

Lima, 13 de abril del 2021
Carta PRFNP N° 206 – 2021

Dra. MARTHA ALDANA DURÁN
Directora General
Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos
Ministerio de Energía y Minas – MINEM

Asunto: Información complementaria para el Levantamiento de Observaciones subsistentes del Plan de Rehabilitación del sitio impactado SO105 – Cuenca Pastaza

Referencia: Carta PRFNP N° 079 – 2021

De mi consideración:

Me dirijo a Usted, en relación al documento de la referencia, a fin de enviar la siguiente información:

- *Información complementaria para el Levantamiento de Observaciones subsistentes del Plan de Rehabilitación del sitio impactado SO105 (Botadero CS-32) – Cuenca Pastaza, en relación al opinante técnico MINAM, y cuyo documento cuenta con 20 folios.*

Atentamente,

Anton Willems Delanoy
Director Ejecutivo



Profonanpe

Firmado digitalmente por:
WILLEMS DELANOY ANTON
SEBASTIAN

Motivo: En señal de
conformidad

Fecha: 13/04/2021 18:12:39-0500

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM)

INFORME N° 00025-2021-MINAM/VMGA/DGCA

Servicio de Consultoría para la elaboración de los Planes de Rehabilitación de 7 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del Río Pastaza

Levantamiento de Observación Subsistente Sitio S0105 (Botadero CS-32)

PREPARADO PARA

FONDO DE PROMOCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PERÚ



ELABORADO POR

CONSORCIO ECODES INGENIERIA – VARICHEM DE COLOMBIA



Abril, 2021

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	---	---

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES.....	6
2.1.	Observación N° 3	6

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Suelos Identificados en el Área del Proyecto: Cuencas Río Pastaza y Río Tigre (Cuadro N° S-1)	7
Tabla 2. Resultados de Análisis de Muestras de Suelos en Laboratorio del Sector Pastaza - Tigre (Cuadro N° S-3)	10
Tabla 3. Resultados de Análisis de Suelos en Laboratorio del Sector Pastaza - Tigre (Cuadro N° S-3)	11
Tabla 4. Resultados de Granulometría (Tabla 3-45).....	12
Tabla 5. Resultados de caracterización físico-química de suelos en el Sitio S0105 (Botadero CS-32)	13
Tabla 6. Resultados de caracterización físico-química del suelo del Sitio S0100 (Sitio 22)	14
Tabla 7. Resultados de caracterización físico-química del suelo del Sitio S0103 (Botadero KM 7)	14
Tabla 8. Resultados de caracterización físico-química del suelo del Sitio S0104 (Botadero KM 2)	15

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Capacidad de Uso Mayor de la Tierra – Sitio S0105	9
Figura 2. Porcentaje de materia orgánica en las muestras NPK de los Sitios S0105 (Botadero CS-32), S0100 (Sitio 100), S0104 (Botadero km 2) y S0103 (Botadero km 7)	17

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA</p> <p><i>ABRIL, 2021</i></p>	
---	--	---

LISTA DE ANEXOS

Anexo MINAM Observación N° 3

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Levantamiento de Observaciones al Expediente “Servicio de Consultoría para la elaboración de los Planes de Rehabilitación de 07 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca de Río Pastaza”

INFORME N° 00025-2021-MINAM/VMGA/DGCA

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al levantamiento de observaciones remitida por el Oficio N° 00103-2021-MINAM/VMGA/DGCA - Informe N° 00025-2021-MINAM/VMGA/DGCA, el cual contiene una observación subsistente relacionada al Plan de Rehabilitación del Sitio S0105 (Botadero CS-32), Sitio Impactado por actividades de hidrocarburos de la cuenca de Río Pastaza, dentro de la competencia del Ministerio del Ambiente (MINAM).

2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

2.1. Observación N° 3

El PR no detalla en el ítem 2.2.6, ni en la figura 2-13, las características edafológicas del suelo, análisis granulométrico, clasificación textural, tipo de arcilla, contenido de materia orgánica y otros, lo cual permitirá comprender e interpretar el comportamiento y destino final de las sustancias químicas de interés para el presente estudio. El PR deberá describir los datos edáficos para un mejor entendimiento de las características del entorno.

Comentarios a la absolución de la Observación N° 3

De acuerdo a lo solicitado como observación subsistente, la consultora debía ampliar la data con respecto a la edafología del Sitio S0105, indicando información concretamente, respecto a: clasificación textural y contenido de materia orgánica. Información que es de utilidad para un mejor entendimiento de las características del entorno y del comportamiento y destino final de las sustancias químicas de interés.

La consultora ha presentado los resultados de de laboratorio del análisis granulométrico de cinco muestras de suelo, con lo que afirma que el suelo arcilloso es el tipo que prevalece en el sitio evaluado.

Sin embargo, se advierte que la consultora sigue sin indicar concretamente la clasificación textural de los suelos del Sitio S0105. Con respecto al contenido de materia orgánica, sólo presenta los resultados de una muestra puntual, por lo cual debió adjuntar un sustento técnico por el cual se puede considerar una muestra puntual como representativa para toda el área del Sitio S0105 (2.2 Ha).

