

Lima, 19 de mayo del 2021
Carta PRFNP N° 315 – 2021

Dra. MARTHA ALDANA DURÁN
Directora General de la 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 SERFOR, y cuyo documento cuenta con 65 folios.*

Atentamente,

Anton Willems Delanoy
Director Ejecutivo



Profonanpe

Firmado digitalmente por:
WILLEMS DELANOY ANTON
SEBASTIAN

Motivo: En señal de
conformidad

Fecha: 19/05/2021 16:43:06-0500

**LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL
Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR)**

INFORME TECNICO N° D000272-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA

**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 Observaciones Subsistentes 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 OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	7
2.1.	Observación N° 1.....	7
2.2.	Observación N° 2.....	8
2.3.	Observación N° 3.....	10
2.4.	Observación N° 4.....	18
2.5.	Observación N° 5.....	20
2.6.	Observación N° 6.....	22
2.7.	Observación N° 7.....	22
2.8.	Observación N° 9.....	24
2.9.	Observación N° 14.....	27
2.10.	Observación N° 15.....	28
2.11.	Observación N° 16.....	28

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores Ecológicos del Sitio S0105 (Botadero CS-32)	12
Tabla 2. Definición conceptual del ecosistema Bosque de colina baja.....	14
Tabla 3. Definición conceptual del Bosque de terraza baja.....	15
Tabla 4. Especies Registradas en el Sitio S0105 con alguna categoría de conservación	21
Tabla 5. Nombres Científicos Corregidos del Sitio S0105	22

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curva de acumulación de especies de flora registradas en el Sitio S0105	11
---	----

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Vista aérea y vista dentro de parcela de muestreo en el Sitio S0105	13
Fotografía 2. Imágenes satelitales del sitio S0105 (Botadero CS-32).	20
Fotografía 3. <i>Boana punctata</i> – “rana” (Sitio S0105)	25
Fotografía 4. <i>Allobates sp.</i> – “rana” (Sitio S0105)	25
Fotografía 5. <i>Boana sp.</i> – “rana” (Sitio S0105)	25
Fotografía 6. <i>Metachirus sp.</i> – “Pericote de cuatro ojos” (cámara trampa, Sitio S0105).....	26
Fotografía 7. <i>Ammodramus aurifrons</i> – “Arrocero” (Sitio S0105)	26
Fotografía 8. <i>Proechimys sp.</i> – “Sachacui” (Trampas Tomahawk, Sitio S0105)	27

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

LISTA DE ANEXOS

Anexo SERFOR	Observación N° 1
Anexo SERFOR	Observación N° 3
Anexo SERFOR	Observación N° 14
Anexo SERFOR	Observación N° 15

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – 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 del Río Pastaza”

INFORME TÉCNICO N° D000272-2021 MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al levantamiento de observaciones remitidas mediante el Oficio N° D000553-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS - Informe Técnico N° D00272-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA, el cual contiene las observaciones subsistentes relacionadas al Plan de Rehabilitación del Sitio S0105 (Botadero CS-32), botadero ubicado en la cuenca de Río Pastaza, dentro de la competencia del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR).

2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

2.1. Observación N° 1

En la sección “3.5.1.10 Muestreo de Componente Biótico” se describe el diseño muestral del componente flora, fauna e hidrobiología. Respecto al componente flora, el diseño se dirige a la flora leñosa, estableciendo cinco (05) parcelas de 100 x 10 m con subparcelas (5x5 m, 2x2m), para la evaluación de fustales, latizales y brinzales. No se especifica los métodos de evaluación para herbáceas terrestres y epífitas; al respecto se solicita al titular aclarar si se realizó la evaluación de estos grupos de plantas y de ser el caso incluir la metodología para su evaluación. Caso contrario deberá sustentar por qué no se evaluaron las herbáceas terrestres y epífitas según el diseño de muestreo presentado.

Comentario a la absolución de la Observación N° 1

Según la respuesta del Titular, se ha realizado la evaluación de flora epífita, sin embargo, no se ha atendido a la solicitud de incluir la metodología empleada para su evaluación.

Respecto a la evaluación de especies herbáceas, el Titular menciona que “El objetivo del estudio de flora... fue el de recolectar datos que permitan realizar la Evaluación de Riesgos a la Salud y al Ambiente (ERSA) a través de la evaluación de latizales, brinzales, fustales y epífitas vasculares que permitieron realizar una caracterización ecológica...”, además, menciona que no tuvo la finalidad de caracterizar especies herbáceas debido a que la rehabilitación se realizará con especies arbóreas. Al respecto se debe aclarar que al excluir al estrato herbáceo está presentando solo una caracterización parcial de la cobertura vegetal del sitio impactado, el cual representaría mayor importancia en áreas no boscosas. Además, excluye a este componente de posteriores análisis contemplados en los lineamientos respectivos. El Titular debe considerar que la finalidad de la caracterización completa de la cobertura vegetal no solo se orienta hacia las medidas de rehabilitación del lugar.

Finalmente, el Titular presenta la actualización del Mapa: Muestreo de Flora del Sitio Impactado S0105, respecto a lo cual se recomienda la actualización de la base de las imágenes satelitales empleadas, ya que debido a su antigüedad se muestran sectores sin cobertura vegetal, siendo que a la actualidad ya contarían con la misma.

Respuesta:

- Respecto de la evaluación de especies epífitas, se aclara lo siguiente:

En el caso de la vegetación epífita vascular, se realizó una caracterización cualitativa rápida al interior de cada una de las parcelas de evaluación del recurso forestal.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

La unidad de muestreo para la evaluación de epífitas es la planta hospedera o forófito de acuerdo con la Guía para la elaboración de la línea base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (MINAM, 2018). Asimismo, se recomienda un esfuerzo muestral por unidad de vegetación mínimo de 8 forófitos para la evaluación de epífitas vasculares y el registro de datos adicionales de cada forófito como estado fenológico y la estimación de abundancia-dominancia de cada especie por cada forófito. Estas indicaciones aplican para una evaluación semicuantitativa de estas especies, la cual requiere de periodos de evaluación muy mayores al del presente estudio.

En el caso del sitio 105, sólo se realizó un reconocimiento visual de las especies epífitas presentes en todos los individuos de porte arbóreo evaluados (un total de 200 individuos o forófitos), teniéndose como resultado la identificación de 34 especies distribuidas en tres grandes grupos (Polypodiopsida, Liliopsida y Magnoliopsida), 9 órdenes y 11 familias, presentadas en el ítem 3.6.6.1.7 del PR.

Cabe resaltar, además que la evaluación de especies epífitas no es objetivo principal del estudio de flora como parte del Plan de Rehabilitación del Sitio S0105, debido a que el proceso de rehabilitación se realizará a través del desbosque y revegetación con especies de porte arbóreo, siendo éstas el componente principal para la recuperación del bosque en áreas degradadas por actividades de hidrocarburos donde el suelo es el principal componente ambiental afectado.

- Respecto a la caracterización de especies herbáceas terrestres:

No se realizó la evaluación de herbáceas terrestres debido a que la metodología presentada en el Plan de Trabajo correspondiente al expediente de Autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del IGA, como parte del proyecto “Planes de rehabilitación de los sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Tigre y Pastaza” aprobada por la R.M. N° 327-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS considera la caracterización de especies únicamente arbóreas. Por lo explicado, no se realizó la evaluación de herbáceas terrestres.

En el **Anexo SERFOR Observación N° 1** se presenta la actualización del Mapa “S0105-CEV-MU-07” “Mapa de Muestreo de Flora”, actualizado mediante el uso de imágenes Google Maps, 2020.

2.2. Observación N° 2

Sobre las temporadas de evaluación. En el caso de flora “3.5.2.5. *Muestreo Componente Biótico – Componente Flora*” se indica que el levantamiento de información se realizó en época húmeda (abril-mayo del 2018) y en algunos casos en la época seca. Al respecto, se debe sustentar o explicar la razón para evaluar sólo una temporada, en los casos que corresponda.

Comentario a la absolución de la Observación N° 2

El Titular afirma que uno de los motivos de realizar la evaluación solo en la época húmeda es porque la expresión biológica se muestra en mayor plenitud, sin embargo, el Titular debe considerar que existe una variabilidad florística a lo largo de las temporadas húmeda y seca, en especial en especies no arbóreas, por lo que se considera importante considerar el criterio de estacionalidad.

Por otro lado, el Titular menciona que solo se justificaría una evaluación en época seca si se presentan dificultades en la determinación taxonómica e indica que la cantidad de las especies no determinadas es mínima. Al respecto se verifica que, de las 35 especies reportadas en la versión del Plan de Rehabilitación de agosto de 2019 (sin considerar a las especies epífitas), 17 presentan determinación taxonómica incompleta, las cuales representan el 48,6%.

También justifica la evaluación solo en la época húmeda al considerar que las especies arbóreas no presentan cambios relevantes en periodos cortos, sin embargo, tal como se indicó ante la respuesta de la Observación N° 1, es necesaria una caracterización de la cobertura vegetal que incluya el estrato herbáceo, el cual está más propenso a cambios estacionales. Para esto se debe

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

tener en consideración que en el área del proyecto no solo hay vegetación boscosa, sino áreas de no bosque amazónico¹ que podrían contener predominancia en herbáceas, además de las zonas de transición entre las mismas.

Adicionalmente, el Titular considera que, debido a la extensión de 2,2 ha del sitio impactado “se consideraría como una caracterización puntual”, por lo que se enfocaron en especies forestales. En relación a este argumento se debe mencionar que tanto lo Guía de inventario de la flora y vegetación (MINAM, 2015), así como los Lineamientos para la elaboración del Plan de Rehabilitación (en adelante, Lineamientos PR) solicitan tener en consideración la estacionalidad en el área (época seca y húmeda).

Finalmente, es necesario mencionar que el Informe Técnico N° 0472-2018-MINAGRI-SERFOR/DGSPF-DGSPFS, que sustenta la Resolución de Dirección General N° 327- 2018-MINAGRI-SERFOR-DGSPFFS que otorga la autorización de estudio del patrimonio, respecto al expediente y plan de trabajo, señala lo siguiente: “El presente estudio se realizará en dos periodos de muestreo, época de mayores lluvias y época de menores lluvias, ...”.

Respuesta:

Tal como se ha detallado en la respuesta a la Observación N° 1, la metodología presentada en el Plan de Trabajo correspondiente al expediente de *Autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del IGA, como parte del proyecto “Planes de rehabilitación de los sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Tigre y Pastaza”* no incluyó la caracterización de especies herbáceas.

En el procesamiento y análisis de la información se adopta un enfoque descriptivo y cuantitativo, realizando el análisis de la estructura horizontal, vertical y de la regeneración natural de especies arbóreas. Dichos índices de caracterización de la flora arbórea no se verán alterados drásticamente en un lapso de tiempo no menor a un año. Asimismo, debe tenerse en cuenta que el sitio impactado es de pequeña extensión (2.20 ha); por tanto, la caracterización de la flora no se ve alterada considerando la extensión del sitio.

- Respecto al cumplimiento de la Resolución de Dirección General N° 327- 2018-MINAGRI-SERFOR-DGSPFFS

Con fecha 15 de junio del 2018, la administrada remite a la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal, la absolución de las observaciones formuladas al Plan de Trabajo (Anexo 5 del expediente de solicitud de *“Autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del IGA, como parte del proyecto “Planes de rehabilitación de los sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Tigre y Pastaza”*, las cuales fueron absueltas satisfactoriamente. Por tanto, es con esta versión del Plan de Trabajo que se emite la Resolución de Dirección General N° 327-2018-MINAGRI-SERFOR-DGSPFFS.

Si bien en el punto 6 (Cronograma) del Plan de Trabajo, se menciona que el presente estudio contará con dos periodos de muestreo: época de mayores lluvias (Abril, mayo y junio) y época de menores lluvias (agosto, septiembre), no se especifica en dicha documentación que se realizará caracterización en ambas épocas, tal y como puede observarse en el punto 5.1 (Métodos y técnicas para el componente Flora).

Se decidió enfocar esfuerzos en la determinación de la posibilidad que algunas especies forestales atrapen y contengan los metales pesados producto de la contaminación de la actividad petrolera en el mediano plazo. Por lo que, en el muestreo de época de mayores lluvias, se realizó el muestreo de especies vegetales a través de parcelas para la caracterización, mientras que en la época de menores lluvias, se realizó el muestreo mediante colecta de especies forestales para la determinación de bioacumulación.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Por tanto, se considera que el presente estudio sí cumple con lo establecido en la Resolución de Dirección General N° 327-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

2.3. Observación N° 3

En la sección “3.6.6. Descripción de los Resultados de Campo y Laboratorio del Componente Biótico” con respecto a la flora, no se presenta la relación de herbáceas terrestres, el análisis de formas de crecimiento registradas en el área, las curvas de acumulación de especies para la evaluación de flora. La caracterización de los componentes de flora terrestre debe de ser completa, a fin de establecer las condiciones actuales del área en tratamiento y puntos de control, para realizar posteriormente comparaciones e identificar taxones vulnerables o especies exóticas con capacidad invasora. El titular deberá completar la información o sustentar debidamente no haberla incluido.

