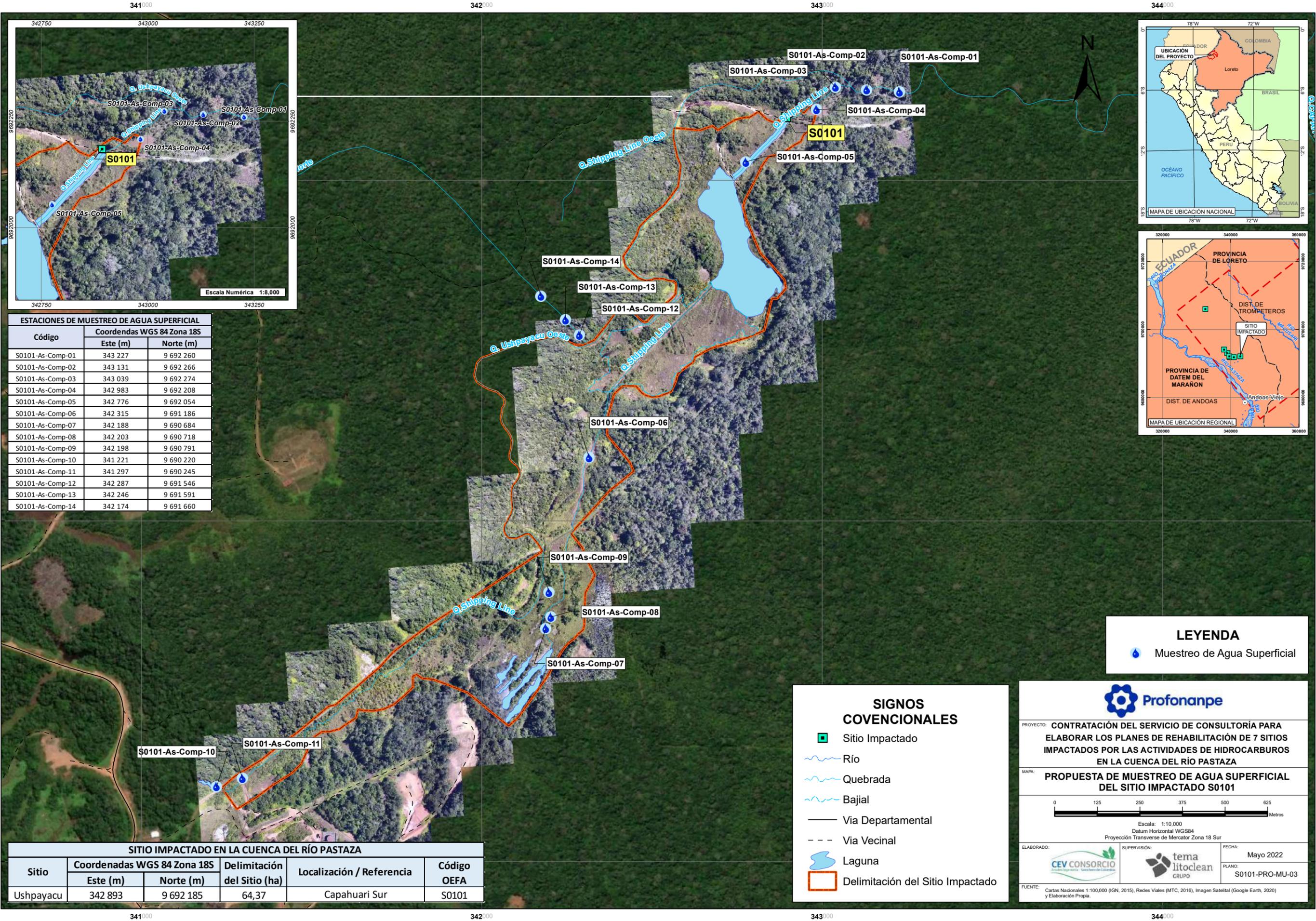
FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 (IGN, 2015), Redes Viales (MTC, 2016), Imagen Satelital (Google Earth, 2020) y Elaboración Propia.

LEYENDA

- Muestreo de Sedimentos
- Grilla 125 m. x 125 m.