Respuesta:

Cada uno de los 19 sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en las Cuencas del Río Pastaza y Río Tigre, contiene la información edafológica y su respectiva interpretación práctica, en términos de Suelos y su Capacidad de Uso Mayor, que proviene del estudio “Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Microregión Pastaza-Tigre”, del departamento de Loreto, realizado por ONERN-1984, a nivel de “Reconocimiento” sobre una superficie aproximada de 650,000 ha.

El estudio mencionado, ha sido objeto de actualización, sistematización, automatización y afinamiento de la información descriptiva y cartográfica del Recurso Suelo y su correspondiente Clasificación de Tierras, de acuerdo con las normas, reglamentos, sistemas de clasificación y lineamientos vigentes en el país, año 2020; este documento técnico suministra información

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

científica-práctica, vinculado con la formulación de los Planes de Rehabilitación de las áreas impactadas.

Las unidades de suelos como las áreas misceláneas, han sido delimitadas e identificadas en el Mapa de Suelos, mediante unidades cartográficas, conformadas por Consociaciones (una unidad edáfica o área miscelánea, dominante) y Asociaciones (dos unidades edáficas proporcionales).

La descripción y mapeo de suelos, ha sido realizado tomando como base los criterios y normas establecidas en el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos (D.S. N° 013-2010-AG), el Manual de Levantamiento de Suelos o Soil Survey Manual (revisión-1993); asimismo, la clasificación taxonómica ha sido realizada siguiendo las definiciones y nomenclatura establecidas en la Taxonomía de Suelos, del Sistema del Soil Taxonomy (2014); ambos, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Así mismo la clasificación determinada, ha sido correlacionada con la Leyenda del Mapa de Suelos del Mundo FAO (2007).

La información edáfica que contiene el presente trabajo, toma en cuenta las características y condiciones de la zona de trabajo entre ellas: la fisiografía, geología-litología, sus aspectos ecológicos y las características morfológicas, físico-mecánicas, químicas y biológicas de los suelos; que ha permitido realizar la actualización de la Clasificación Natural o Taxonómica a nivel de Subgrupo de Suelos, a escala 1:100 000.

Tabla 1. Suelos Identificados en el Área del Proyecto: Cuencas Río Pastaza y Río Tigre (Cuadro N° S-1)

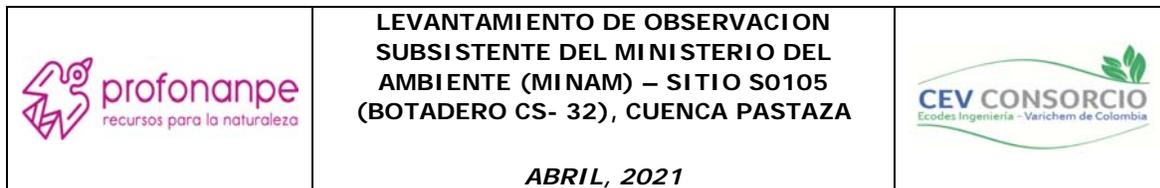
SOIL TAXONOMY 2014				FAO 2007	UNIDADES DE SUELOS
ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO	SUB GRUPO	GRUPO	
Entisols	Aquents	Epiaquents	Typic Epiaquents	Gleysols	Bajial (Bj)
	Fluents	Udifluents	Typic Udifluents	Fluvisols	Isla (Is)
					Marcella (Ma)
					Andoas (An)
Inceptisols	Aquepts	Epiaquepts	Typic Epiaquepts	Gleysols	Aguajal 2 (Ag2)
	Udepts	Dystrudepts	Typic Dystrudepts	Cambisols	Río Tigre (RT)
					Forestal (Fo)
					San Jacinto (SJ)
					Soldado (Sd)
					Frontera (Ft)
					Colina (Cl)

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM) - Fondo de Contingencia, 2021.

La información Edafológica desarrollada para el Área del Proyecto, es base asimismo para la determinación de los pronósticos o lineamientos sobre su comportamiento y aprovechamiento bajo sistemas de manejo, uso y conservación del recurso suelo, en armonía con su entorno ambiental. De acuerdo con el Sistema de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017-2009-AG), en términos de su aptitud potencial de uso. En anexo las Descripciones de la Clasificación de Tierras y Uso Actual de las Tierras.

En el **Anexo MINAM Observación N° 3**, se presenta el mapa "Capacidad de Uso Mayor de la Tierra".

El Plan de Rehabilitación muestra la **Figura 1** "Suelos y Capacidad de Uso Mayor de las Tierras", la cual presenta las características fisicoquímicas de suelos, condiciones fisiográficas, pendiente y la Clasificación de Tierras, según su Capacidad de Uso Mayor. Según lo definido en el "Inventario



y Evaluación de los Recursos Naturales de la Microregión Pastaza-Tigre”, del departamento de Loreto, realizado por ONERN-1984, a nivel de “Reconocimiento” sobre una superficie aproximada de 650,000 ha.

Condiciones Edafológicas del Sitio S0105 (Botadero CS-32)

Las unidades edáficas determinadas de acuerdo con las características ecológicas del área de estudio, han sido clasificadas taxonómicamente mediante el Sistema del Soil Taxonomy [2014], al nivel de “Subgrupo de Suelos”, correlacionado con la Leyenda revisada del Mapa de Suelos del Mundo de la FAO (2014) a nivel de grupo, presentado en la **Tabla 1**.

A continuación se describe el Suelo en el que se ubica el Sitio S0105 (Botadero CS-32).