Comentario a la absolución de la Observación N° 3

El Titular declara que ha actualizado la cobertura vegetal del área de estudio reconociendo solo una unidad de cobertura: Bosque de terraza baja –Btb. Al respecto, el Titular había declarado en el Plan de Rehabilitación inicial que la identificación de Bosque de colina baja y Bosque de terraza baja se basaba a lo observado en la etapa de reconocimiento, por lo que el presente cambio en las coberturas descritas debe ser justificado técnicamente. Por otro lado, en el Anexo SERFOR Observación N° 3 se presenta el Mapa de Cobertura Vegetal en el Sitio Impactado S0105, en donde se reconoce, adicionalmente, al Área de no bosque amazónico dentro del área del proyecto y sus alrededores.

Respecto a la información solicitada explícitamente en la presente observación, en los ítems señalados por el Titular, no se evidencia información que cumpla con lo solicitado. Respecto a la caracterización del estrato herbáceo, tal como se indicó en la opinión de la Observación N° 1, se considera necesaria para cumplir con la caracterización de la cobertura vegetal, tal como está estipulado en los Lineamientos PR.

Respuesta:

- **Respecto a la información solicitada explícitamente en la presente observación: a) Relación de herbáceas terrestres, b) Análisis de formas de crecimiento registradas en el área y c) las curvas de acumulación de especies, se da respuesta a continuación:**

Por lo explicado en la respuesta a la Observación N° 1, no será posible presentar la relación de especies herbáceas ni el análisis de formas de crecimiento, dado que se realizó únicamente la caracterización de fustales. La caracterización de herbáceas no forma parte de la metodología presentada en el Plan de Trabajo correspondiente al expediente de *Autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del IGA, como parte del proyecto “Planes de rehabilitación de los sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Tigre y Pastaza”* aprobada por la R.M. N° 327-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

En la **Figura 1** se presentan las curvas de acumulación de especies estimadas para el Sitio S0105, elaboradas en el programa estadístico *Estimates* y presentan el número de especies identificadas en campo (S-est) y cuatro (04) estimadores de diversidad.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

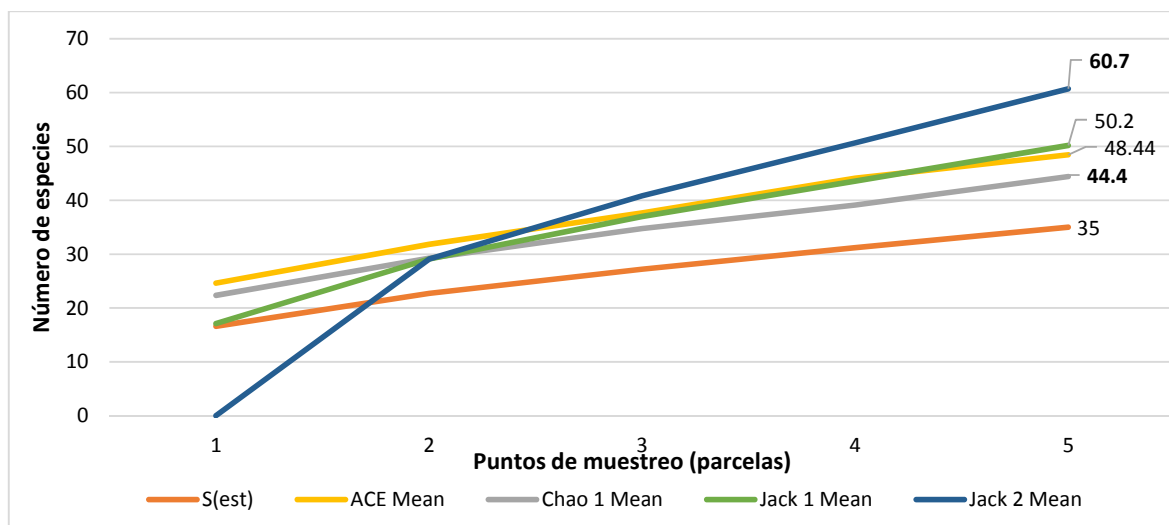


Figura 1. Curva de acumulación de especies de flora registradas en el Sitio S0105

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

Los estimadores matemáticos utilizados permiten proyectar un incremento en la riqueza de la flora en el área del Sitio S0105 de entre 44 a 60 especies, lo que representa un incremento entre 34 % y 51 % respectivamente en la riqueza de especies del área de estudio. Es decir, la representatividad de la flora registrada en el presente estudio osciló entre el 58 y el 80%, siendo el estimador de Jack 2 el más riguroso y Chao 1 el más laxo.

- **Respecto a la cobertura vegetal**

A continuación, se presenta el sustento correspondiente de acuerdo con lo solicitado en los comentarios a esta observación.

Descripción de la cobertura vegetal del sitio S0105 (Botadero CS-32)

El Sitio S0105 (Botadero CS-32) se localiza en la Llanura Amazónica del norte del Perú. La topografía en el área es bastante regular, con cotas que varían entre los 200 a 245 metros de altura sobre el nivel del mar (msnm).

El terreno presenta ligeras ondulaciones, la parte central del área es totalmente plana; hacia el este y noreste limita con la carretera que conduce a la Batería Capahuarí norte, hacia el suroeste la pendiente del terreno es de 4,6%, con un descenso gradual de la cota hacia una zona inundable que sirve de límite entre el Sitio S0105 (Botadero CS-32) y el Sitio S0100 (Sitio 22). Desde el suroeste hacia el noroeste se extiende una ligera pendiente que limita el sitio impactado con una zona anegable.

Geomorfológicamente el área del sitio impactado se caracteriza por ser una planicie con escasa vegetación en donde se construyeron cuatro celdas. En tres de las cuatro celdas hay residuos de diferente naturaleza, una celda está totalmente vacía.

El área perimetral a las celdas (área sin vegetación) se caracteriza por la presencia de bosques, en donde se instalaron las cinco parcelas de muestreo para la caracterización de vegetación. Durante el levantamiento técnico en campo, se registró una cobertura de Bosque de la región amazónica (selva baja) intervenida, la cobertura vegetal cuenta con vegetación pionera y heliófita y con árboles que pueden alcanzar hasta 30 m de altura total. Los DAP oscilaron entre 10 cm y 67 cm. Se registraron especies forestales como *Jacaranda macrocarpa* “*Jacaranda*”, *Schefflera* sp. “*Schefflera*”,

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Miconia sp. “Cainillo”, *Aniba sp.* “Moena”, *Inga sp.* “Guaba” y la palmera *Socratea exorrhiza* “Cashapona”.

No se identificaron ninguna clase de cultivos dentro del área delimitada para el Sitio S0105.

A continuación en la **Tabla 1** se presentan los indicadores ecológicos más importantes del Sitio S0105.

Tabla 1. Indicadores Ecológicos del Sitio S0105 (Botadero CS-32)

Indicadores ecológicos del Sitio S0105	Cantidad	Unidad
Número de familias	23	Familia
Número de géneros	33	Género
Número de especies	35	Especie
Número de individuos (fustales)	342	individuo
Coeficiente de mezcla	0.102	Sin unidad
Volumen total por hectárea	359,77	m ³
Número de estratos del dosel	3	-
Número de especies con alguna categoría de amenaza	18	Especie
Número de especies endémicas	0	Especie

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

De los resultados de la composición florística, las familias más abundantes son Euphorbiaceae y Annonaceae y Melastomataceae.

Del análisis de estructura horizontal se determinó que la especie *Jacaranda macrocarpa* (45.78%) es la que tiene mayor IVI y por ende es la especie más abundante y frecuente dentro del área evaluada, seguida de las especies *Schefflera sp.* (35,41%), *Miconia sp.* (29,90%), *Aniba sp.* (22,56%), *Inga sp.* (18,94%) y otros (147.41%).

De la evaluación de cada clase diamétrica, se pudo determinar que la mayoría de los individuos de árboles se agrupan en las categorías diamétricas menores; esto podría posiblemente deberse a que el bosque ha sufrido de aprovechamiento forestal que removió parte de la masa forestal, la cual está se está recuperando y se observa en estadios tempranos de la sucesión.

De acuerdo con los índices de diversidad, se determinó que la muestra es diversa y heterogénea para este tipo de cobertura.

Del análisis de renegación natural, se determina que la especie *Virola sp.*, es la especie que mayor índice de regeneración presenta.

Respecto a las categorías de amenaza y endemismo, la lista de especies registradas con alguna categoría de amenaza en detalle se presenta en la respuesta a la Observación N° 5. En resumen, se resalta que se encontraron 18 especies con alguna categoría de amenaza, de las cuales 4 pertenecen a especies epífitas de la familia Orchidaceae, registradas dentro del apéndice II del CITES. Las categorías de amenaza registradas fueron de “Menor Preocupación” o LC según la UICN. No se registraron especies endémicas.

A continuación, en la **Fotografía 1** se presenta una vista aérea del Sitio S0105 y sus alrededores y una vista dentro de una de las parcelas de muestreo para caracterización de flora en el Sitio S0105.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---



Fotografía 1. Vista aérea y vista dentro de parcela de muestreo en el Sitio S0105

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

Comparación con “Bosques tipo”

Si bien se entiende que el uso del Mapa Nacional de Cobertura vegetal no es suficiente como única fuente para definir la cobertura de una zona de estudio, se reconoce a este mapa como guía y se hace uso del análisis de los resultados de campo para corroborar o modificar lo definido en el mencionado mapa nacional.

En ese sentido, se hace uso de la Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015) y de la publicación “Definiciones conceptuales de los ecosistemas del Perú” (MINAM, 2018) donde se detallan características de los tipos de coberturas presentadas en el PR (Bosque de colina baja y Bosque de terraza baja) y se indican los resultados obtenidos en otros inventarios del territorio nacional.

Teniéndose la siguiente información respecto a los “Bosques de colina baja”.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Tabla 2. Definición conceptual del ecosistema Bosque de colina baja

Definición:	Ecosistema amazónico ubicado sobre terrenos disectados no inundables, con colinas de alturas relativas de 20 a 80 metros, con una elevación topográfica menor de 80 m de altura con respecto a su base y con pendientes moderadas (25-30 %) a empinadas (hasta 50 %), lo que los hace susceptibles a la erosión hídrica. El sotobosque es denso, el bosque puede presentar 3 o 4 estratos con un dosel o cúpula de árboles que alcanzan 25 a 30 metros de alto e individuos emergentes de 35 o más metros de altura.
Factores Diagnóstico	• Región Natural: Selva Tropical • Bioclima: Húmedo • Vegetación: Bosque • Fisiografía: Colina Baja • Rango referencial altitudinal: 150-800 msnm • Ecosistema forestal amazónico no inundable • Sotobosque denso, el bosque presenta 3 o 4 estratos • Dosel alcanza 25 a 30 metros de alto con individuos emergentes de 35 o más • Terrenos disectados con pendientes moderadas (25-30%) a empinadas (hasta 50%) • Con una elevación topográfica menor de 80 m de altura con respecto a su base.
Especies botánicas registradas:	<i>Cedrelinga cateniformis</i> "tornillo", <i>Quararibea cordata</i> "sapote", <i>Aniba</i> spp. "laurel", <i>Protium</i> spp. "copal", <i>Apeiba membranacea</i> "peine de mono", <i>Zanthoxylum</i> spp. "hualaja", <i>Eschweilera</i> spp. "machimango", <i>Theobroma</i> sp. "cacahuillo", <i>Pithecellobium</i> sp. "pashaco", <i>Brosimum alicastrum</i> "mashonaste", <i>Cedrela</i> sp. "cedro", <i>Dipteryx</i> spp. "shihuahuaco", <i>Socratea exorrhiza</i> "cashapona", <i>Euterpe precatoria</i> "huasá", <i>Iriartea deltoidea</i> "huacrapona", <i>Astrocaryum chambira</i> "chambira".

Fuente: Ministerio del Ambiente, MINAM, 2018.

Se revisó adicionalmente, la publicación "*Caracterización de la Estructura Horizontal de un Bosque Húmedo de Colina Baja entre los distritos de Villa Jenaro Herrera y Yaquerana, Loreto – Perú*"¹ donde las especies más importantes del IVI son: *Eschweilera coriacea* "Machimango Blanco" (15.96%), *Pouteria cuspidata* "Quinilla blanca" (11.42%), *Couepia bernardii* "Parinari blanco" (7.78%), *Pouteria* sp "Quinilla", *Tachigali polyphylla* "Tangarana", *Sloanea floribunda* "Cepanchina", *Virola elongata* "Cumala blanca", *Iryanthera* sp "Cumala", *Pleurothyrium acuminatum* "Moena Amarilla", *Helicostylis tomentosa* "Chimicua", *Iryanthera juruensis* "Cumala colorada", *Couepia ulei* "Parinari colorado", *Inga altisiima* "Shimbillo", *Cariniana decandra* "Papelillo Caspi", *Eschweilera* sp "Machimango", *Qualea paraensis* "Yesca caspi", *Alibertia stenantha* "Canilla de vieja", *Hevea nitida* "Shiringa", *Pourouma* minor "Sacha Uvilla", *Eschweilera tessmanni* "Machimango colorado", *Licania blackii* "Apacharama", *Jessenia bataua* "Ungurahui", *Couratari* sp "Machimango Negro", *Quararibea intricata* "Machin Sapote", *Swartzia* sp "Mari Mari", *Licania urceolaris* "Parinarillo", *Brosimum rubescens* "Palisangre", *Parkia* sp "Pashaco", *Quarambea witti* "Zapotillo", *Hymenaea courbaril* "Azúcar Huayo", *Iriartea* sp "Huacrapona", *Quinilla* Caimito (2.73%), otros (149.09%).