ANEXO 06

S0101-PRO-MU-03 PROPUESTA DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL



ESTACIONES DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL

Código	Coordenas WGS 84 Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
S0101-As-Comp-01	343 227	9 692 260
S0101-As-Comp-02	343 131	9 692 266
S0101-As-Comp-03	343 039	9 692 274
S0101-As-Comp-04	342 983	9 692 208
S0101-As-Comp-05	342 776	9 692 054
S0101-As-Comp-06	342 315	9 691 186
S0101-As-Comp-07	342 188	9 690 684
S0101-As-Comp-08	342 203	9 690 718
S0101-As-Comp-09	342 198	9 690 791
S0101-As-Comp-10	341 221	9 690 220
S0101-As-Comp-11	341 297	9 690 245
S0101-As-Comp-12	342 287	9 691 546
S0101-As-Comp-13	342 246	9 691 591
S0101-As-Comp-14	342 174	9 691 660

SITIO IMPACTADO EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA

Sitio	Coordenadas WGS 84 Zona 18S		Delimitación del Sitio (ha)	Localización / Referencia	Código OEFA
	Este (m)	Norte (m)			
Ushpayacu	342 893	9 692 185	64,37	Capahuari Sur	S0101

LEYENDA

- Muestreo de Agua Superficial

SIGNOS CONVENCIONALES

- Sitio Impactado
- Río
- Quebrada
- Bajal
- Via Departamental
- Via Vecinal
- Laguna
- Delimitación del Sitio Impactado

Profonanpe

PROYECTO: CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE 7 SITIOS IMPACTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA DEL RÍO PASTAZA

MAPA: PROPUESTA DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL DEL SITIO IMPACTADO S0101

0 125 250 375 500 625 Metros

Escala: 1:10,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversal de Mercator Zona 18 Sur

ELABORADO: SUPERVISIÓN: FECHA: Mayo 2022
PLANO: S0101-PRO-MU-03

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 (IGN, 2015), Redes Viales (MTC, 2016), Imagen Satelital (Google Earth, 2020) y Elaboración Propia.

ANEXO 07

PROPUESTA ECONÓMICA

Propuesta Económica - Versión 03

Cliente: PROFONANPE
 RUC: 20261430470
 Proyecto: SERVICIO DE CONSULTORA PARA ELABORAR LOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE 07 SITIOS IMPACTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA DEL RIO PASTAZA

Fecha: 15-Ago-22

Forma de Pago	Pago 1	30%	A la firma de la adenda del contrato
	Pago 2	20%	Al retorno de campo
	Pago 3	20%	A la presentación de la versión preliminar del Producto 2, Producto 3 y Producto 4
	Pago 4	20%	A la presentación de la versión final del Producto 2, Producto 3 y Producto 4
	Pago 5	10%	A la aprobación por parte del contratante (PROFONANPE) y la Supervisora

Costo Equipo Profesionales		Tarifa Diaria	Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3		Total	Costo Total
			Planificación		Trabajo de Campo		Elaboración de Informes de Levantamiento de Observaciones y Actualización de los Items del Plan de Rehabilitación			
Posición	Cantidad		Días	Costo	Días	Costo	Días	Costo	Días	Costo
Coordinador de Técnico de Proyecto	1	S/ 467.50	30	S/ 14,025.00	20	S/ 9,350.00	75	S/ 35,062.50	125	S/ 58,437.50
Jefe de Equipo	1	S/ 770.00	30	S/ 23,100.00	40	S/ 30,800.00	80	S/ 61,600.00	150	S/ 115,500.00
Responsable de Campo	1	S/ 654.50	30	S/ 19,635.00	40	S/ 26,180.00	80	S/ 52,360.00	150	S/ 98,175.00
Ingeniero Ambiental	1	S/ 412.50	20	S/ 8,250.00	40	S/ 16,500.00	95	S/ 39,187.50	155	S/ 63,937.50
Especialista en Suelos	1	S/ 412.50	15	S/ 6,187.50	40	S/ 16,500.00	45	S/ 18,562.50	100	S/ 41,250.00
Especialista SIG	1	S/ 192.50	15	S/ 2,887.50	40	S/ 7,700.00	95	S/ 18,287.50	150	S/ 28,875.00
Supervisor EHS Campo	1	S/ 206.00	15	S/ 3,090.00	44	S/ 9,064.00		S/ -	59	S/ 12,154.00
Médico	1	S/ 550.00	7	S/ 3,850.00	40	S/ 22,000.00		S/ -	47	S/ 25,850.00
Enfermero	1	S/ 400.00	7	S/ 2,800.00	40	S/ 16,000.00		S/ -	47	S/ 18,800.00
Especialista Social	1	S/ 257.50	15	S/ 3,862.50	40	S/ 10,300.00	30	S/ 7,725.00	85	S/ 21,887.50
Especialista Ambiental (Levantamiento de observaciones y actualización de capítulos del PR)	1	S/ 412.50		S/ -		S/ -	60	S/ 24,750.00	60	S/ 24,750.00
Especialista Costos (levantamiento de observaciones y actualización de capítulos del PR)	1	S/ 412.50		S/ -		S/ -	30	S/ 12,375.00	30	S/ 12,375.00
Toxicólogo (Actualización de Capítulos del PR)	1	S/ 412.50		S/ -		S/ -	70	S/ 28,875.00	70	S/ 28,875.00
Geólogo (Actualización de Capítulo y trabajo de campo)	1	S/ 412.50		S/ -	40	S/ 16,500.00	30	S/ 12,375.00	70	S/ 28,875.00
Técnico Petrofla	1	S/ 192.50	7	S/ 1,347.50	44	S/ 8,470.00		S/ -	51	S/ 9,817.50
Analista Químico	2	S/ 412.50	7	S/ 5,775.00	40	S/ 33,000.00		S/ -	47	S/ 38,775.00
Jefe Logístico	1	S/ 250.00	15	S/ 3,750.00	40	S/ 10,000.00	3	S/ 750.00	58	S/ 14,500.00
Apoyo Logístico	2	S/ 170.00	7	S/ 2,380.00	45	S/ 15,300.00		S/ -	52	S/ 17,680.00
Apoyo Local (dos brigadas)	26	S/ 210.00		S/ -	43	S/ 234,780.00		S/ -	43	S/ 234,780.00
SCTR (2.1%)				S/ -		S/ -		S/ -		S/ 9,438.32
TOTAL Equipo Profesionales			220	S/ 100,940.00	636	S/ 482,444.00	693	S/ 311,910.00	1549	S/ 904,732.32