Consociación Soldado

Cubre una superficie aproximada de 6.74 ha. Está conformada predominantemente por el suelo Soldado, en su fase por pendiente fuertemente inclinada (8 – 15%).

Se ubica en la zona climática Perhúmeda y cálida, en Lomadas.

Suelo SOLDADO (Typic Dystrudepts)

Son suelos originados a partir de material residual del Plioceno Superior (Ps-ip), con ligero desarrollo genético; con perfil tipo A/B/C; con matices de color pardo-pardo oscuro (7.5 YR 4/3) a pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4), sobre pardo fuerte (7.5 YR 5/6) a rojo amarillento (5 YR 5/8) y rojo (2.5 YR 4/6), algunos con moteados rojo claro (2.5 YR 5/8) en el horizonte C, en un 5% y, rojo (2.5 YR 5/6) en un 10% y amarillo pardusco en un 5%, en el horizonte C3, todos en húmedo; con epipedón ócrico y con horizonte sub-superficial de diagnóstico “Bw” cámbico; con régimen de humedad údico y régimen de temperatura Isohipertérmico. Según la Leyenda Revisada del Mapa de Suelos del Mundo de FAO (2014) corresponde al Grupo de los Cambisols.

Son moderadamente profundos (90 cm) a profundos (120 cm); textura moderadamente fina sobre fina; con drenaje natural de moderado a bueno; con permeabilidad moderadamente lenta, sobre lenta.

Sus características químicas están expresadas por una reacción extremada a fuertemente ácida (pH 4.4 – 5.2); con baja saturación de bases (4 - 32%); con baja a alta CIC [9.4 – 26.0 meq/100gr de suelo); y con niveles medios a altos de aluminio cambiante [64 – 89%). Estas características, sumadas a altos a medios sobre bajos contenidos de materia orgánica; bajos a medios sobre bajos contenidos de fósforo disponible; y bajos contenidos de potasio disponible, determinan una fertilidad natural baja.

Por las características de su baja capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y su granulometría arcillosa (cuadro características físico químicas del Estudio Fuente, estas condiciones determinan que el tipo de arcilla es del Tipo: 1:1.

La aptitud potencial de estos suelos es para Cultivos Permanentes (C), con limitaciones por suelos y riesgo de erosión.

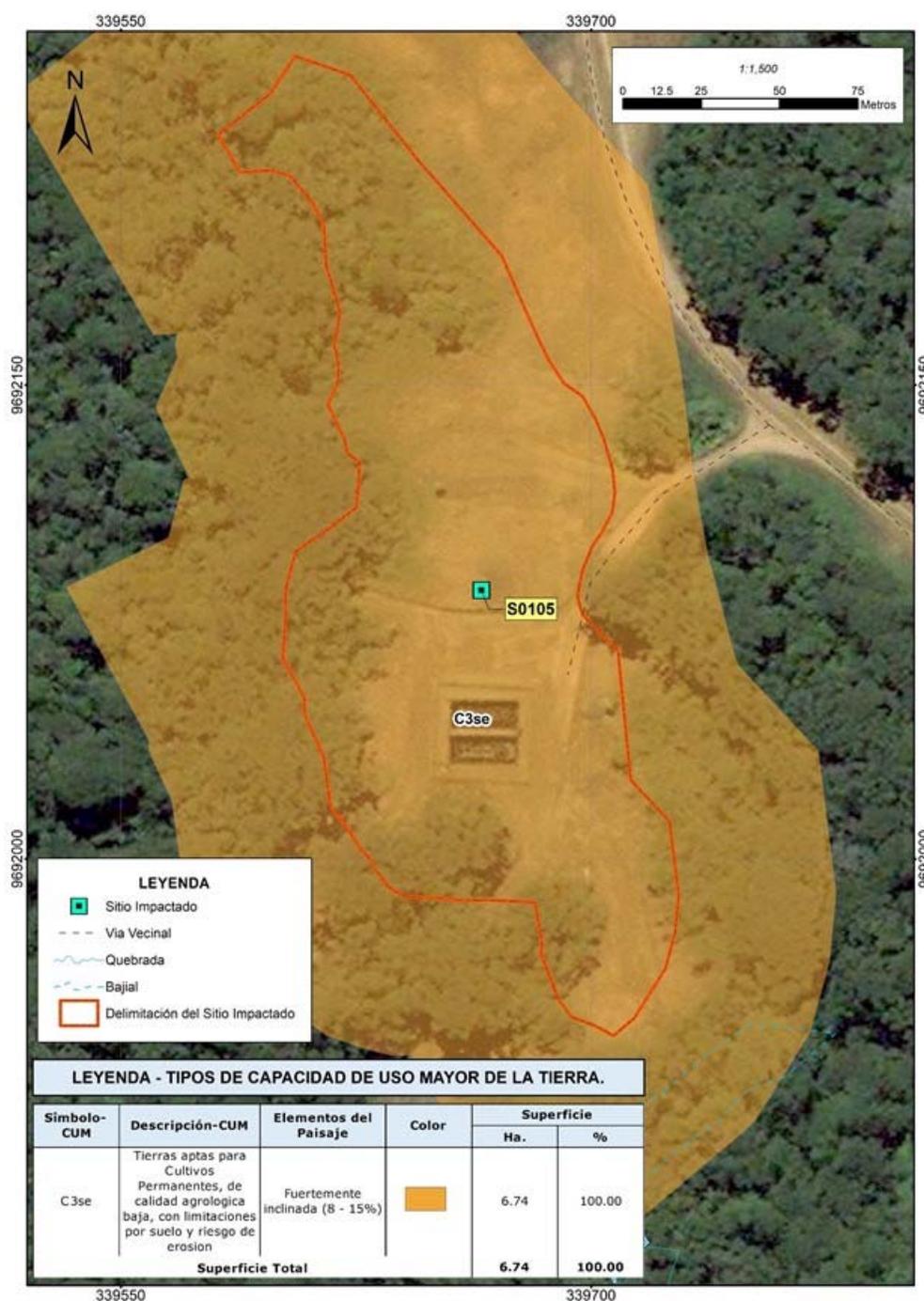
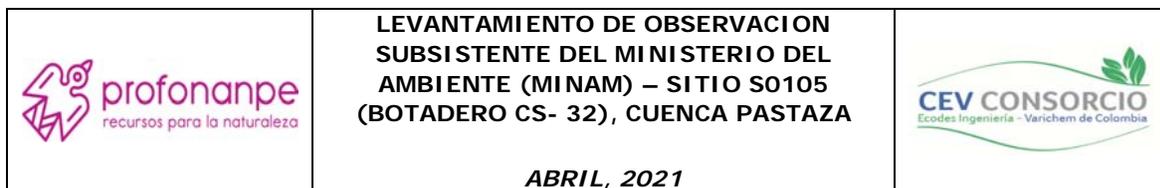