Se tiene también que en un estudio en la cuenca del río Napo, se registraron árboles con altura máxima de 38 m y DAP máximo de 1,50 m, siendo las especies con mayor IVI, las siguientes: *Inga* sp. ("paca"), *Ocotea* sp. ("moena"), *Eschweilera* sp. ("machimango"), *Iriartea deltoidea* ("huacrapona"), *Tachigali* sp. ("tangarana"), *Eschweilera grandiflora* ("machimango negro"), *Protium* sp. ("copal"), *Pseudolmedia laevigata* ("chimicua"), *Guatteria* sp. ("carahuasca"), *Parkia* sp. ("pashaco"), *Oenocarpus bataua* ("hungurau"), *Sterculia apelata* ("huarmi caspi"), *Virola elongata* ("cumala blanca") y *Maquira coriacea* ("capinuri") (MINAGRI - MINAM, 2013²).

Asimismo, en los bosques del Alto Amazonas, en parcelas de 0,5 ha y a partir de 10 cm de DAP, las especies con mayor valor de IVI fueron las siguientes: *Eschweilera* sp. ("machimango"), *Parkia* sp.,

¹ Martínez Vela, J. M. (2010). Caracterización de la estructura horizontal en un bosque húmedo de colina baja entre los distritos de Villa Jenaro Herrera y Yaquerana, Loreto-Perú.

² Ministerio de Agricultura-Ministerio del Ambiente (2013). *Proyecto Inventario Nacional Forestal y Manejo Forestal Sostenible del Perú ante el Cambio Climático. Datos de campo del muestreo forestal en las ecozonas hidromórfica y de tierra firme (Loreto) y en zona costera (Piura y Lambayeque)*. Lima: MA-MINAM.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

("pashaco"), *Copaifera paupera* ("copaiba"), *Cavanillesia umbellata* ("puca lupuna"), *Protium paniculatum* ("copal colorado"), *Chorisia integrifolia* ("lupuna"), *Iriarte deltoidea* ("huacrapona"), *Pseudolmedia laevigata* ("chimicua"), *Inga sp.* ("shimbillo"), *Pleurothyrium acuminatum* ("manchinga"), *Jacaranda copaia* ("huamanzana"), *Carica microcarpa* ("papailla"), *Couepia bernardii* ("parinari blanco"), *Pouteria cuspidata* ("quinilla blanca") (Martínez, 2015³).

Se revisó también la publicación "*Caracterización y valoración económica de un bosque de colina baja en la Cuenca del Río Mazan, Loreto, Perú*" (Gonzales, 2018⁴), donde se evaluaron especies forestales con un DAP mayor e igual de 20 cm en 48 parcelas de media hectárea (0,5 ha), encontrándose *Virola lorentensis* "Cumala" con 34,85%, *Eschweilera grandiflora* "Machimango" con 30,52%, *Pouteria glomerata* "Caimitillo" 19,86%, *Tachigali paniculata* "Tangarana" 16,81%, *Vochysia brachyloba* "Quillosa" con 15,21%, *Inga alba* "Shimbillo" con 14,39%, *Schizobium sp.* "Pasahaco" con 12,32% y *Hevea brasiliensis* "Shiringa" con 11,83%.

Respecto a la cobertura vegetal del tipo "Bosque de terraza baja", se tiene la siguiente información.

Tabla 3. Definición conceptual del Bosque de terraza baja

Definición:	Se ubica en la llanura aluvial de la selva baja, ocupando las terrazas bajas tanto recientes como sub-recientes (inundables) y las terrazas antiguas o terrazas medias (no inundables). Por lo general, se ubican por debajo de los 5 m de altura respecto al nivel de las aguas y con pendiente de 0-2 %, formadas por sedimentos aluviónicos provenientes de los materiales acarreados por los ríos y quebradas que discurren, depositados en el Cuaternario. Ocupa una superficie de 7 091 445 ha, que representa el 5,52 % del total nacional.
Factores Diagnóstico	• Región Natural: Selva Tropical. • Bioclima: Húmedo. • Vegetación: Bosque. • Fisiografía: Llanura aluvial no inundable e inundables. • Rango referencial altitudinal: 0-300 m s. n. m. • Ecosistema forestal de terrazas bajas recientes o sub-recientes y terrazas antiguas o medias. • Árboles dominan la vegetación, pero las palmeras son comunes, como <i>Iriarte deltoidea</i> "huacrapona", <i>Attalea sp.</i> "shapaja", <i>Oenocarpus bataua</i> "ungurahui", <i>Socratea sp.</i> "cashapona", <i>Astrocaryum chambira</i> "chambira". • Sotobosque es denso, bosque presenta 3 o 4 estratos. • Dosel alcanza 23 a 25 metros de alto, con individuos emergentes de 30 o más metros. • Topografía generalmente plana o con leves ondulaciones
Especies botánicas registradas:	<i>Gynerium sagittatum</i> ("caña brava"), <i>Tessaria integrifolia</i> ("pájaro bobo"), <i>Adenaria floribunda</i> ("puca varilla"), <i>Cecropia membranacea</i> ("cético"), <i>Pseudobombax munguba</i> ("punga colorada"), <i>Ficus insípida</i> ("oje"), <i>Calycophyllum spruceanum</i> ("capirona del bajo"). En los suelos más estables ubicado en las terrazas medias, se encuentran especies de mayor edad, tales como, <i>Triplaris sp.</i> ("tangarana"), <i>Calycophyllum sp.</i> ("capirona"), <i>Erythrina sp.</i> ("amasisa"), <i>Ficus anthelmintica</i> ("oje"), <i>Inga sp.</i> ("shimbillo"), <i>Euterpe precatoria</i> ("huasá"), <i>Trema micrantha</i> ("atadijo"), <i>Erythrina ulei</i> , <i>Piper achromatolepis</i> , <i>Senegalia riparia</i> , <i>Calathea sp.</i> , <i>Cissus erosa</i> ("ampato huasca"), <i>Erythrina amazonica</i> , <i>Ficus insípida</i> ("oje"), <i>Senna bacillaris</i> ("mataro"), <i>Senna ruiziana</i> ("mataro chico"), <i>Attalea insignis</i> ("conta"), <i>Garcinia macrophylla</i> ("charichuelo"), <i>Calyptranthes densiflora</i> ("yayo), etc. (Kalliola et al., 1993).

Fuente: Ministerio del Ambiente, MINAM, 2015.

Se revisó adicionalmente, la publicación "*Estructura y composición florística de un bosque de terraza baja en Tambopata, Madre de Dios. Biodiversidad Amazónica*"⁵ donde los árboles de mayor Valor de Importancia de la comunidad vegetal estudiada reportan que las especies que suman el 150% del IVI son 20 y entre ellas se encuentran: *Iriarte deltoidea* (17,75%), *Euterpe precatoria* (16,31%),

3 Martínez, P. (2015). *Zonificación ecológica y económica-temático forestal de la provincia de Alto Amazonas, Loreto*. Iquitos: Gobierno Regional de Loreto, Municipalidad Provincial de Alto Amazonas, Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana.

4 Gonzales Sanchez, C. J. (2018). *Caracterización y valoración económica de un bosque de colina baja en la Cuenca del Río Mazan, Loreto, Perú*. 2017.

5 (Zárate, 2015). Aguirre, G. A., & Pollito, P. A. Z. (2019). *Estructura y composición florística de un bosque de terraza baja en Tambopata, Madre de Dios. Biodiversidad Amazónica Vol 3,3(3)*.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Tetragasths altissima (11,45%), *Meliosma herbertii* (9,15%), *Ocotea sp* (7.59%), *Tachigali vasquezii* Pipoly (7.356%), *Aniba panurensis* (Meisn.) Mez (3.58%), entre otras.

Se tiene también el estudio “Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana”⁶ donde de un total de 309 especies con DAP>10 cm, 53 aportan el 50% del IVI, variando entre 16.4%, *Eschweilera bracteosa* y 1.5%, *Heisteria duckei*. Se encuentran en medio las especies: *Oenocarpus bataua* (9.6%), *Sapotaceae JH sp 2* (8.3%), *Miconia punctata* (5.4%), *Ladenbergia magnifolia* (4.3%), *Qualea paraensis* (4.2%), *Tachigalia polyphylla* (4.0%), entre otras.

Asimismo, en el bosque de terraza baja de la cuenca del río Mazan, nueve (09) fueron las especies más representativas, ya que obtienen el 50% del valor del IVI, siendo estas: *Virola sp* “Cumala” (58,7%), *Eschweilera albiflora* “Machimango” (22,5%), *Pouteria hispida* “Quinilla Caimitillo” (16,3%), *Licania triandra* “Pashaco” (13,6%), *Perebea guianensis* “Chimicua” (10,9%), *Hevea brasiliensis* “Shiringa” (9%), *Ormosia sp* “Huayruro” (8,8%), *Hymenolobium pulcherrimum* “Chontaquiro” (8,7%) y *Guarea pubescens* “Requia” (8%) (Paredes⁷, 2018).

Se revisó también la publicación “Potencial maderero de un bosque natural de terraza baja, con fines de manejo, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú”⁸, donde se encontró que las especies que definen la estructura del bosque de terraza baja, es decir aportan la mitad del IVI, son ocho (08): “cumala” *Virola obovata* (59,25%), “machimango” *Eschweilera coriacea* (20,75%), “moena” *Nectandra amplifolia* (15,46%), “pucuna caspi” *Iryanthera tricornis* (11.71%), “parinari” *Licania caudata* (11.61%), “quinilla” *Manilkara bidentata* (11.08%), “palto moena” *Mezilaurus synandra* (10.47%) y “yesca caspi” *Qualea paraensis* (9.16%).

Determinación del tipo de cobertura para el Sitio S0105

Si bien las características fisiográficas y bioclimáticas de la zona coinciden con las de un “bosque de terraza baja”, no se ha encontrado una coincidencia en los valores de IVI reportados en los inventarios revisados ni para ese tipo de cobertura ni para el tipo “bosque de colina baja”. Se encontraron únicamente coincidencias de especies en algunos casos con aquellas especies registradas en el Sitio S0105.

Sin embargo, se consultó adicionalmente el “Estudio de la Macrozonificación Ecológica Económica del Área Fronteriza Amazónico Peruano” realizado por el Proyecto Estudios Automatizados Especializados - PEAEE, del Instituto Nacional de Desarrollo –(INADE) en el año 2001 en el ámbito comprendido entre los ríos Tigre, Pastaza y Marañón. El proyecto tuvo la finalidad de determinar factores físicos como fisiografía, geología, geomorfología, suelos, flora, fauna, recursos forestales e hidrobiológicos interrelacionados con los factores socioeconómicos presentes de la zona.

El proyecto generó información primaria sobre la flora a través del levantamiento exploratorio y de reconocimiento. En cuanto a la caracterización de flora se definió 8 tipos de unidades de vegetación: Bosque de Bajal (Bj), Restingas (Re) Aguajales (Ag), Vegetación Sucesional del Complejo de Orillares es islas (Is), Bosque de Altura (Ba), Bosques de Terrazas Altas y Lomadas (Bta-lo), Bosques de Colinas (Bc) y Áreas Deforestadas (D).

Por otro lado, en relación a la evaluación forestal se logró determinar los siguientes tipos de vegetación lluviosa tropical los cuales se identificaron como: Bosque de colinas bajas ligeramente disectadas (Bcb1), Bosque de colinas bajas moderada a fuertemente disectadas (Bcb2), Bosque de lomadas (Bl), Bosque de terrazas altas disectadas (Btad), Bosque de terrazas medias y bajas

⁶ Freitas Alvarado, L. (1996). Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana.

⁷ Paredes Urrea, W. J. (2018). Estructura y stock de carbono de la biomasa aérea de un bosque de terraza baja y colina baja de la cuenca del río Mazán, Loreto Perú. 2018.

⁸ Pérez Ismiño, J. (2016). Potencial maderero de un bosque natural de terraza baja, con fines de manejo, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

inundables (Btm-bi), Bosque de terrazas bajas inundables (Btbi), Palmeral mixto inundable (Pmi), Palmeral inundable (aguajal) (Pi), Pantano herbáceo (Ph), Vegetación de Islas (Is), Bosque de secundario (Bs) y otras áreas: Áreas deforestadas (D), Ríos (Río), cochas/ lagunas (Col/L) y Sector urbano (SU).