COSTO LOGÍSTICO		Precio Unitario	Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3		Total	Costo Total
			Planificación		Trabajo de Campo		Elaboración de Informes de Levantamiento de			
			Cantidad	Subtotal	Cantidad	Subtotal	Cantidad	Subtotal		
Logística para el personal										
Pasajes Lima - Iquitos - Lima (ida y vuelta)	Por Persona	S/ 1,370.00		S/ -	26	S/ 35,620.00		S/ -	26	S/ 35,620.00
Alojamiento en Iquitos	Por Persona	S/ 120.00		S/ -	52	S/ 6,240.00		S/ -	52	S/ 6,240.00
Alimentación en Iquitos	Por Persona	S/ 60.00		S/ -	52	S/ 3,120.00		S/ -	52	S/ 3,120.00
Alojamiento en San Lorenzo	Persona/día	S/ 50.00		S/ -	26	S/ 1,300.00		S/ -	26	S/ 1,300.00
Alimentación en San Lorenzo	Persona/día	S/ 60.00		S/ -	26	S/ 1,560.00		S/ -	26	S/ 1,560.00
Exámen Médico	Por Persona	S/ 468.90		S/ -	13	S/ 6,095.70		S/ -	13	S/ 6,095.70
Exámen Médico personal de apoyo	Por Persona	S/ 416.80		S/ -	26	S/ 10,836.80		S/ -	26	S/ 10,836.80
Descarte covid (antígeno)	Por Persona	S/ 125.04		S/ -	117	S/ 14,629.68		S/ -	117	S/ 14,629.68
Descarte covid (molecular)	Por Persona	S/ 208.40		S/ -	39	S/ 8,127.60		S/ -	39	S/ 8,127.60
Vacunas	Por Persona	S/ 485.57		S/ -	41	S/ 19,908.45		S/ -	41	S/ 19,908.45
Consumibles (aguas, bebidas rehidratantes)	Persona/día	S/ 416.80		S/ -	39	S/ 16,255.20		S/ -	39	S/ 16,255.20
Transporte de Equipos/Materiales LIM-IQU (aéreo y/o fluvial) (entrada y salida)	por unidad	S/ 2,605.00		S/ -	8	S/ 20,840.00		S/ -	8	S/ 20,840.00
Alquiler de embarcación (tipo pasajeros) (no incluye combustible)	Por día	S/ 1,302.50		S/ -	39	S/ 50,797.50		S/ -	39	S/ 50,797.50
Alquiler de embarcación de carga	por día	S/ 1,667.20		S/ -	8	S/ 13,337.60		S/ -	8	S/ 13,337.60
Combustible - mantenimiento muestras	por galón	S/ 35.00		S/ -	500	S/ 17,500.00		S/ -	500	S/ 17,500.00
Combustible - embarcaciones (lubricado)	por galón	S/ 35.00		S/ -	4,488	S/ 157,080.00		S/ -	4,488	S/ 157,080.00
Equipos y Materiales para el desarrollo del trabajo de campo	Global	S/ 121,263.75		S/ -	1	S/ 121,263.75		S/ -	1	S/ 121,263.75
Materiales Diversos										
Uniforme	Por Persona	S/ 102.12		S/ -	33	S/ 3,369.83		S/ -	33	S/ 3,369.83
Equipo de protección personal	Por Persona	S/ 166.72		S/ -	33	S/ 5,501.76		S/ -	33	S/ 5,501.76
Kit de Emergencia	Por Unidad	S/ 1,833.92		S/ -	1	S/ 1,833.92		S/ -	1	S/ 1,833.92
Equipos de primeros auxilios	Por Unidad	S/ 706.48		S/ -	1	S/ 706.48		S/ -	1	S/ 706.48
Equipamiento COVID-19	Por Unidad	S/ 3,756.62		S/ -	1	S/ 3,756.62		S/ -	1	S/ 3,756.62
Comunicaciones										
Alquiler de Satelital (con 170 minutos de llamada)	Por mes	S/ 5,210.00		S/ -	2	S/ 10,420.00		S/ -	2	S/ 10,420.00