Figura 1. Capacidad de Uso Mayor de la Tierra – Sitio S0105

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM) - Fondo de Contingencia, 2021.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Tabla 2. Resultados de Análisis de Muestras de Suelos en Laboratorio del Sector Pastaza - Tigre (Cuadro N° S-3)

Estudio actualizado de “Suelos y Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor del Sector Pastaza -Tigre” a nivel de “Reconocimiento” a escala 1:100 000; realizado y publicado por ONERN en 1984, con el título de “Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Micro región Pastaza-Tigre”

SUELO	CLASIFICACION NATURAL		HORIZONTE	PROFUN.	ANÁLISIS MECÁNICO			CLASE TEXTURAL	pH	C .E.	CaCO ₃	CATIONES CAMBIABLES				Al+3	SUMA	CIC		
	SOIL TAXONOMY	FAO			ARENA	LIMO	ARCILLA					me/100gr						BASES	meq / 100g	
												Ca+	Mg+	K+	Na+				SUMA	ACETATO
	[2014]	[2010]			[cm]	[cm]	%					%	%	[mmh/cm]						
SOLDADO (16 B *)	Typic Dystrudepts	Cambisols	A	0 - 30	46	26	28	Franco arcillo arenoso	4,5	0,5	0	1,20	0,38	0,20	0,13	3,44	1,91	5,35	12,40	
			Bw1	30 - 60	30	18	52	Arcilla	5,1	0,3	0	1,28	0,12	0,26	0,15	7,04	1,81	8,85	12,00	
			Bw2	60 - 90	20	18	62	Arcilla	5,1	0,2	0	1,20	0,15	0,24	0,13	10,96	1,72	12,68	18,00	
			C1	90 - 130	16	24	60	Arcilla	5,2	0,3	0	1,44	0,10	0,16	0,10	8,22	1,80	10,02	12,80	
			C2	130 - 180	20	32	48	Arcilla	5,2	0,3	0	0,80	0,70	0,14	0,10	7,30	1,74	9,04	12,40	

[*] Corresponde a Calicatas seleccionadas como Perfiles Modales, de los Suelos determinados en el área de estudio.

Fuente: Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Microregión Pastaza-Tigre”, del departamento de Loreto, realizado por ONERN-1984, a nivel de “Reconocimiento” sobre una superficie aproximada de 650,000 ha.

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM) - Fondo de Contingencia, 2021.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Tabla 3. Resultados de Análisis de Suelos en Laboratorio del Sector Pastaza - Tigre (Cuadro N° S-3)

Estudio actualizado de “Suelos y Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor del Sector Pastaza -Tigre” a nivel de “Reconocimiento” a escala 1:100 000 ; realizado y publicado por ONERN en 1984, con el título de “Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Microregión Pastaza-Tigre”															
SUELO	CLASIFICACION NATURAL		HORIZONTE	PROFUN.	SATURACION		C I C	SAT.	MATERIA	CARBONO	N	C / N	ELEMENTOS		
	SOIL TAXONOMY	FAO			BASES								ARCILLA	AI	ORGÁNICA
			%		SUMA	ACETATO	P	P ₂ O ₃	K ₂ O						
	[2014]	[2010]	[cm]	[cm]						CATION	AMONIO		ppm	Kg / ha	Kg / ha
SOLDADO (16 B*)	Typic Dystrudepts	Cambisols	A	0 - 30	36	15	14,3	64	4,20	2,44	0,189	13	7,2	59	81
			Bw1	30 - 60	20	15	17,5	80	1,45	0,84	0,065	13	0,9	7	46
			Bw2	60 - 90	14	10	23,8	86	0,21	0,12	0,090	1	3,6	30	70
			C1	90 - 130	18	14	19,0	82	0,69	0,40	0,031	13	4,2	46	58
			C2	130 - 180	19	14	23,5	81	0,55	0,32	0,022	15	2,1	28	46

[*] Corresponde a Calicatas seleccionadas como Perfiles Modales, de los Suelos determinados en el área de estudio.