Finalmente, en cuanto al Ecosistema este estudio se basó en las unidades de ecosistemas el estudio ha logrado identificar 8 tipos de ecosistemas entre los cuales figuran: Bosque de colinas bajas y terrazas disectadas (Bcb/td), Bosque inundable de aguas blancas (Bi ab), Bosque inundable de aguas blancas con palmas (Bi ab/P), Bosque inundable de aguas negras (Bi an), Aguajal (Ag), Antrópico (A), Cochas/Lagunas (C/L) y Ríos (R).

Se revisó cada uno de los tipos de vegetación presentados en el estudio, encontrando que la clasificación de “Bosque secundario (Bs)” es la que más se asemeja a lo encontrado en el sitio S0105. Se describe a continuación lo indicado en el estudio:

“Bosque secundario (Bs)”

Este tipo de bosque se encuentra ubicado en dos grandes sectores. Por un lado, existe en la llanura aluvial del río Marañón, influenciado por los centros poblados que existen a lo largo de este; por otro lado, se encuentra a lo largo de la carretera que une los ríos Pastaza y Tigre y en las demás carreteras que llegan a los pozos y campamentos petroleros (zona norte). En total ocupa una superficie de 71,434 ha, que representa el 1.4 % del área estudiada.

Como su nombre mismo lo indica, este bosque es el producto de la extracción forestal selectiva producida en el bosque primario, manteniéndose actualmente como un bosque entresacado, dominado por especies típicas del bosque secundario adulto. La generación de este bosque secundario se remonta desde la construcción de la red de carreteras que unen los pozos y campamentos petroleros, hasta la actualidad, manteniéndose perturbada de alguna forma por las actividades de mantenimiento de las mismas.

Este bosque siempre verde tiene como altura máxima entre 25 y 30 m de alto, caracterizado por las siguientes especies: “cetico” Cecropia sp., “topa” Ochroma piramydale, “pichirina” Vismia sp.1, Vismia sp.2, “pashaquila” Cassia sp., “ojé” Ficus sp., Miconia sp., “sachamango” Gryas neuberthii, Alchornea sp., Piper sp., “shimbillo” Inga sp., “ocuera” Albizia falcata, “shapumba” Pterydium sp., Tococa sp., “purma caspi”, “huamansamana” Jacaranda copaia, Miquartia guianensi, “mauba”, etc.

Este ecosistema de acuerdo con sus características de diversidad biológica y de su geomorfología (vulnerabilidad), para fines del presente, ha sido calificado como de Valor Ecológico BAJO.”

En conclusión, en base a los indicadores ecológicos presentados en la **Tabla 1**, las especies forestales que presentan mayor peso ecológico del IVI, los resultados de la distribución diamétrica, las características fisiográficas de la zona y las evidencias de actividad antrópica se define y caracteriza al sitio S0105 como un *Bosque secundario*.

Se realizarán los cambios en todo el documento Plan de Rehabilitación del sitio S0105 a Bosque secundario.

Respecto al área identificada anteriormente como “Área de no bosque amazónico”

Se aclara que esta corresponde a la zona donde se encuentran celdas abandonadas, caracterizada por presentar nula vegetación o vegetación de porte bajo, la cual por lo motivos explicados en la respuesta a la Observación No. 1 no fue caracterizada. Por tanto, se ha retirado del mapa de cobertura vegetal del Sitio S10105.

Se ha corregido la definición de estas áreas de acuerdo con el “Estudio de la Macrozonificación Ecológica Económica del Área Fronteriza Amazónico Peruano” como Áreas deforestadas (D). Se describe a continuación lo indicado en el mencionado estudio:

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

“Áreas deforestadas (D)

Estas áreas ocupan una extensión de 123,976 ha correspondiente al 2.42 % del área total de la zona de estudio. Corresponde a zonas con superficies irregulares, desprovista totalmente de árboles, causadas por acción antrópica, y de explotación petrolera; ubicándose de manera dispersa en áreas próximas a los ríos Tigre, Pastaza y Corrientes, sobre terrazas bajas inundables y no inundables y pendientes entre 0-5%.”

En el **Anexo SERFOR Observación N° 3** se presenta el Mapa “CEV- PASTAZA-S0105-SERFOR” Mapa de Cobertura Vegetal en el Sitio S0105”, actualizando la denominación de coberturas y la imagen satelital base.

2.4. Observación N° 4

De acuerdo con la sección “3.6.6.1 Descripción de los Resultados en Campo de Flora” se ha establecido la evaluación de flora en base a la cobertura vegetal, identificándose para cada “Sitio de Rehabilitación” el tipo de cobertura correspondiente. En este punto sería recomendable incluir una descripción breve de la vegetación, de acuerdo con lo observado en cada sitio, indicando además si hubiera actividades de agricultura en sus inmediaciones.

Comentario a la absolución de la Observación N° 4

En relación con la solicitud de presentar una descripción de la vegetación y considerando que se ha dejado de lado la cobertura vegetal del Área de no bosque amazónico (Anexo SERFOR Observación N° 3), se considera que la descripción presentada es incompleta.

Respuesta:

El Sitio S0105 (Botadero CS-32) se localiza en la Llanura Amazónica del norte del Perú. La topografía en el área es bastante regular, con cotas que varían entre los 200 a 245 metros de altura sobre el nivel del mar (msnm).

El terreno presenta ligeras ondulaciones, la parte central del área es totalmente plana; hacia el este y noreste limita con la carretera que conduce a la Batería Capahuarí norte, hacia el suroeste la pendiente del terreno es de 4,6%, con un descenso gradual de la cota hacia una zona inundable que sirve de límite entre el Sitio S0105 (Botadero CS-32) y el Sitio S0100 (Sitio 22). Desde el suroeste hacia el noroeste se extiende una ligera pendiente que limita el sitio impactado con una zona anegable.

Geomorfológicamente el área del sitio impactado se caracteriza por ser una planicie con escasa vegetación en donde se construyeron cuatro celdas de las siguientes dimensiones: L: 7,0 m. A: 7,0 m. H: 3,0 m. En tres de las cuatro celdas hay residuos de diferente naturaleza, una celda está totalmente vacía.

El área perimetral a las celdas (área sin vegetación) se caracteriza por la presencia de bosques, en donde se instalaron las cinco parcelas de muestreo para la caracterización de vegetación. Durante el levantamiento técnico en campo, se registró una cobertura de Bosque de la región amazónica (selva baja) intervenida, la cobertura vegetal cuenta con vegetación pionera y heliófita y con árboles que pueden alcanzar hasta 30 m de altura total. Los DAP oscilaron entre 10 cm y 67 cm. Se registraron especies forestales como *Jacaranda macrocarpa* “Jacaranda”, *Schefflera* sp. “Schefflera”, *Miconia* sp. “Cainillo”, *Aniba* sp. “Moena”, *Inga* sp. “Guaba” y la palmera *Socratea exorrhiza* “Cashapona”.

De la evaluación de cada clase diamétrica, se pudo determinar que la mayoría de los individuos de árboles se agrupan en las categorías diamétricas menores; esto podría posiblemente deberse a que

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

el bosque ha sufrido de aprovechamiento forestal que removió parte de la masa forestal, la cual está se está recuperando y se observa en estadios tempranos de la sucesión.

Del análisis de estructura horizontal se determinó que la especie *Jacaranda macrocarpa* (45.78%) es la que tiene mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) y por ende, es la especie con mayor peso ecológico dentro del área evaluada, también se encuentran las especies *Schefflera sp.* (35,41%), *Miconia sp.* (29,90%), *Aniba sp.* (22,56%), *Inga sp.* (18,94%) y otros (147.41%).

En base a los indicadores ecológicos presentados en la **Tabla 1**, las especies forestales que presentan mayor peso ecológico del IVI, los resultados de la distribución diamétrica, las características fisiográficas de la zona y las evidencias de actividad antrópica se define y caracteriza al Sitio S0105 como un *Bosque secundario (Bs)*.

Respecto al área identificada anteriormente como “Área de no bosque amazónico”

Se aclara que esta corresponde a la zona donde se encuentran celdas abandonadas, caracterizada por presentar nula vegetación o vegetación de porte bajo, la cual por lo motivos explicados en la respuesta a la observación No. 1 no fue caracterizada. Por tanto, se ha retirado del mapa de cobertura vegetal del sitio S10105.

Se ha corregido la definición de esta zona de acuerdo con el “*Estudio de la Macrozonificación Ecológica Económica del Área Fronteriza Amazónico Peruano*” como Áreas deforestadas (D).

Respecto a las actividades de agricultura en las inmediaciones

Mediante un análisis de cambio de paisaje para el Sitio S0105 (Botadero CS-32) realizado mediante imágenes satelitales desde el año 2005 al 2020, se pudo corroborar que en la imagen satelital del año 2005, se aprecia aproximadamente un tercio del polígono correspondiente al sitio afectado S0105 ha recuperado cobertura boscosa y en la imagen del año 2020 se puede apreciar que se ha recuperado la cobertura vegetal a través de una sucesión secundaria vegetal de la zona afectada. La recuperación es de alrededor del 50% de cobertura.

En cuanto la presencia de agricultura en un área de 150 m alrededor del sitio impactado, en el año 2005, a nivel de paisaje y dada la escala de la imagen no se evidencia la presencia de agricultura en la zona, más allá de la suscitada por el impacto. Mientras que en el año 2020, a nivel de paisaje, al norte del Sitio S0105 se aprecia un sector próximo sin cobertura boscosa y que indicaría la presencia de agricultura (aproximadamente a 87 m NE de la zona impactada).

En la **Fotografía 2** se presentan vistas aéreas del Sitio S0105 y la delimitación de un buffer de 150 metros.



	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---



Fotografía 2. Imágenes satelitales del sitio S0105 (Botadero CS-32).

Arriba: año 2005. Abajo: año 2020.

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

2.5. Observación N° 5

Los Planes de Rehabilitación no reportan especies de flora con categorías de amenaza de acuerdo con la legislación nacional⁹, endémicas, especies incluidas en los apéndices CITES¹⁰, o de la Lista Roja de UICN¹¹. Sin embargo, al revisar algunas de las listas se ha observado la presencia de *Croton palanostigma* (Euphorbiaceae), especie con categoría NT Casi Amenazada de acuerdo con el Decreto N°043-2006-AG. Asimismo, las especies de orquídeas reportadas en los Planes de Rehabilitación deben ser consideradas como especies CITES. Se solicita al titular revisar los listados de especies de flora para realizar el reporte correcto de las especies de interés para la conservación.

Comentario a la absolución de la Observación N° 5

Luego de la verificación de la información contenida en la Tabla 4, se llega a la conclusión que no se han reportado todas las especies consideradas en alguna de las categorías señaladas, por ejemplo: respecto a *Marlierea cf. subulata* se debe indicar que pertenece a la categoría Least Concern – LC de la Lista Roja de la UICN, así como el registro de *Epidendrum* sp. debe ser considerado en el Apéndice II de la lista de especies CITES, entre otros.

Respuesta:

A continuación, en la actualización de la **Tabla 4** se presenta la revisión de las especies amenazadas o en alguna categoría de peligro para el Sitio S0105 de acuerdo con lo solicitado. En esta tabla, se considera también la identificación de especies endémicas para el Perú de acuerdo con la publicación “Introducción a las plantas endémicas del Perú” (León et al., 2006)¹².

⁹ D.S. N° 043-2006 – AG. Aprueban Categorización de especies amenazadas de flora silvestre.

¹⁰ UNEP –WCMC (Comps).2014. Checklist of CITES species. CITES Secretariat. Geneva, Switzerland, and UNEP-WCMC, Cambridge, United Kingdom.