Propuesta Económica - Versión 03

Cliente: PROFONANPE
 RUC: 20261430470
 Proyecto: SERVICIO DE CONSULTORA PARA ELABORAR LOS PLANES DE REHABILITACIÓN DE 07 SITIOS IMPACTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS EN LA CUENCA DEL RIO PASTAZA
 Fecha: 15-Ago-22

Forma de Pago	Pago 1	30%	A la firma de la adenda del contrato
	Pago 2	20%	Al retorno de campo
	Pago 3	20%	A la presentación de la versión preliminar del Producto 2, Producto 3 y Producto 4
	Pago 4	20%	A la presentación de la versión final del Producto 2, Producto 3 y Producto 4
	Pago 5	10%	A la aprobación por parte del contratante (PROFONANPE) y la Supervisora

COSTO LOGÍSTICO	Precio Unitario	Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3		Total	Costo Total	
		Planificación		Trabajo de Campo		Elaboración de Informes de Levantamiento de				
		Cantidad	Subtotal	Cantidad	Subtotal	Cantidad	Subtotal			
Servicios Contratados										
Servicio de Análisis de Muestras (laboratorio acreditado por INACAL)	Global	S/ 1,160,472.33	-	S/ -	1	S/ 1,160,472.33	-	S/ -	1	S/ 1,160,472.33
Petroflag	Global	S/ 214,328.00	-	S/ -	1	S/ 214,328.00	-	S/ -	1	S/ 214,328.00
Analizador de Espectrometría XRF Portátil	Por unidad	S/ 184,080.00	-	S/ -	1	S/ 184,080.00	-	S/ -	1	S/ 184,080.00
Servicio movilidad de terrestre de Iquitos - Nauta - Iquitos	Por Viaje	S/ 2,084.00	-	S/ -	9	S/ 18,756.00	-	S/ -	9	S/ 18,756.00
Servicio Traslado de Muestras Fluvial y Aéreo	Por Viaje	S/ 20,840.00	-	S/ -	7	S/ 145,880.00	-	S/ -	7	S/ 145,880.00
Transporte de equipos y materiales (Lima - Yurimaguas - San Lorenzo - Andoas) Incluye Personal Logístico de Lima hasta Andoas	Global	S/ 52,100.00	-	S/ -	1	S/ 52,100.00	-	S/ -	1	S/ 52,100.00
Servicio de 4 Camionetas (Todo incluido) - Empresa Comunal	Por día / por unidad camioneta	S/ 1,200.00	-	S/ -	156	S/ 187,200.00	-	S/ -	156	S/ 187,200.00
Alquiler retroexcavador - Empresa en Andoas	Por Sitio	S/ 4,168.00	-	S/ -	16	S/ 66,688.00	-	S/ -	16	S/ 66,688.00
Servicio de Alojamiento, lavandería y Alimentación Empresa Comunal	Persona/día	S/ 195.00	-	S/ -	1,456	S/ 283,920.00	-	S/ -	1456	S/ 283,920.00
Total Costo Logístico										S/ 2,843,525.22

Costo Directo		S/ 2,843,525.22
Gastos Generales Fijos	1.410%	S/ 40,093.71
Gastos Generales Variables	6.110%	S/ 173,739.39
Utilidad	10.000%	S/ 284,352.52
Costo Total (NO INCLUYE IGV)		S/ 3,341,710.84