Fuente: Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Microregión Pastaza-Tigre”, del departamento de Loreto, realizado por ONERN-1984, a nivel de “Reconocimiento” sobre una superficie aproximada de 650,000 ha.

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM) - Fondo de Contingencia, 2021.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Como complemento a la información realizada por ONERN-1984, se presenta información primaria relacionada con los resultados de Granulometría de dos puntos de muestreo, los cuales fueron tomados dentro de los límites del área de potencial interés (API) y los resultados NPK de la muestra de suelo que fue tomada fuera del área impactada del Sitio S0105 (Botadero CS-32).

Granulometría

En la Tabla 3-45 “Resultados de Granulometría” del Plan de Rehabilitación, se presentan los resultados de granulometría de las muestras de suelo extraídas con barreno.

Tabla 4. Resultados de Granulometría (Tabla 3-45)

Estación de Muestreo		S0105-S004-0,40	S0105-S004-1,40	S0105-S004-2,10	S0105-S013-0,50	S0105-S013-1,75
Época de Muestreo		Húmeda			Seca	
Fecha de Muestreo		03/05/2018			14/09/2018	
Coordenadas	Este	339621			339622	
	Norte	9692184			9692023	
Profundidad (m)	Inicial	0,00	1,2	1,9	0,5	1,75
	Final	0,4	1,4	2,1	0,75	2,00
Descripción (g/100)						
Grava (<64 mm - >4 mm)		0,78	0	0	0	0
Grava muy fina (<4 mm - >2 mm)		0,16	0,38	0	0,06	0
Arena muy gruesa (<2 mm - >1 mm)		0,27	0,06	0,01	0,04	0
Arena gruesa (<1 mm - >0,5 mm)		0,74	0,18	0,04	0,01	0
Arena media (<0,5 mm - >0,25 mm)		2,28	0,6	0,12	0,03	0,05
Arena fina (<0,25 mm - >0,125 mm)		2,12	0,46	0,09	0,02	0,05
Arena muy fina (<0,125 mm - >0,0625 mm)		2,44	0,55	0,11	0,04	0,04
Limo grueso (<0,0625 mm - >0,031 mm)		7,17	6,7	6,92	10,68	6,04
Limo mediano (<0,031 mm - >0,0156 mm)		4,2	2,57	3,92	10,82	13,98
Limo fino (<0,0156 mm - >0,0078 mm)		10,09	9,68	10,36	3,86	5,26
Limo muy fino (<0,0078 mm - >0,0039 mm)		6,76	7,65	11,28	1,48	5,64
Arcilla (< 0,0039 mm)		62,99	74,87	67,15	72,96	68,94

Fuente: Informe de ensayo 52874 y 24691 de Laboratorio ALS, 2018.

Los resultados de granulometría indican que en los tres (3) puntos de muestreo en la época húmeda y dos (2) puntos de muestreo en la época seca, el suelo arcilloso es el tipo que prevalece, los valores oscilan entre 62,99% y 74,87%; seguidamente el tipo de suelo predominante son los limos que pueden ser gruesos o muy finos, los porcentajes oscilan entre 26,6% y 32,48%; en menor escala hay arenas, su porcentaje oscila entre 0,14% y 7,85%; las gravas están presentes en menor proporción.

En el ítem 3.6.1 “Descripción de los Resultados de Campo y Laboratorio de Suelos” del Plan de Rehabilitación, serán incluidos los resultados de los ensayos fisicoquímicos de suelo, como compuestos cambiables de: Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Potasio (K) y Sodio (Na); Capacidad de

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Intercambio Catiónico (CIC), Acidez Cambiable, aluminio e hidrogeno cambiabile y resultados de NPK.

3.6.1.4.9 Ensayos NPK y propiedades fisicoquímicas del Suelo

En el Sitio S0105 (Botadero CS-32), se determinó la concentración de los compuestos cambiales Ca, Mg, Na y K; el contenido de materia orgánica y la conductividad del suelo; la capacidad de intercambio catiónico (CIC); la acidez cambiabile, aluminio cambiabile e hidrógeno cambiabile; se determinó también el Nitrógeno total, Fósforo disponible y Potasio disponible.

A continuación, se presentan los resultados de las características fisicoquímicas del suelo del Sitio S0105 (Botadero CS-32) y las características fisicoquímicas de los Sitios S0100 (Sitio 22), S0103 (Botadero km 7) y S0104 (Botadero km 2), los cuales están ubicados en las inmediaciones al Sitio S0105 (Botadero CS-32).