¹¹ IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3. <https://www.iucnredlist.org/>

¹² *Rev. peru. biol.* Número especial 13(2): 9s - 22s (Diciembre 2006) El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Ed.: Blanca León et al.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Tabla 4. Especies Registradas en el Sitio S0105 con alguna categoría de conservación

Familia	Nombre Científico	Nombre común	D.S 043-2006-AG	CITES	UICN	Endemismo
Annonaceae	<i>Annona sp</i>	Anonilla	-	-	-	-
	<i>Guatteria sp. 1</i>	Carahuasca	-	-	-	-
	<i>Xylopia aromatica</i>	Xylopia aromatica	-	-	LC	-
	<i>Xylopia cuspidata</i>	Espintana	-	-	LC	-
Araliaceae	<i>Schefflera sp.</i>	Schefflera	-	-	-	-
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	-	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrocarpa</i>	Jacaranda	-	-	-	-
Calophyllaceae	<i>Marila laxiflora</i>	Marila	-	-	LC	-
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Coshamuyo	-	-	LC	-
	<i>Aparisthium cordatum</i>	Aparisthium	-	-	LC	-
	<i>Croton tessmannii</i>	Croton	-	-	-	-
	<i>Nealchornea yapurensis</i>	Nealchornea	-	-	LC	-
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	Guaba	-	-	-	-
	<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	-	-	-	-
Humiriaceae	<i>Vantanea guianensis</i>	NN 2 P 20	-	-	LC	-
Hypericaceae	<i>Vismia sp</i>	Pichirina	-	-	-	-
Indeterminada 1	<i>Indeterminada 1</i>	Indeterminada 1	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Aniba sp</i>	Moena	-	-	-	-
Lecythidaceae	<i>Eschweilera albiflora</i>	Mashimango	-	-	LC	-
Malvaceae	<i>Matisia bicolor</i>	Sapotilla	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Henriettea sp.</i>	Vacashahuindo	-	-	-	-
	<i>Miconia sp.</i>	cainillo	-	-	-	-
	<i>Miconia tomentosa</i>	Carachacaspi	-	-	LC	-
Meliaceae	<i>Guarea sp</i>	Requia	-	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Renaquillo	-	-	-	-
	<i>Perebea guianensis</i>	Capinuri	-	-	LC	-
Myristicaceae	<i>Viola sp</i>	Cumala	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Marlierea cf. subulata</i>	Marliera	-	-	LC	-
Polygonaceae	<i>Triplaris sp.</i>	Tangarana	-	-	-	-
Putranjivaceae	<i>Drypetes cf. amazonica</i>	Purmacaspi	-	-	LC	-
Rubiaceae	<i>Palicourea lasiantha</i>	Palicourea	-	-	-	-
	<i>Warszewiczia cordata</i>	Manguana	-	-	LC	-
Sapotaceae	<i>Pouteria sp. 1</i>	Quinilla	-	-	-	-

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

Familia	Nombre Científico	Nombre común	D.S 043-2006-AG	CITES	UICN	Endemismo
Urticaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropia	-	-	-	-
	<i>Pourouma guianensis</i>	Uvilla	-	-	LC	-
Orchidaceae	<i>Epidendrum sp.</i>		-	II	-	-
	<i>Octomeria deltoglossa</i>		-	II	-	-
	<i>Oncidium sp.</i>		-	II	-	-
	<i>Palmorchis sp.</i>		-	II	-	-

Elaboración: Consorcio ECODES VARICHEM/PROFONANPE (FONAM)-Fondo de Contingencia, 2021.
(*) LC: Preocupación menor; II: Apéndice CITES

2.6. Observación N° 6

Se observa errores de escritura de nombres científicos de flora, por ejemplo: “*Epidendron sp.*”, “*Oncidyum sp.*”. Se solicita verificar la escritura apropiada de los nombres científicos.

Comentario a la absolución de la Observación N° 6

De la revisión de la información de la Tabla 5, se verifica que no se ha corregido la escritura de la especie *Marliera cf. subulata* (debe decir *Marlierea cf. subulata*). Además, en la Tabla 4 se vuelve a presentar errores en la escritura como *Oncidyum sp.* (debe decir *Oncidium sp.*). La corrección de la escritura de los nombres científicos debe ser incorporada cada vez que se escriban los nombres científicos de las especies y no solo en una tabla.

Respuesta:

Se revisó cada nombre científico de las especies de flora en la página de TROPICOS (<https://www.tropicos.org/home>).

Los cambios de los nombres científicos se muestran en la actualización de la **Tabla 5**. Las mismas correcciones se han realizado en la Tabla anterior y en todo el contenido del Plan de Rehabilitación actualizado a presentar.

Tabla 5. Nombres Científicos Corregidos del Sitio S0105

Especie	Especie Corregida	Habito
<i>Shefflera sp.</i>	<i>Schefflera sp.</i>	Árbol
<i>Marliera cf. subulata</i>	<i>Marlierea cf. subulata</i>	Árbol
<i>Hymenophyllum sp.</i>	<i>Hymenophyllum sp.</i>	Epífita
<i>Polybotrya osmundaceae</i>	<i>Polybotrya osmundacea</i>	Epífita
<i>Epidendron sp.</i>	<i>Epidendrum sp.</i>	Epífita
<i>Oncidyum sp.</i>	<i>Oncidium sp.</i>	Epífita
<i>Marcgravia aff. rectifolia</i>	<i>Marcgravia aff. rectiflora</i>	Epífita

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

2.7. Observación N° 7

En los ítems correspondientes a las “Características del área” la Resolución Ministerial N° 118-2017 en su numeral 2 *Características del área*, menciona aspectos relativos a los puntos a desarrollarse; al respecto es necesario que la caracterización del área contenga elementos suficientes sobre flora

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

y fauna que permitan una caracterización adecuada sobre el área afectada. Esta caracterización debe estar basada en datos obtenidos de campo y complementada con información bibliográfica.

Comentario a la absolución de la Observación N° 7

Conforme a lo señalado en las opiniones de las observaciones precedentes, no se habría realizado la adecuada caracterización del medio biológico; además de tener en cuenta que no cumplió con lo establecido en la Resolución de Dirección General N° 327-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, que aprueba el Plan de Trabajo para realizar los estudios de Patrimonio en el marco del IGA, en lo referido a caracterizar el medio biológico en dos temporadas de evaluación (húmeda y seca).

Respuesta:

Tal como se ha detallado en la respuesta a la Observación N° 1, la metodología presentada en el Plan de Trabajo correspondiente al expediente de Autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del IGA, como parte del proyecto “Planes de rehabilitación de los sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Tigre y Pastaza” no incluyó la caracterización de especies herbáceas.

En el procesamiento y análisis de la información se adopta un enfoque descriptivo y cuantitativo, realizando el análisis de la estructura horizontal, vertical y de la regeneración natural de especies arbóreas. Dichos índices de caracterización de la flora arbórea no se verán alterados drásticamente en un lapso de tiempo no menor a un año. Asimismo, debe tenerse en cuenta que el sitio impactado es de pequeña extensión (2.20 ha); por tanto, la caracterización de la flora no se ve alterada considerando la extensión del sitio.

Con fecha 15 de junio del 2018, la administrada remite a la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal, la absolución de las observaciones formuladas al Plan de Trabajo (Anexo 5 del expediente de solicitud de “Autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del IGA, como parte del proyecto “Planes de rehabilitación de los sitios impactados por las actividades de hidrocarburos en la cuenca del río Tigre y Pastaza”, las cuales fueron absueltas satisfactoriamente. Por tanto, es con esta versión del Plan de Trabajo que se emite la Resolución de Dirección General N° 327-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

Si bien en el punto 6 (Cronograma) del Plan de Trabajo, se menciona que el presente estudio contará con dos periodos de muestreo: época de mayores lluvias (Abril, mayo y junio) y época de menores lluvias (agosto, septiembre), no se especifica en dicha documentación que se realizará caracterización en ambas épocas, tal y como puede observarse en el punto 5.1 (Métodos y técnicas para el componente Flora).

Se decidió enfocar esfuerzos en la determinación de la posibilidad que algunas especies forestales atrapen y contengan los metales pesados producto de la contaminación de la actividad petrolera en el mediano plazo. Por lo que, en el muestreo de época de mayores lluvias, se realizó el muestreo de especies vegetales a través de parcelas para la caracterización, mientras que en la época de menores lluvias, se realizó el muestreo mediante colecta de especies forestales para la determinación de bioacumulación.

En cuanto al componente fauna se realizaron inventarios de todos los sitios en ambos periodos climáticos.

Por tanto, se considera que el presente estudio sí cumple con lo establecido en la Resolución de Dirección General N° 327-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

2.8. Observación N° 9

Verificar los nombres comunes de las especies de fauna que son presentadas en las fotografías del documento y colocarles el nombre científico; por ejemplo: En el informe del sitio S0120, en la fotografía 2-11 el nombre de la especie no corresponde a la citada.

Comentario a la absolución de la Observación N° 9

El Titular realiza únicamente la verificación de la fotografía presentada en el documento (Fotografía 3-11) donde se observa el nombre científico y común de la especie. Sin embargo, no realiza la verificación y modificaciones en los nombres comunes y nombres científicos de las Fotografías 1-3, 1-4, 2-1, 2-2, 2-4 del anexo fotográfico.

Respuesta:

Se realizó la revisión de las fotografías y tablas que aparecen en el PR del Sitio S0105 y en su Anexo 6.7: *Memoria fotográfica del sitio y de los trabajos efectuados (caracterización)*. Se realizaron las siguientes correcciones:

- Dentro del Plan de Rehabilitación:

En la **Fotografía 3-11**, se muestra la observación directa de fauna en el sitio impactado S0105 (Botadero CS-32).



Fotografía 3-11. Observación Directa de Fauna (*Machaeropterus regulus* – Saltarín rayado)

Fuente: Consorcio ECODES VARICHEM/FONAM-Fondo de Contingencia, 2019.

- Dentro del Anexo 6.7: “Memoria fotográfica del Sitio y de los trabajos efectuados (caracterización)”:

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---



Fotografía 3. *Boana punctata* – “rana” (Sitio S0105)

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



Fotografía 4. *Allobates* sp. – “rana” (Sitio S0105)

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



Fotografía 5. *Boana* sp. – “rana” (Sitio S0105)

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

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---



Fotografía 6. *Metachirus* sp. – “Pericote de cuatro ojos” (cámara trampa, Sitio S0105)

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



Fotografía 7. *Ammodramus aurifrons* – “Arrocero” (Sitio S0105)

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

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---



Fotografía 8. *Proechimys sp*- “Sachacui” (Trampas Tomahawk, Sitio S0105)

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

2.9. Observación N° 14

En la sección “5.7.9 Plan de Desbosque y Revegetación”, se desarrollan aspectos de la recuperación de Topsoil, el Plan de Restauración, este último incluye lineamientos para la recuperación de suelos, tratamientos para el control de la erosión, arreglos florísticos y estrategias para la fauna. Sin embargo, faltaría agregar los aspectos técnicos del desarrollo de la revegetación, así también, la lista de especies que potencialmente se usarían en la revegetación. El titular deberá complementar dicha información.

Comentario a la absolución de la Observación N° 14

De la revisión de la información contenida en el Plan de Desbosque y Revegetación (Anexo SERFOR Observación N° 14) se verifica que se han incorporado aspectos técnicos del desarrollo de las labores de revegetación y también se presenta una lista de las posibles especies a emplear. Sin embargo, no se ha realizado la determinación de un ecosistema de referencia, de acuerdo con lo señalado en los Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre (Resolución de Dirección Ejecutiva N°083-2018-MINAGRI- SERFOR-DE).

Respuesta:

En el **Anexo SERFOR Observación N° 14** se presenta el Plan de Desbosque y Revegetación de la flora en donde se incluye lo solicitado en el ítem “5.3.1 Ecosistema de referencia”.

Respecto a la solicitud de coordenadas del ecosistema de referencia, se aclara que el ingreso a campo para la caracterización de flora se realizó en abril del 2018, antes de la publicación de la Resolución mencionada en el segundo comentario de la autoridad, aprobada con fecha 28 de abril del 2018.

Por tanto, no es posible proporcionar las coordenadas del ecosistema de referencia. Éste ha sido determinado en base a las características fisiográficas y bioclimáticas del Sitio Impactado; y se presenta las referencias citadas para su descripción en el ítem 5.3.1.

Por otro lado, cabe resaltar que la caracterización de flora corresponde a la delimitación del Sitio y no se conoce la extensión total del bosque secundario sobre el cual se encuentra, considerando que toda la zona se encuentra influenciada por la presencia de vías que han facilitado la *extracción forestal selectiva*, manteniendo la cobertura como un bosque entresacado y de valor ecológico bajo.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	---	---

2.10. Observación N° 15

Respecto al monitoreo biológico, en la sección “5.9.5. Monitoreo Medio Biótico” se plantea el monitoreo de fauna, pero no de la flora. El monitoreo de la flora permitirá verificar o mejorar las medidas de manejo planteadas durante la ejecución del proyecto. Por lo tanto, se solicita incluir el monitoreo de flora, especificando el diseño muestral, metodología, datos a obtener, análisis a realizar y el cronograma. En caso de no incluirse esta evaluación, se debe sustentar técnicamente.

Comentario a la absolución de la Observación N° 15

El Titular debe considerar que la verificación del cumplimiento de las medidas de manejo planteadas no garantiza la no afectación de la flora del lugar, debido a que podría ser el caso que las medidas planteadas resulten insuficientes. El Titular debe considerar, además, que los impactos sobre la flora han sido clasificados como “moderados” (Anexo SERFOR Observación N° 12). Debido a ello, es necesario realizar el monitoreo de la flora para verificar la reducción de los impactos o la recuperación luego de ser afectados, durante todas las etapas del proyecto.

Respuesta:

En atención a esta solicitud, se ha incorporado el monitoreo de Flora durante la ejecución del proyecto en el ítem 5.9.5.2 *Monitoreo de Flora* dentro del Plan de Rehabilitación y el monitoreo de Flora post-ejecución de obras en el ítem 5.12.5 *Monitoreo de Flora*.

El diseño muestral, metodología y datos a obtener serán los mismos aplicados durante el muestreo inicial presentado en el PR para la época húmeda, para poder hacer una comparación de resultados.