OBSERVACIONES:

- Todos estos valores son provisorios y serán confirmados una vez que este definido el alcance final del servicio.
- Los costos que se generen por disposiciones en campo, dados por la Entidad, Profonanpe, y/o Autoridades de las comunidades que no estén incluidas en la propuesta técnica, será considerada como una partida adicional
- El tiempo de entrega del Analizador de Espectrometría es de 6 meses.
- La presente propuesta comercial tendrá una vigencia de 30 días calendario
- La presente propuesta se adjunta a la propuesta técnica como anexo 09

ANEXO 08

COTIZACIONES DE LABORATORIO

CUENCA PASTAZA

SITIO	Matriz Ambiental	Número de Puntos de muestreo fase Complementaria	Total número de muestras complementarias	Duplicados	Blanco de Equipo	Profundidades	Parámetros	% del total de muestras	Costo Unitario (s/)	Costo Total (s/)		
S0100	Suelo	36	108	4		3	PH	20%	S/ 33.30	S/ 3,716.28	S/ 297,302.40	
						3	Granulometría	20%	S/ 149.85	S/ 16,723.26		
						3	Permeabilidad del suelo	20%	S/ 666.00	S/ 74,325.60		
						3	Concentración de Sulfatos	20%	S/ 149.85	S/ 16,723.26		
						3	Fracción de hidrocarburos F2	25%	S/ 399.60	S/ 44,595.36		
						3	Fracción de hidrocarburos F3	25%	S/ -			
						0	HAP's	0%	S/ 233.10	S/ 26,013.96		
						0	BTEX	0%	S/ 166.50	S/ 18,581.40		
						3	Metales Totales: As, Ba, Cd, Cr, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Sb, V, Zn	100%	S/ 333.00	S/ 37,162.80		
						3	Ensayos de lixiviación si la concentración es > FCA de: As, Ba Extraíble	100%	S/ 299.70	S/ 33,446.52		
						3	Ba real		S/ 116.55	S/ 13,006.98		
						3	Ba real		S/ 116.55	S/ 13,006.98		
	Sedimentos							PH	20%	S/ 33.30	S/ 1,341.99	S/ 65,086.52
								Textura	20%	S/ 116.55	S/ 4,696.97	
								Permeabilidad	20%	S/ 666.00	S/ 26,839.80	
								HAP's (inc. Naftaleno)	0%	S/ 233.10	S/ 9,393.93	
								HTP	100%	S/ 233.10	S/ 9,393.93	
								BTEX	0%	S/ 166.50	S/ 6,709.95	
								Metales: As, Cd, Cr, Hg, Pb, Sb, Ni, V, Zn	100%	S/ 166.50	S/ 6,709.95	
	Agua Superficial							Conductividad	100%	S/ 29.97	S/ 296.70	S/ 14,703.29
								Oxígeno Disuelto	100%	S/ 29.97	S/ 296.70	
								Potencial Óxido-Reducción	100%	S/ 49.95	S/ 494.51	
								pH	100%	S/ 6.66	S/ 65.93	
								Dureza	100%	S/ 39.96	S/ 395.60	
								Carbono orgánico disuelto (DOC)	100%	S/ 66.60	S/ 659.34	
								Temperatura de muestra y Turbidez	100%	S/ 36.63	S/ 362.64	
								Aceites y Grasas	100%	S/ 59.94	S/ 593.41	
								Cloruros	100%	S/ 149.85	S/ 1,483.52	
								Fenoles	100%	S/ 59.94	S/ 593.41	
								Sulfuros	100%	S/ -	S/ -	
								Sólidos Suspendidos Totales por solicitud del MINAM	100%	S/ 39.96	S/ 395.60	
								Hidrocarburos totales de petróleo	100%	S/ 233.10	S/ 2,307.69	
								HAP	100%	S/ 233.10	S/ 2,307.69	
								BTEX	100%	S/ 166.50	S/ 1,648.35	
								Cadmio disuelto				
								Metales totales y disueltos: As, Ba, Cd, Cr, Hg, Pb, Ni, Zn	100%	S/ 283.05	S/ 2,802.20	
S0101	Suelo						pH	20%	S/ 33.30	S/ 5,789.21	S/ 463,136.42	
							Granulometría	20%	S/ 149.85	S/ 26,051.42		
							Permeabilidad del suelo	20%	S/ 666.00	S/ 115,784.10		
							Concentración de sulfatos	10%	S/ 149.85	S/ 26,051.42		
							BTEX	0%	S/ 166.50	S/ 28,946.03		
							HAP's	0%	S/ 233.10	S/ 40,524.44		
							Fracción de hidrocarburos F2	100%	S/ 399.60	S/ 69,470.46		
							Fracción de hidrocarburos F3	100%	S/ -	S/ -		
							Metales Totales: As, Ba, Cd, Cr, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Sb, V, Zn	100%	S/ 333.00	S/ 57,892.05		
							Ba extraíble		S/ 116.55	S/ 20,262.22		
							Ba real		S/ 116.55	S/ 20,262.22		
							Ensayos de lixiviación si la concentración es > FCA de: As		S/ 299.70	S/ 52,102.85		
	Sedimentos							pH	20%	S/ 33.30	S/ 3,303.36	S/ 160,212.96
								Textura	20%	S/ 116.55	S/ 11,561.76	
								Permeabilidad	20%	S/ 666.00	S/ 66,067.20	
								Hidrocarburos totales de petróleo	100%	S/ 233.10	S/ 23,123.52	
								Metales: As, Cd, Cr, Hg, Pb, Ni, Zn	100%	S/ 166.50	S/ 16,516.80	
								BTEX	0%	S/ 166.50	S/ 16,516.80	
								HAP's (inc. Naftaleno)	0%	S/ 233.10	S/ 23,123.52	
	Agua Superficial							Conductividad	100%	S/ 29.97	S/ 461.54	S/ 27,230.74
								Oxígeno Disuelto	100%	S/ 29.97	S/ 461.54	
								Potencial Óxido-Reducción	100%	S/ 49.95	S/ 769.23	
								pH	100%	S/ 6.66	S/ 102.56	
								Dureza	100%	S/ 39.96	S/ 615.38	
								Carbono orgánico disuelto (DOC)	100%	S/ 66.60	S/ 1,025.64	