Tabla 5. Resultados de caracterización físico-química de suelos en el Sitio S0105 (Botadero CS-32)

ESTACIÓN DE MUESTREO			S0105-NPK001		S0105-NPK002
Coordenadas		Este	339681		
		Norte	9692118		
Parámetro	Unidad	L.D	Resultados		
			0,00 (m)	0,15 (m)	0,00 (m)
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE					
Calcio	meq/100g	0,1	9,3	14,5	5,5
Magnesio	meq/100g	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1
Potasio	meq/100g	0,1	0,4	< 0,1	< 0,1
Sodio	meq/100g	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS					
Carbonato de Calcio (CaCO ₃)	%CaCO ₃	0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Conductividad	uS/cm	---	238	26	30
Materia Orgánica	%	0,06	10,3	2,53	0,35
ENSAYOS INORGÁNICOS					
CIC	meq/100g	0,2			
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE					
Acidez Cambiable	meq/100g	0,1	2,9	2,1	0,8
Aluminio Cambiable	meq/100g	0,1	1,9	1,5	0,6
Hidrógeno Cambiable	meq/100g	0,1	0,9	0,7	0,2
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - DISPONIBLE					
Nitrógeno Total	mg N/kg	70	2896	906	301
Fósforo Disponible	mg/kg	0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Potasio Disponible	mg/kg	50	57,1	< 50	< 50

Fuente: Informe de ensayo 55305 de Laboratorio ALS, 2018.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Tabla 6. Resultados de caracterización físico-química del suelo del Sitio S0100 (Sitio 22)

ESTACIÓN DE MUESTREO			S0100-NPK001	
Coordenadas		Este	339712	
		Norte	969180	
Parámetro	Unidad	L.D	Resultados	
			0,00 (m)	0,15 (m)
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE				
Calcio	meq/100g	0,1	1,3	4,3
Magnesio	meq/100g	0,1	< 0,1	< 0,1
Potasio	meq/100g	0,1	< 0,1	< 0,1
Sodio	meq/100g	0,1	< 0,1	< 0,1
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS				
Carbonato de Calcio (CaCO ₃)	%CaCO ₃	0,3	< 0,3	< 0,3
Conductividad	uS/cm	---	179	51
Materia Orgánica	%	0,06	10,53	3,59
ENSAYOS INORGÁNICOS				
CIC	meq/100g	0,2	1,3	4,3
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE				
Acidez Cambiable	meq/100g	0,1	3,3	2,1
Aluminio Cambiable	meq/100g	0,1	2,3	1,5
Hidrógeno Cambiable	meq/100g	0,1	1,0	0,6
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - DISPONIBLE				
Nitrógeno Total	mg N/kg	70	2343	1311
Fósforo Disponible	mg/kg	0,7	0,7	< 0,7
Potasio Disponible	mg/kg	50	< 50	< 50

Fuente: Informe de ensayo 55304 de Laboratorio ALS, 2018.

Tabla 7. Resultados de caracterización físico-química del suelo del Sitio S0103 (Botadero KM 7)

ESTACIÓN DE MUESTREO			S0103-NPK001	
Coordenadas		Este	340872	
		Norte	9691842	
Parámetro	Unidad	L.D	Resultados	
			0,00 (m)	0,15 (m)
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE				
Calcio	meq/100g	0,1	3,6	58,4
Magnesio	meq/100g	0,1	< 0,1	< 0,1
Potasio	meq/100g	0,1	< 0,1	< 0,1
Sodio	meq/100g	0,1	< 0,1	< 0,1
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS				
Carbonato de Calcio (CaCO ₃)	%CaCO ₃	0,3	< 0,3	< 0,3

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA		
	ABRIL, 2021		

ESTACIÓN DE MUESTREO			S0103-NPK001	
Coordenadas		Este	340872	
		Norte	9691842	
Parámetro	Unidad	L.D	Resultados	
			0,00 (m)	0,15 (m)
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE				
Conductividad	uS/cm	---	209	207
Materia Orgánica	%	0,06	5,02	2,95
ENSAYOS INORGÁNICOS				
CIC	meq/100g	0,2	3,6	58,4
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE				
Acidez Cambiable	meq/100g	0,1	2,0	1,6
Aluminio Cambiable	meq/100g	0,1	1,5	1,2
Hidrógeno Cambiable	meq/100g	0,1	0,6	0,6
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - DISPONIBLE				
Nitrógeno Total	mg N/kg	70	1857	1313
Fósforo Disponible	mg/kg	0,7	< 0,7	< 0,7
Potasio Disponible	mg/kg	50	< 50,0	< 50,0

Fuente: Informe de ensayo 55302 de Laboratorio ALS, 2018.

Tabla 8. Resultados de caracterización físico-química del suelo del Sitio S0104 (Botadero KM 2)

ESTACIÓN DE MUESTREO			S0104-NPK001	
Coordenadas		Este	338934	
		Norte	9693040	
Parámetro	Unidad	L.D	Resultados	
			0,00 (m)	0,15 (m)
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE				
Calcio	meq/100g	0,1	3,2	5,8
Magnesio	meq/100g	0,1	0,1	< 0,1
Potasio	meq/100g	0,1	0,1	< 0,1
Sodio	meq/100g	0,1	< 0,1	< 0,1
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS				
Carbonato de Calcio (CaCO ₃)	%CaCO ₃	0,3	0,8	< 0,3
Conductividad	uS/cm	---	51	37
Materia Orgánica	%	0,06	9,8	3,04
ENSAYOS INORGÁNICOS				
CIC	meq/100g	0,2	3,5	5,5
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE				
Acidez Cambiable	meq/100g	0,1	2,6	2,1
Aluminio Cambiable	meq/100g	0,1	1,6	1,4
Hidrógeno Cambiable	meq/100g	0,1	0,9	0,6

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS- 32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

ESTACIÓN DE MUESTREO			S0104-NPK001	
Coordenadas		Este	338934	
		Norte	9693040	
Parámetro	Unidad	L.D	Resultados	
			0,00 (m)	0,15 (m)
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - COMPUESTO CAMBIABLE				
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - DISPONIBLE				
Nitrógeno Total	mg N/kg	70	2636	1108
Fósforo Disponible	mg/kg	0,7	< 0,7	< 0,7
Potasio Disponible	mg/kg	50	57,0	< 50,0

Fuente: Informe de ensayo 55306 de Laboratorio ALS, 2018.