Se realizará un único monitoreo de flora durante la ejecución de del proyecto; durante la Fase 3 de las actividades de Rehabilitación, específicamente después de las actividades de desbosque. Posteriormente, una vez sean finalizadas las actividades y se concluya con las medidas de abandono de las áreas rehabilitadas, se realizará un único monitoreo de flora post-ejecución de obras.

En el **Anexo SERFOR Observación N° 15**, se presentan los ítems 5.9.5.2 *Monitoreo de Flora* y 5.12.5 *Monitoreo de Flora*, tal como serán incluidos en el PR del Sitio S0105.

2.11. Observación N° 16

En el Plan de Monitoreo Post Ejecución de Obra, se debe incluir el monitoreo de la revegetación. En este plan de monitoreo se deberá indicar el objetivo, duración, frecuencia, metodología, parámetros a evaluar, lugares a evaluar, inclusión de áreas de referencia. Cabe indicar que todos los estudios de patrimonio (con o sin colecta) requieren la autorización de la Autoridad competente.

Comentario a la absolución de la Observación N° 16

Si bien el Titular incluye información en relación con lo solicitado, no ha establecido un ecosistema de referencia (área de referencia), de acuerdo con los Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre (Resolución de Dirección Ejecutiva N° 083-2018-MINAGRI- SERFOR-DE). Es necesario aclarar que el empleo de “áreas de control” propuesto por el Titular no es equivalente al ecosistema de referencia solicitado.

Respuesta:

En el **Anexo SERFOR Observación N° 14** se presenta el Plan de Desbosque y Revegetación de la flora en donde se incluye lo solicitado en el ítem “5.3.1 Ecosistema de referencia”.

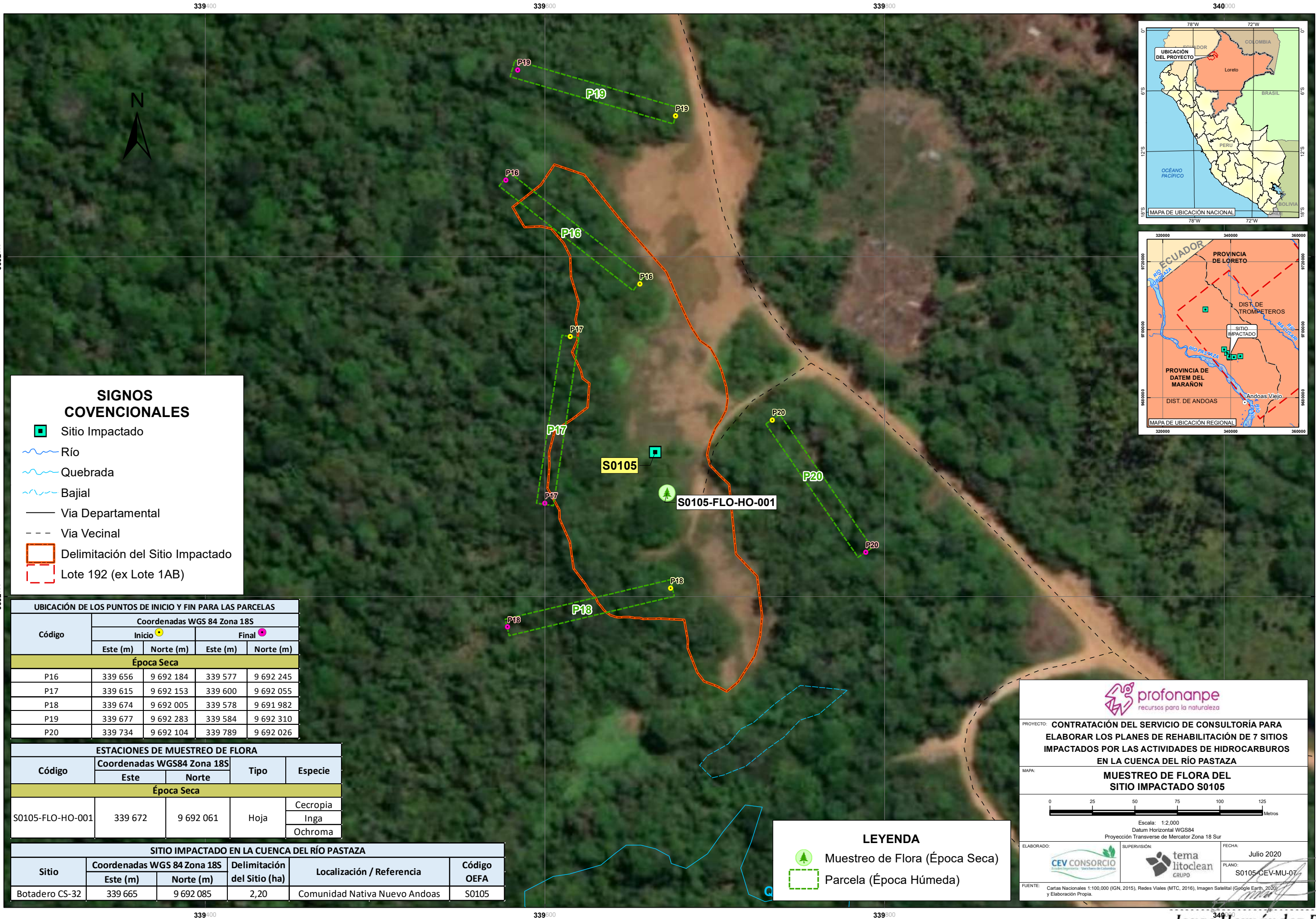
	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

ANEXOS SERFOR SITIO S0105 (BOTADERO CS-32)

Anexo SERFOR	Observación N° 1
Anexo SERFOR	Observación N° 3
Anexo SERFOR	Observación N° 14
Anexo SERFOR	Observación N° 15

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

Anexo SERFOR Observación N° 1



Jorge Hernández Plata

BIÓLOGO
CBP. 14724

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

Anexo SERFOR Observación N° 3



SIGNOS CONVENCIONALES

- Sitio Impactado
- 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
	Este (m)	Norte (m)		
Botadero CS-32	339 665	9 692 085	2,20	Comunidad Nativa Nuevo Andoas
				S0105

UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

- Bs, Bosque Secundario
- D, Áreas Deforestadas


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 COBERTURA VEGETAL EN EL SITIO IMPACTADO S0105.

Escala: 1:1,800
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator Zona 18 Sur

ELABORADO:  SUPERVISIÓN:  FECHA: Marzo 2021

PLANO: CEV-PASTAZA-S0105-SERFOR

FUENTE: Cartas Nacionales 1:100,000 (IGN, 2015), Centros Poblados (INEI, 2017), Imagen Satelital (Google Earth, 2020), Redes Viales (MTC, 2016) y Elaboración Propia.

Jorge Hernández Plata
BIÓLOGO
CBP. 14724

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

Anexo SERFOR Observación N° 14

**PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN
SITIO S0105 (Botadero CS-32)**

**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**

**PREPARADO PARA
FONDO DE PROMOCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PERÚ**



ELABORADO POR:

CONSORCIO ECODES INGENIERIA – VARICHEM DE COLOMBIA



Abril, 2021

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

TABLA DE CONTENIDOS

1.	GENERALIDADES DEL PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN	4
2.	OBJETIVOS.....	4
3.	ALCANCE	4
4.	DESARROLLO DEL PLAN DE DESBOSQUE Y MEDIDAS DE MANEJO	5
4.1.	Áreas a desboscar en el sitio S0105	5
4.2.	Actividades previas a la etapa de desbosque y desbroce:	5
4.3.	Actividades a considerar durante la etapa de desbosque y desbroce:	6
4.4.	Manejo del Topsoil	7
5.	PLAN DE REVEGETACIÓN	7
5.1.	Actividades previas al proceso de revegetación.....	7
5.2.	Establecimiento ubicación y características del vivero	7
5.2.1.	Características generales del vivero S0105	7
5.2.2.	Materiales requeridos para la construcción del vivero temporal	8
5.2.3.	Actividades de manejo del vivero	9
5.2.3.1.	Almacenamiento de las semillas.....	9
5.2.3.2.	Tratamiento pre germinativos.....	9
5.2.3.3.	Preparación de sustrato para tubetes	9
5.2.3.4.	Control fitosanitario.....	9
5.2.3.5.	Riego	10
5.2.3.6.	Deshierbe	10
5.2.3.7.	Fertilización foliar.....	10
5.2.3.8.	Endurecimiento y lignificación del tallo.....	10
5.2.3.9.	Podas	11
5.2.3.10.	Selección	11
5.3.	Proceso de revegetación y rehabilitación del sitio S0105	11
5.3.1.	Ecosistema de referencia del sitio S0105 (Botadero CS-32)	11
5.3.2.	Técnica de reforestación y diseño de plantación de plantación.....	13
5.3.2.1.	Procedencia del material vegetativo	13
5.3.2.2.	Listado de especies nativas	14
5.3.2.3.	Determinación del número de plántones y distanciamiento.....	15
5.4.	Proceso de reforestación.....	15
5.4.1.	Capacitación al personal.....	15
5.4.2.	Preparación del terreno y acondicionamiento de los plántones de vivero.....	15
5.4.3.	Marcado y deshierbe parcial.....	16
5.4.4.	Hoyado y distribución de plántones.....	16
5.4.5.	Siembra de plántones y fertilización.....	16
5.4.6.	Manejo silvicultural de plantaciones con el objetivo de rehabilitación.....	17
5.5.	Monitoreos post reforestación.....	17
5.5.1.	Objetivo	18
5.5.2.	Duración	18
5.5.3.	Indicadores de monitoreo, metodología, parámetros de evaluación y frecuencia de monitoreo	18
5.5.4.	Lugares a evaluar	19
5.5.5.	Inclusión de áreas de referencia	19
5.6.	Cronograma	20

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Área de Desbosque del Sitio S0105 (Botadero CS-32) y áreas complementarias	5
Tabla 2. Materiales, herramientas y equipos requeridos para la construcción del vivero temporal S0105	8
Tabla 3. Maquinaria, herramientas y equipos del vivero temporal S0105	8
Tabla 4. Coordenadas de ubicación (UTM WGS 84) del Vivero Temporal S0105.	9
Tabla 5. Definición conceptual del Bosque de terraza baja	11
Tabla 6. Técnicas de rehabilitación a implementar en el Sitio S0105 (Botadero CS-32).....	13
Tabla 7. Lista de especies para reforestación del Sitio S0105 (Botadero CS-32)	14
Tabla 8. Número de plántones a establecer en cada una de las etapas del proceso de producción de plántones	15
Tabla 9. Indicadores de monitoreo para evaluación de las áreas revegetadas del Sitio S0105.....	18
Tabla 10. Cronograma de actividades de reforestación del Sitio S0105	20

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

Levantamiento de Observaciones al Expediente “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”

PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (Botadero CS-32)

1. GENERALIDADES DEL PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN

El desbroce¹ y desbosque² consisten en un conjunto de actividades donde se corta, retira y dispone el material vegetal (árboles, arbustos y hierbas) existente en el área donde se realizarán las actividades de rehabilitación del Sitio S0105 (Botadero CS-32) las cuales están relacionadas a las siguientes zonas: *Delimitación del Sitio S0105, Campamento Base Pastaza, vivero, Área de solidificación, Área de celdas y muestreo, Zona de acopio*; estas áreas serán rehabilitadas de acuerdo al cronograma general del proyecto.

Cabe señalar, que previo a la realización de las actividades de desbosque en la zona donde se construirá el campamento, en las áreas del Sitio Impactado y en la zona de tratamiento, se deberá contar con la autorización de la Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), para lo cual se elaborará el *informe final de actividades de desbosque y revegetación* de las áreas intervenidas, el cual incluirá la descripción de la ubicación geográfica del Plan de Rehabilitación, sus características físicas, biológicas y ecológicas; así como el inventario forestal que caracteriza los tipos de bosques y especies arbóreas a ser afectadas por las actividades del Plan de Rehabilitación del Sitio S0105.

De acuerdo con lo observado durante los trabajos de campo se puede concluir que las zonas impactadas tienen una capacidad de resiliencia alta, a pesar de los factores tensionantes del medio. Se encontraron altas concentraciones de contaminantes en ciertos puntos y se observa deficiencia en los nutrientes del suelo; sin embargo, se observa una buena capacidad de regeneración en la selva. Pueden existir zonas en las que se evidencie que se puede dar un proceso de regeneración natural, siempre que se implementen medidas que consistan en el retiro de estos factores tensionantes que actúan como las barreras que impiden y limitan la capacidad de regeneración de los ecosistemas.

2. OBJETIVOS

- Establecer los lineamientos generales para regular y supervisar las tareas de desbosque y desbroce que realizará del Sitio S0105 (Botadero CS-32) de tal manera que se asegure la salud y seguridad de los trabajadores y pobladores locales, y minimice el impacto medio ambiental de las actividades de remediación.
- Establecer los lineamientos generales para la revegetación del Sitio S0105 con el fin de rehabilitación del área.