CUENCA PASTAZA

SITIO	Matriz Ambiental	Número de Puntos de muestreo fase Complementaria	Total número de muestras complementarias	Duplicados	Blanco de Equipo	Profundidades	Parámetros	% del total de muestras	Costo Unitario (s/)	Costo Total (s/)							
50100	Suelo	36	108	4		3	PH	20%	S/ 33.30	S/ 3,716.28	S/ 297,302.40						
						3	Granulometría	20%	S/ 149.85	S/ 16,723.26							
						3	Permeabilidad del suelo	20%	S/ 666.00	S/ 74,325.60							
						3	Concentración de Sulfatos	20%	S/ 149.85	S/ 16,723.26							
						3	Fracción de hidrocarburos F2	25%	S/ 399.60	S/ 44,595.36							
						3	Fracción de hidrocarburos F3	25%	S/ -								
						0	HAP's	0%	S/ 233.10	S/ 26,013.96							
						0	BTEX	0%	S/ 166.50	S/ 18,581.40							
						3	Metales Totales: As, Ba, Cd, Cr, Cr VI, Hn, Ni, Ph, Sh, V, Zn	100%	S/ 333.00	S/ 37,162.80							
						3	Ensayos de lixiviación si la concentración es > FCA de: As, Ba, Ba Extrahible	100%	S/ 299.70	S/ 33,446.52							
						3	Ba real		S/ 116.55	S/ 13,006.98							
	Sedimentos						3	PH	20%	S/ 33.30	S/ 1,341.99	S/ 65,086.52					
								Textura	20%	S/ 116.55	S/ 4,696.97						
								Permeabilidad	20%	S/ 666.00	S/ 26,839.80						
								HAPs (inc. Naftaleno)	0%	S/ 233.10	S/ 9,393.93						
								HTP	100%	S/ 233.10	S/ 9,393.93						
								BTEX	0%	S/ 166.50	S/ 6,709.95						
	Agua Superficial							Metales: As, Cd, Cr, Hg, Pb, Sb, Ni, V, Zn	100%	S/ 166.50	S/ 6,709.95	S/ 14,703.29					
								Conductividad	100%	S/ 29.97	S/ 296.70						
								Oxígeno Disuelto	100%	S/ 29.97	S/ 296.70						
								Potencial Óxido-Reducción	100%	S/ 49.95	S/ 494.51						
							pH	100%	S/ 6.66	S/ 65.93							
							Dureza	100%	S/ 39.96	S/ 395.60							
							Carbono orgánico disuelto (DOC)	100%	S/ 66.60	S/ 659.34							
							Temperatura de muestra y Turbidez	100%	S/ 36.63	S/ 362.64							
							Aceites y Grasas	100%	S/ 59.94	S/ 593.41							
							Cloruros	100%	S/ 149.85	S/ 1,483.52							
							Fenoles	100%	S/ 59.94	S/ 593.41							
							Sulfuros	100%	S/ -	S/ -							
							Sólidos Suspendedos Totales por solicitud del MINAM	100%	S/ 39.96	S/ 395.60							
							Hidrocarburos totales de petróleo	100%	S/ 233.10	S/ 2,307.69							
	HAP	100%	S/ 233.10	S/ 2,307.69													
	BTEX	100%	S/ 166.50	S/ 1,648.35													
	Cadmio disuelto																
	Metales totales y disueltos: As, Ba, Cd, Cu, Hn, Pb, Ni, Zn	100%	S/ 283.05	S/ 2,802.20													
							Temperatura de muestra y Turbidez	100%	S/ 36.63	S/ 564.10							
							Aceites y Grasas	100%	S/ 59.94	S/ 923.08							
							Cloruros	100%	S/ 149.85	S/ 2,307.69							
							Sulfuros	100%	S/ -	S/ -							
							Fenoles	100%	S/ 59.94	S/ 923.08							
							Sólidos Suspendedos Totales por solicitud del MINAM.	100%	S/ 39.95	S/ 615.38							
							Hidrocarburos totales de petróleo	100%	S/ 233.10	S/ 3,589.74							
							HAP	100%	S/ 233.10	S/ 3,589.74							
							BTEX	100%	S/ 166.50	S/ 2,564.10							
							Cadmio disuelto	100%	S/ 283.05	S/ 4,358.97							
							Metales totales y disueltos: As, Ba, Cd, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn	100%	S/ 283.05	S/ 4,358.97							
															Total Analítico	S/ 1,027,672.33	
															Personal	S/ 132,800.00	
															Sub Total	S/ 1,160,472.33	
									IGV	S/ 208,885.02							
									Total	S/ 1,369,357.35							