Los resultados de laboratorio, indican que el suelo edafológicamente, se caracteriza por una fertilidad natural muy baja debido a las concentraciones bajas de Ca, Mg, K y Na; se observa también una baja acidez cambiante, aluminio e hidrógeno cambiantes; la Capacidad de Intercambio Catiónico es baja a pesar del contenido de arcilla.

Por lo tanto, las características fisicoquímicas del suelo del área impactada y concretamente del Sitio S0105 (Botadero CS-32), fueron determinadas tomando como fuente de información el informe "Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Microregión Pastaza-Tigre", del departamento de Loreto, realizado por ONERN-1984, a nivel de "Reconocimiento" sobre una superficie aproximada de 650,000 ha", esta información fue complementada análisis de NPK realizados directamente en las áreas de estudio.

En lo que concierne a los porcentajes de materia orgánica determinados a través de muestras de suelo tomadas en los Sitios impactados S0105 (Botadero CS-32), S0100 (Sitio 22), S0103 (Botadero km 7) y S0104 (Botadero km 4), los resultados analíticos indican que para todas las muestras la mayor concentración de materia orgánica se encuentra en la capa superficial del horizonte A, el valor máximo es igual a 10,53%, progresivamente en la medida que se amplía la profundidad hasta los 0,30 m el porcentaje de materia orgánica decrece hasta un mínimo de 2,53%.

A continuación, en la **Figura 2**, se presentan los resultados de materia orgánica para los Sitios impactados arriba señalados.

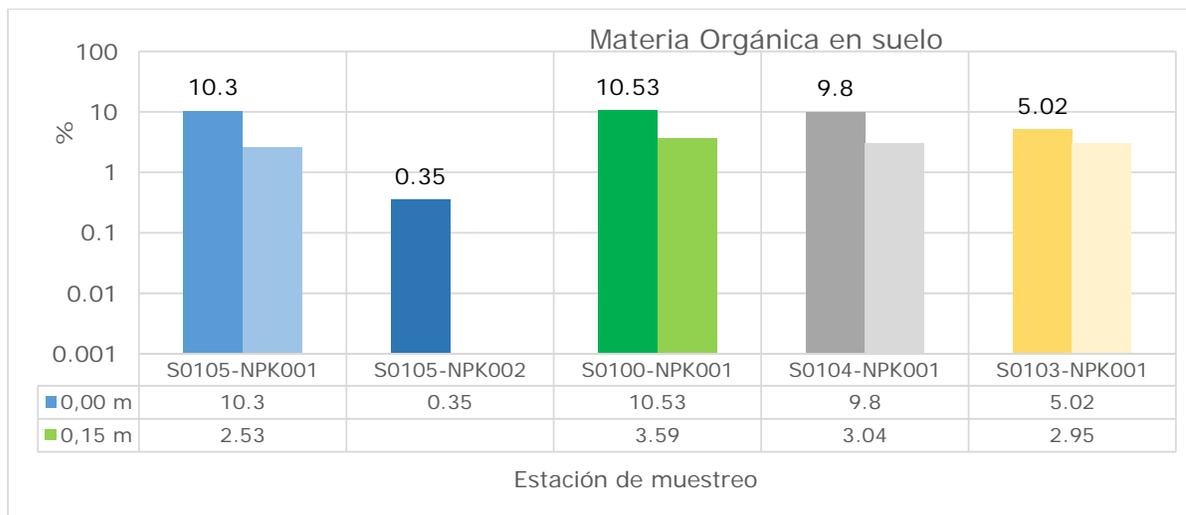
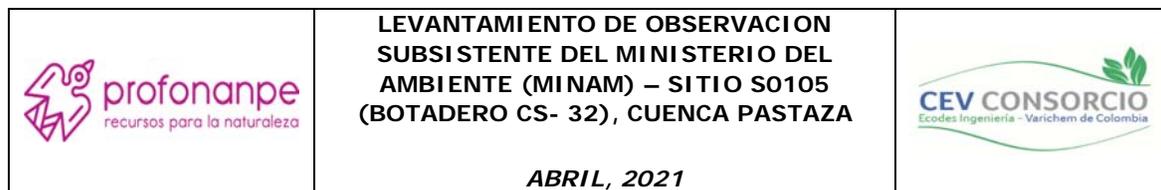


Figura 2. Porcentaje de materia orgánica en las muestras NPK de los Sitios S0105 (Botadero CS-32), S0100 (Sitio 100), S0104 (Botadero km 2) y S0103 (Botadero km 7)
Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM) - Fondo de Contingencia, 2021.