3. ALCANCE

El presente plan aplica para las actividades de desbosque y desbroce y revegetación a realizarse durante la ejecución de las actividades de rehabilitación del Sitio S0105 y comprende las áreas de delimitación del Sitio S0105 (Botadero CS-32) y estructuras de soporte relacionadas a las zonas de la delimitación del Sitio S0105, Campamento Base Pastaza, Vivero, Área de solidificación, Áreas de celdas y muestreo y Zonas de acopio.

¹ Desbroce: corte de vegetación con leño poco conformado cuyo DAP es menor a 10 cm; incluye las hierbas, arbustos y brinzales; también conocido como vegetación menor.

² Desbosque: corte de vegetación con leño conformado cuyo DAP supera los 10 cm; incluye los árboles, latizales y arbustos.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

4. DESARROLLO DEL PLAN DE DESBOSQUE Y MEDIDAS DE MANEJO

La autorización del permiso de desbosque se solicitará al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) del Ministerio de Desarrollo y Agricultura (MIDAGRI), mediante la presentación del Plan de Rehabilitación (PR) del Sitio S0105 (Instrumento de Gestión Ambiental Complementario) de acuerdo con lo especificado en el artículo 76° del reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado por D.S. N° 014-2001-AG³.

Los trabajos se realizarán de forma tal que no se deteriore los servicios y bienes que brinda el bosque y las áreas de uso de las poblaciones; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de las actividades de rehabilitación

4.1. Áreas a desboscar en el Sitio S0105

A continuación en la **Tabla 1** se muestran las áreas aproximadas a desboscar y revegetar y complementarias del Sitio S0105 durante la realización de actividades de rehabilitación del Sitio.

Tabla 1. Área de Desbosque del Sitio S0105 (Botadero CS-32) y áreas complementarias

Sitios para el desbosque y desbroce	Área por Desboscar (m ²)
Área de solidificación	1,156
Área de Celdas y Muestreo	800
Zona de Acopio	1,715
Campamento Base Pastaza y Vivero	4,800
Total	8,471

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

El área total por desboscar del Sitio S0105 considerando las zonas complementarias corresponde a un total de 8,471 m², equivalente a un total de 0.85 ha, aproximadamente.

En el **Anexo 1** del presente Plan se encuentra el mapa S0105-MINEM-OBS-46 "Mapa del cálculo de Área a Desboscar para la Remediación del Sitio Impactado S0105".

4.2. Actividades previas a la etapa de desbosque y desbroce:

Previo al desarrollo de las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote, se considerarán las siguientes medidas de manejo ambiental:

- Según las áreas a intervenir se informará a las comunidades afectadas con quienes previamente se haya establecido acuerdos en los planes de rehabilitación; especificando el tipo de actividades y el cronograma.
- Definir claramente los accesos que se utilizarán para llegar al área de intervención o para la evacuación de personal en caso de cualquier contingencia, esto con el fin de evitar la apertura de otros accesos y minimizar el impacto sobre las zonas aledañas a los Sitios objeto de rehabilitación.
- Se asignará un operario/a que se encargue de controlar el acceso a las áreas de intervención para evitar el tránsito de personas ajenas al proyecto, restringir el acceso de trabajadores durante las labores de apeo de los árboles y la operación de la maquinaria.
- Para evitar daños o afectaciones a la infraestructura existente y a la flora adyacente al Sitio de rehabilitación, se hace imperativa la implementación de las técnicas de tala dirigida.
- Se realizarán charlas de inducción al personal sobre el manejo de la cobertura vegetal y la disposición de los suelos.

³ Cabe señalar que el 21 de julio del 2011 se publicó en el Diario Oficial El Peruano la nueva Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 29763), el cual según la Sexta Disposición Complementaria Final indica que: La Ley entrará en vigencia al día siguiente de la publicación De su reglamento en el diario oficial, mientras tanto se aplica la Ley N° 27308 y su reglamento, con excepción de lo Dispuesto en los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 135; la sexta, séptima y octava disposiciones complementarias transitorias de la presente ley.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

- Se implementarán los programas de manejo de flora en lo concerniente a actividades de sensibilización y capacitación tanto del personal de trabajo en el proyecto como a la comunidad en el área de influencia directa.
- En el evento en que se encuentren especies en alguna categoría de amenaza, se debe informar a la autoridad ambiental competente y promover su trasplante.
- Previo al inicio de las actividades se deberá revisar el inventario forestal desarrollado al 100% en el área de intervención, con el fin de delimitar la zona durante la construcción y evitar la tala de árboles adicionales a los inventariados. Para cada individuo arbóreo encontrado se debe definir el tipo de manejo.

Una vez obtenida la aprobación para sobre la base de los permisos correspondientes, el desbosque del área se deberá realizar de acuerdo con las siguientes pautas:

- Se demarcará de manera visible y clara los límites (mínimos necesarios) de las respectivas áreas a desboscar, teniendo en consideración no sobrepasar los límites definidos.
- Se designará a una persona capacitada en la identificación de especies forestales, para que tome los datos de los árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm; y se recolectará los siguientes datos: nombre común, nombre científico, DAP y altura de fuste (altura comercial); esta información deberá ser entregada a la Supervisión. Una vez recolectados y resumidos los datos, deberán ser utilizados para ajustar la caracterización general obtenida previamente del área.

4.3. Actividades a considerar durante la etapa de desbosque y desbroce:

Durante el desarrollo de las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote, se considerarán las siguientes medidas de manejo ambiental:

- En zonas con suelos fácilmente erosionables, los trabajos deberán realizarse en un área mínima compatible con el componente a implementarse, de acuerdo con el Plan de Rehabilitación, a efecto de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente para evitar la erosión.
- Se deberán señalar los árboles que permanecerán en el lugar, así como los árboles semilleros, lo cual es una medida de preservación del ambiente porque permitirán favorecer la regeneración natural en el área.
- Se deberá evitar, en lo posible, la tala de especies con valor comercial y la remoción de plantas medicinales o especies que tengan usos aprovechables por las comunidades aledañas, así como las especies con alguna categoría de conservación.
- Se deberá evitar, en lo posible, la perturbación de áreas con presencia de fauna, en la cual exista evidencia de colpas, bebederos, rutas de tránsito, entre otros.
- La capa de suelo vegetal excavado (*topsoil*), producto del desbosque y desbroce de los helipuertos principalmente, deberá ser adecuadamente manejada para posteriormente disponer de éste durante las actividades de revegetación.

El Patrimonio Cultural de la Nación está protegido por Ley General del Patrimonio Cultural N° 28296; en consecuencia, las actividades de desbosque y desbroce deberán tener en cuenta:

- La preservación de valores culturales en aquellas áreas de interés arqueológico que puedan dilucidarse durante la ejecución de alguna de las actividades de remediación se efectuará a través de la valoración y rescate correspondiente.
- En territorios pertenecientes a minorías étnicas, se debe evitar la intervención de áreas sagradas y ceremoniales.
- Antes de empezar los trabajos, el personal de campo encargado de realizar el desbosque recibirá charlas de capacitación relacionadas a aspectos técnicos, tales como: tala dirigida de árboles, manejo de material orgánico (*topsoil*), identificación de árboles semilleros, con valor comercial, plantas medicinales, entre otras.
- Durante las charlas de capacitación, se deberán incluir aspectos relacionados a la conservación del ambiente (sensibilización), la salud y seguridad ocupacional (acorde a la actividad) y relaciones comunitarias, entre otros.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

- El personal que realice desbroce y desbosque deberá contar con los equipos de protección personal adecuados (cascos, lentes, botas, guantes) y deberán ser capacitados en el manejo de machetes y motosierras.

4.4. Manejo del Topsoil

Una vez realizado el desbroce y desbosque de las áreas, se deberá retirar la capa de suelo orgánico o *topsoil*, cuyo espesor deberá ser determinado por el personal idóneo.

El manejo del *topsoil* considerará lo siguiente:

- El *topsoil* deberá ser trasladado a un área de acopio (depósito de material orgánico) habilitado para este propósito, y protegido con ramas y/o trincheras de coronación para su posterior reutilización en labores de revegetación.
- El *topsoil* deberá ubicarse bajo la sombra de árboles, protegido de la erosión potencial por agua de lluvia y que se mezcle con otro tipo de suelo.
- El área de almacenamiento de *topsoil* deberá estar alejado mínimamente a 50 m de los cuerpos de agua superficial, con la finalidad de no alterar la calidad del agua; la distancia dependerá de la topografía y condiciones del lugar.
- La altura de las rumas de *topsoil* en los lugares de acopio no debe sobrepasar los 1,5 m, con un ángulo de la pendiente igual a su ángulo de reposo, pero no más de 45% para prevenir los riesgos de compactación excesiva y condiciones anaeróbicas.
- El *topsoil* deberá mantenerse separado del material resultante de las nivelaciones del terreno y del resto de la vegetación
- El *topsoil* deberá ser protegido por canales de desviación o canales colectores, cortacorrientes y trincheras, si es necesario.
- No se almacenará *topsoil* en terrenos con fuerte pendiente para evitar su pérdida por deslizamiento o por la lluvia.
- Su uso será destinado para el proceso de reforestación del Sitio S0105.

5. PLAN DE REVEGETACIÓN

Las acciones ligadas al Plan de Revegetación del Sitio S0105 corresponden a las siguientes actividades: i) Establecimiento y ubicación del vivero ii) Producción de plantones, ii) Proceso de reforestación, iii) Monitoreo post reforestación.

5.1. Actividades previas al proceso de revegetación

Para conocer en detalle las características de fertilidad del suelo y del material vegetal local que se utilizará como abono de fondo en las plantaciones (ver ítem 5.4.5), se tomarán muestras de estos materiales para ser analizadas.

Con los resultados se podrá determinar la necesidad de adicionar enmiendas agrícolas y de ser así, en qué cantidades; utilizando materiales de origen natural y orgánico que coadyuven al logro de los objetivos del Plan de Revegetación.

5.2. Establecimiento ubicación y características del vivero

5.2.1. Características generales del vivero S0105

- Tipo de vivero de clasificación temporal y de tecnología intermedia, por lo que presentará un tiempo de durabilidad estimado de 2 años.
- Área aproximada de 100 m² y con una capacidad de producción de 5,000 plantones /campaña y una distribución de 4 m x 25 m aprox.
- Tendrá una orientación Este-Oeste para una mejor absorción de la luz de la especie a propagar.
- Se ubicará en una zona con pendiente entre (0-4%) considerada como baja a ligeramente inclinada según clasificación ONERN.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

- La captación del agua para la producción de plántones se realizará desde la quebrada cercana al área de trabajo la cual es afluente de la quebrada Anapaza.
- El vivero estará protegido contra vientos fuertes y el mismo bosque circundante funciona como cerco natural para evitar los daños que podrían ocasionar los animales silvestres.
- Se realizará la utilización de malla raschell de al menos 50% de sombra para protección de los plántones.
- La altura del vivero oscilará entre 2 a 3 metros.
- Contará con una 1 cama de almacigo y bandejas del tipo PVC que serán utilizadas en función de la cama de repique.

5.2.2. Materiales requeridos para la construcción del vivero temporal

Los materiales con los que se construirá el vivero temporal serán provistos de materiales locales, para ello en mayor proporción se utilizara la madera cortada de obras previas, como troncos, tallos, fibras, etc. producto de las actividades del desbosque del Sitio S0105. Se evitará, en la medida posible, usar material plástico o metálico, el único material plástico a utilizar será la malla rashell en la estructura.

A continuación en la **Tabla 2** se presenta la lista de materiales requeridos para la construcción del vivero temporal S0105.

Tabla 2. Materiales, herramientas y equipos requeridos para la construcción del vivero temporal S0105

Ítem	Unidad	Cantidad
Malla raschell	Unidad	1
Palas rectas	Unidad	10
Palas cucacharas	Unidad	5
Picos	Unidad	4
Rastrillos	Unidad	3
Carretillas o Buggies	Unidad	5
Machetes	Unidad	12
Limas metálicas	Unidad	5
Alambre galvanizado	Rollo	2
Cuerdas / Drizas	Metros	25
Clavos (1/2, 2, 3 y 5 pulgadas)	Kilogramos	25
Serruchos	Unidad	4
Martillos	Unidad	5
Wincha 5 m	Unidad	2
Wincha 20 m	Unidad	2
Motosierra	Unidad	1
Cadena para motosierra	Unidad	2
Juego de llaves para motosierra "cachimba"	Unidad	2

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

A continuación en la **Tabla 3** se muestra la lista de equipos a obtener como mínimo en el vivero temporal para la implementación de la reforestación.

Tabla 3. Maquinaria, herramientas y equipos del vivero temporal S0105

Ítem	Unidad	Cantidad
Motobomba eléctrica	Unidad	1
Reservorio de agua (2500 m³)	Unidad	1
Mochilas fumigadoras	Unidad	5
Mangueras reforzadas de 100 m	Unidad	1
Microaspersores	(25 unidades)	90
Bandejas para tubete redondo	Unidad	350

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	--	---

Ítem	Unidad	Cantidad
Tubos PVC	Unidades	10
Tubetes	(1000 unidades)	8.5
Regaderas	Unidad	10
Baldes (10 l)	Unidad	2
Baldes (5 l)	Unidad	2
Zaranda	Unidad	2
Subidores	Unidad	3
Tijeras de podar	Unidad	4
Bolsas polietileno	(100 unidades)	5

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

A continuación, en la **Tabla 4** se indica las coordenadas de ubicación del vivero S0105.