CUENCA PASTAZA

SITIO	Matriz Ambiental	Número de Puntos de muestreo fase Complementaria	Total número de muestras complementarias	Duplicados	Blanco de Equipo	Profundidades	Parámetros	% del total de muestras	Costo Unitario (s/)	Costo Total (s/)								
S0100	Suelo	36	108	4		3	PH	20%	S/ 38.00	S/ 4,240.80	S/ 396,514.80							
							Granulometría	20%	S/ 171.00	S/ 19,083.60								
							Permeabilidad del suelo	20%	S/ 950.00	S/ 106,020.00								
							Concentración de Sulfatos	20%	S/ 171.00	S/ 19,083.60								
							Fracción de hidrocarburos F2	25%	S/ 494.00	S/ 55,130.40								
							Fracción de hidrocarburos F3	25%	S/ -	S/ -								
							HAP's	0%	S/ 323.00	S/ 36,046.80								
							BTEX	0%	S/ 190.00	S/ 21,204.00								
							Metales Totales: As, Ba, Cd, Cr, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Sb, V, Zn	100%	S/ 380.00	S/ 42,408.00								
							Ensayos de lixiviación si la concentración es > FCA de: As, Ba Extraíble	100%	S/ 342.00	S/ 38,167.20								
							Ba real		S/ 247.00	S/ 27,565.20								
							Ba real		S/ 247.00	S/ 27,565.20								
							Sedimentos							PH	20%	S/ 38.00	S/ 1,531.40	S/ 84,227.00
														Textura	20%	S/ 133.00	S/ 5,359.90	
														Permeabilidad	20%	S/ 950.00	S/ 38,285.00	
	HAPs (inc. Naftaleno)	0%	S/ 323.00	S/ 13,016.90														
	HTP	100%	S/ 266.00	S/ 10,719.80														
	BTEX	0%	S/ 190.00	S/ 7,657.00														
	Metales: As, Cd, Cr, Hg, Pb, Sb, Ni, V, Zn	100%	S/ 190.00	S/ 7,657.00														
	Agua Superficial							Conductividad	100%	S/ 34.20	S/ 338.58	S/ 17,342.82						
								Oxígeno Disuelto	100%	S/ 34.20	S/ 338.58							
								Potencial Óxido-Reducción	100%	S/ 57.00	S/ 564.30							
								pH	100%	S/ 7.60	S/ 75.24							
								Dureza	100%	S/ 45.60	S/ 451.44							
								Carbono orgánico disuelto (DOC)	100%	S/ 76.00	S/ 752.40							
								Temperatura de muestra y Turbidez	100%	S/ 41.80	S/ 413.82							
								Aceites y Grasas	100%	S/ 68.40	S/ 677.16							
								Cloruros	100%	S/ 171.00	S/ 1,692.90							
								Fenoles	100%	S/ 68.40	S/ 677.16							
								Sulfuros	100%	S/ -	S/ -							
Sólidos Suspendidos Totales por solicitud del MINAM								100%	S/ 45.60	S/ 451.44								
Hidrocarburos totales de petróleo								100%	S/ 266.00	S/ 2,633.40								
HAP								100%	S/ 323.00	S/ 3,197.70								
BTEX								100%	S/ 190.00	S/ 1,881.00								
Metales totales y disueltos: As, Ba, Cd, Cr, Hg, Pb, Ni, Zn								100%	S/ 323.00	S/ 3,197.70								
pH								20%	S/ 38.00	S/ 6,606.30	S/ 617,689.05							
S0101								Suelo						Granulometría	20%	S/ 171.00	S/ 29,728.35	