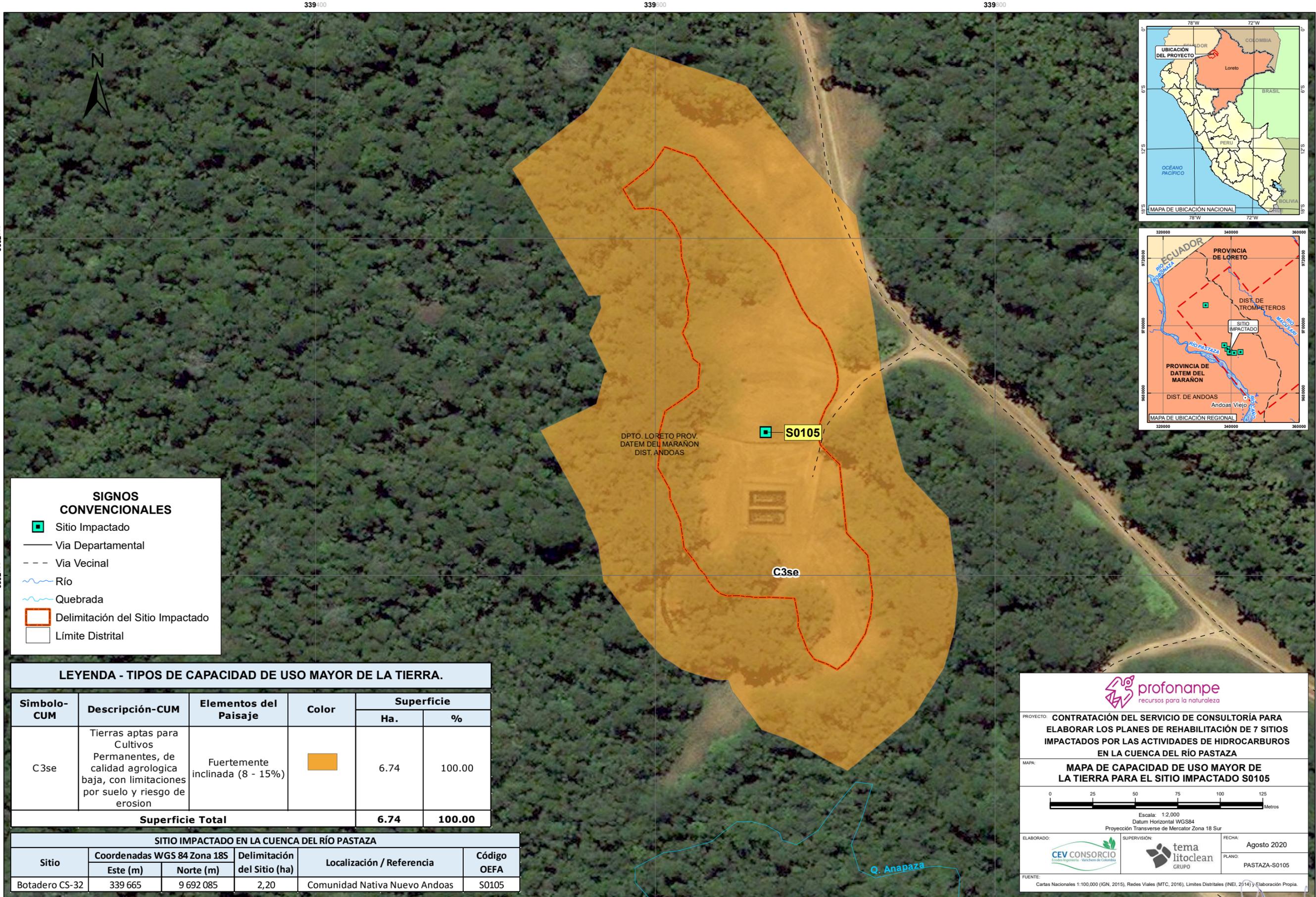
	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA</p> <p><i>MARZO, 2021</i></p>	
---	---	---

ANEXO MINAM SITIO S0105 (BOTADERO CS-32)

Anexo MINAM Observación N° 3

	<p>LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION SUBSISTENTE DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA</p> <p><i>MARZO, 2021</i></p>	
---	---	---

Anexo MINAM Observación N° 3



SIGNOS CONVENCIONALES

- Sitio Impactado
- Via Departamental
- - - Via Vecinal
- ~ Río
- ~ Quebrada
- Delimitación del Sitio Impactado
- Límite Distrital

LEYENDA - TIPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA.

Símbolo-CUM	Descripción-CUM	Elementos del Paisaje	Color	Superficie	
				Ha.	%
C3se	Tierras aptas para Cultivos Permanentes, de calidad agrologica baja, con limitaciones por suelo y riesgo de erosion	Fuertemente inclinada (8 - 15%)		6.74	100.00
Superficie Total				6.74	100.00

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)			
Botadero CS-32	339 665	9 692 085	2,20	Comunidad Nativa Nuevo Andoas	S0105

profonanpe
recursos para la naturaleza

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: **MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA PARA EL SITIO IMPACTADO S0105**

0 25 50 75 100 125 Metros

Escala: 1:2,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator Zona 18 Sur

ELABORADO: **CEV CONSORCIO** (Unión Agrícola - Valle del Cuzco) SUPERVISIÓN: **tema litoclean GRUPO** FECHA: Agosto 2020
PLANO: PASTAZA-S0105

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 (IGN, 2015), Redes Viales (MTC, 2016), Límites Distritales (NEI, 2014) y Elaboración Propia.

RUBEN PELAYO MARQUINA POZO
INGENIERO AGRÓNOMO
Reg. CIP N° 60952