														Permeabilidad del suelo	20%	S/ 950.00	S/ 165,157.50	
														Concentración de sulfatos	10%	S/ 171.00	S/ 29,728.35	
	BTEX	0%	S/ 190.00	S/ 33,031.50														
	HAP's	0%	S/ 323.00	S/ 56,153.55														
	Fracción de hidrocarburos F2	100%	S/ 494.00	S/ 85,881.90														
	Fracción de hidrocarburos F3	100%	S/ -	S/ -														
	Metales Totales: As, Ba, Cd, Cr, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Sb, V, Zn	100%	S/ 380.00	S/ 66,063.00														
	Ba extraíble		S/ 247.00	S/ 42,940.95														
	Ba real		S/ 247.00	S/ 42,940.95														
	Ensayos de lixiviación si la concentración es > FCA de: As		S/ 342.00	S/ 59,456.70														
	pH	20%	S/ 38.00	S/ 3,769.60	S/ 207,328.00													
	Sedimentos													Textura	20%	S/ 133.00	S/ 13,193.60	
														Permeabilidad	20%	S/ 950.00	S/ 94,240.00	
														Hidrocarburos totales de petróleo	100%	S/ 266.00	S/ 26,387.20	
								BTEX	0%	S/ 190.00	S/ 18,848.00							
								Metales: As, Cd, Cr, Hg, Pb, Ni, Zn	100%	S/ 190.00	S/ 18,848.00							
								HAP's (inc. Naftaleno)	0%	S/ 323.00	S/ 32,041.60							
								Conductividad	100%	S/ 34.20	S/ 526.68	S/ 31,951.92						
	Agua Superficial							Oxígeno Disuelto	100%	S/ 34.20	S/ 526.68							
Potencial Óxido-Reducción								100%	S/ 57.00	S/ 877.80								
pH								100%	S/ 7.60	S/ 117.04								
Dureza								100%	S/ 45.60	S/ 702.24								
Carbono orgánico disuelto (DOC)								100%	S/ 76.00	S/ 1,170.40								
Temperatura de muestra y Turbidez	100%	S/ 34.20	S/ 643.72															

CUENCA PASTAZA

SITIO	Matriz Ambiental	Número de Puntos de muestreo fase Complementaria	Total número de muestras complementarias	Duplicados	Blanco de Equipo	Profundidades	Parámetros	% del total de muestras	Costo Unitario (s/)	Costo Total (s/)
							Aceites y Grasas	100%	S/ 68.40	S/ 1,053.36
							Cloruros	100%	S/ 171.00	S/ 2,633.40
							Sulfuros	100%	S/ -	S/ -
							Fenoles	100%	S/ 68.40	S/ 1,053.36
							Solidos Suspendidos Totales por solicitud del MINAM.	100%	S/ 45.60	S/ 702.24
							Hidrocarburos totales de petróleo	100%	S/ 266.00	S/ 4,096.40
							HAP	100%	S/ 323.00	S/ 4,974.20
							BTEX	100%	S/ 190.00	S/ 2,926.00
							Cadmio disuelto	100%	S/ 323.00	S/ 4,974.20
							Metales totales y disueltos: As, Ba, Cd, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn	100%	S/ 323.00	S/ 4,974.20
									Total Analítico	S/ 1,355,053.59
									Personal	S/ 178,500.00
									Sub Total	S/ 1,533,553.59
									IGV	S/ 276,039.65
									Total	S/ 1,809,593.24