Tabla 4. Coordenadas de ubicación (UTM WGS 84) del Vivero Temporal S0105.

Locación	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18s	
	Este	Norte
Vivero temporal S0105	339 555	9 692 477

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

En el **Anexo 1** del presente Plan de Desbosque y Revegetación, se presenta el Plano “S0105-MINEM-OBS-46: Áreas a Desboscar del Sitio S0105” en donde se muestra la ubicación de las áreas a desbocar, la delimitación del Sitio Impactado S0105 y de las estructuras de soporte.

5.2.3. Actividades de manejo del vivero

5.2.3.1. Almacenamiento de las semillas

La colecta de las semillas requiere que estas se almacenen temporalmente en áreas donde se evite la pérdida de humedad y que estén expuestas a altas temperaturas. Se deberá ubicar un lugar adecuado para el acondicionamiento temporal de estas.

5.2.3.2. Tratamiento pre germinativos

La selección de las semillas a ser manejadas en el vivero requerirá, en algunos casos, de tratamientos pregerminativos para favorecer la germinación como: escarificación, adición de agua caliente, adición de agua fría.

La selección del tipo de tratamiento pre germinativo dependerá de la especie a ser implementada en el vivero.

5.2.3.3. Preparación de sustrato para tubetes

Los insumos para preparar el sustrato serán: arcilla, limo, arena y materia orgánica (top soil); también podrá ser utilizado “gallinaza” y/o compost. El sustrato a preparar debe ser liviano, esponjoso y con buena capacidad de almacenar agua; este debe ser preparado en una zona bajo techo y zarandeado para promover la aireación.

Los insumos del sustrato se obtendrán del área delimitada S0105, zona de campamento y zonas aledañas, y del topsoil que será retirado del Sitio S0105.

. La cantidad de insumos requeridos será calculada durante la etapa de ingeniería de detalle.

5.2.3.4. Control fitosanitario

Los problemas más frecuentes que podrían presentarse en el vivero temporal es el ataque de grillos, hormigas, babosas y hongos. El uso de controladores químicos está descartado por los problemas de contaminación que estos generan; por ello es recomendable el uso de medios naturales de control.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

- La cama de almácigo será desinfectada previamente a su uso utilizando agua caliente y dejando secar la arena que será utilizada para la germinación de las semillas.
- Se mantendrá el área del vivero despejada, limpia y ordenada; ello prevendrá la formación de focos infecciosos.
- Se limpiará constantemente las camas almacigueras, herramientas y superficies de trabajo
- El uso de tubetes permitirá mantener una densidad adecuada entre los plantones, que permita su aireación, evitando la proliferación de hongos.
- Se identificará las plantas que presenten signos y/o síntomas del ataque de plagas y/o hongos, estas plantas se separarán para evitar la proliferación de la plaga y/o hongo.

5.2.3.5. Riego

Para el riego de plántulas del vivero se hace uso del agua del sistema de almacenamiento y este se distribuirá mediante una motobomba a través de microaspersores.

Durante los primeros 10 días, de sembrada la semilla el riego será diario y suave para evitar anegamientos que favorezcan la infestación por hongos; para ello se utilizará una regadera de ducha fina.

La frecuencia de riego disminuirá después del segundo mes y posteriormente una vez por semana, conforme los plantones comiencen a competir, debido a que la alta densidad crea un microclima interior que mantiene el sustrato húmedo. Para ello se tendrán las siguientes consideraciones:

- Se verificará periódicamente el contenido de humedad de los tubetes, en especial de las que se encuentran al borde de las camas ya que son estas las que pierden humedad con mayor facilidad.
- El riego disminuirá considerablemente conforme se aproxime la fecha de salida al campo definitivo.
- Los riegos se realizarán por horas de la mañana (muy temprano) o por la tarde (muy tarde).

5.2.3.6. Deshierbe

En la cama de germinación y tubetes de repique germinarán semillas de malezas, las cuales generan gran competencia por el sustrato por lo que estas serán eliminadas manualmente a fin de evitar la competencia por agua y nutrientes e impedir la propagación de enfermedades (principalmente hongos).

El deshierbe se realizará por la mañana como parte del control diario del vivero, junto a la remoción de las hojas caídas de las copas de los árboles, durante la noche y día anterior.

5.2.3.7. Fertilización foliar

Podrá ser utilizado la aplicación de algún fertilizante foliar que incremente el crecimiento de la biomasa de los plantones, así como su crecimiento radicular; esto se realizará durante la fase en la cual los plantones se encuentren en las bandejas.

5.2.3.8. Endurecimiento y lignificación del tallo

Previamente a la salida a campo definitivo los plantones pasarán por un periodo de endurecimiento donde adquirirán rusticidad, resistencia a estrés hídrico, resistencia al ataque de plagas y enfermedades; cualidades que facilitarán su establecimiento en campo.

Parte del endurecimiento corresponderá al manejo del distanciamiento entre plantas (raleo) ya que el mayor distanciamiento controla el crecimiento en altura y favorece el crecimiento diamétrico.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

5.2.3.9. Podas

Antes de la salida al campo definitivo se realizará la poda de raíces con el fin de favorecer su multiplicación secundaria y frenar el desarrollo de la raíz principal, reduciendo el estrés por trasplante y aumentando la resistencia de la planta. Se podarán las raíces que sobresalen de las tubetes, hojas viejas y/o secas.

5.2.3.10. Selección

Los plantones de buena calidad, calificados para salir al campo definitivo, cumplirán con las siguientes condiciones:

- Tallo robusto, recto, lignificado y con raíces fuerte.
- Un sistema radicular con predominancia de raíces secundarias, además de la raíz principal.
- Libre de enfermedades y plagas.
- Adaptadas a una exposición al 100 % de luz.
- Proporción aproximada raíz-tallo 1:2

5.3. Proceso de revegetación y rehabilitación del Sitio S0105

El proceso tiene por objetivo, en lo posible, la recuperación de las áreas que han sido afectadas por las actividades de desbroce y desbosque.

El proceso de revegetación y rehabilitación presenta los procedimientos técnicos para restablecer la cobertura vegetal y alcanzar por efectos de la ejecución del Proyecto del Sitio S0105 en base a los lineamientos establecidos por SERFOR “Lineamientos para la Restauración de Ecosistemas Forestales y otros Ecosistema de Vegetación Silvestre” aprobada mediante R.D.E. N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE.

Para el establecimiento de la revegetación y rehabilitación se considerará lo siguiente:

5.3.1. Ecosistema de referencia del Sitio S0105 (Botadero CS-32)

El ecosistema de referencia sirve de modelo para planear un proyecto de restauración y más adelante para su evaluación⁴; este puede ser un ecosistema menos alterado lo más similar posible al ecosistema original del Sitio a restaurar, en donde puedan encontrarse los rasgos funcionales y estructurales que se quieran reconstruir⁵. El modelo de referencia también puede consistir en descripciones de estos ecosistemas o de las expresiones ecológicas sobresalientes que se desean al restaurar un ecosistema⁶.

En base a la información primaria compilada para la determinación del “Plan de Rehabilitación del Sitio S0105” y secundaria, a través de la información presentada en la Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), se determinó que el ecosistema de referencia del Sitio S0105 corresponde a un Bosque de terraza baja. A continuación, en la **Tabla 5** se muestra la definición del ecosistema de referencia del Sitio S0105.

Tabla 5. Definición conceptual del Bosque de terraza baja

Definición:	Se ubica en la llanura aluvial de la selva baja, ocupando las terrazas bajas tanto recientes como sub-recientes (inundables) y las terrazas antiguas o terrazas medias (no inundables). Por lo general, se ubican por debajo de los 5 m de altura respecto al nivel de las aguas y con pendiente de 0-2 %, formadas por sedimentos aluviónicos provenientes de los materiales acarreados por los ríos y quebradas que discurren, depositados en el Cuaternario. Ocupa una superficie de 7 091 445 ha, que representa el 5,52 % del total nacional.
--------------------	--

⁴ Guías técnicas para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas – GREUNAL Colombia, 2010.

⁵ Society for Ecological Restoration. (2004). Principios de SER International sobre la restauración ecológica. Tucson, Arizona

⁶ Clewell, A. F. y Aronson, J. (2007). Ecological restoration principles, values, and structure of an emerging profession. Washington, D.C.: Society for Ecological Restoration International.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	--	---

Factores Diagnóstico	• Región Natural: Selva Tropical. • Bioclima: Húmedo. • Vegetación: Bosque. • Fisiografía: Llanura aluvial no inundable e inundables. • Rango referencial altitudinal: 0-300 m s. n. m. • Ecosistema forestal de terrazas bajas recientes o suib-recientes y terrazas antiguas o medias. • Árboles dominan la vegetación, pero las palmeras son comunes, como <i>Iriartea deltoidea</i> "huacrapona", <i>Attalea</i> sp. "shapaja", <i>Oenocarpus bataua</i> "ungurahui", <i>Socratea</i> sp. "cashapona", <i>Astrocaryum chambira</i> "chambira". • Sotobosque es denso, bosque presenta 3 o 4 estratos. • Dosel alcanza 23 a 25 metros de alto, con individuos emergentes de 30 o más metros. • Topografía generalmente plana o con leves ondulaciones
Especies botánicas registradas:	<i>Gynerium sagittatum</i> ("caña brava"), <i>Tessaria integrifolia</i> ("pájaro bobo"), <i>Adenaria floribunda</i> ("puca varilla"), <i>Cecropia membranacea</i> ("cetico"), <i>Pseudobombax munguba</i> ("punga colorada"), <i>Ficus insipida</i> ("oje"), <i>Calycophyllum spruceanum</i> ("capirona del bajo"). En los suelos más estables ubicado en las terrazas medias, se encuentran especies de mayor edad, tales como, <i>Triplaris</i> sp. ("tangarana"), <i>Calycophyllum</i> sp. ("capirona"), <i>Erythrina</i> sp. ("amasisa"), <i>Ficus anthelmintica</i> ("oje"), <i>Inga</i> sp. ("shimbillo"), <i>Euterpe precatoria</i> ("huasá"), <i>Trema micrantha</i> ("atadijo"), <i>Erythrina ulei</i>, <i>Piper achromatolepis</i>, <i>Senegalia riparia</i>, <i>Calathea</i> sp., <i>Cissus erosa</i> ("ampato huasca"), <i>Erythrina amazonica</i>, <i>Ficus insipida</i> ("oje"), <i>Senna bacillaris</i> ("mataro"), <i>Senna ruiziana</i> ("mataro chico"), <i>Attalea insignis</i> ("conta"), <i>Garcinia macrophylla</i> ("charichuelo"), <i>Calyptanthus densiflora</i> ("yayo"), etc. (Kalliola et al., 1993).

Fuente: Ministerio del Ambiente, MINAM, 2015.

En base a la definición del ecosistema de referencia para el Sitio S0105 brindada por MINAM, 2015, se complementa con información secundaria mediante estudios en bosques de terraza baja realizados en el territorio nacional.

Se tiene también el estudio "*Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana*"⁷ donde de un total de 309 especies con DAP > 10 cm, 53 aportan el 50% del IVI, variando entre 16.4%, *Eschweilera bracteosa* y 1.5%, *Heisteria duckei*. Se encuentran en medio las especies: *Oenocarpus bataua* (9.6%), *Sapotaceae JH sp 2* (8.3%), *Miconia punctata* (5.4%), *Ladenbergia magnifolia* (4.3%), *Qualea paraensis* (4.2%), *Tachigalia polyphylla* (4.0%), entre otras.

Asimismo, en el bosque de terraza baja de la cuenca del río Mazán, nueve (09) fueron las especies más representativas, ya que obtienen el 50% del valor del IVI, siendo estas: *Virola* sp "Cumala" (58,7%), *Eschweilera albiflora* "Machimango" (22,5%), *Pouteria hispida* "Quinilla Caimitillo" (16,3%), *Licania triandra* "Pashaco" (13,6%), *Perebea guianensis* "Chimicua" (10,9%), *Hevea brasiliensis* "Shiringa" (9%), *Ormosia* sp "Huayruro" (8,8%), *Hymenolobium pulcherrimum* "Chontaquiro" (8,7%) y *Guarea pubescens* "Requia" (8%). (Paredes⁸, 2018)

Se revisó también la publicación "*Potencial maderero de un bosque natural de terraza baja, con fines de manejo, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú*"⁹, donde se encontró que las especies que definen la estructura del bosque de terraza baja, es decir aportan la mitad del IVI, son ocho (08): "cumala" *Virola obovata* (59,25%), "machimango" *Eschweilera coriacea* (20,75%), "moena" *Nectandra amplifolia* (15,46%), "pucuna caspi" *Iryanthera tricornis* (11,71%), "parinari" *Licania caudata* (11,61%), "quinilla" *Manilkara bidentata* (11,08%), "palto moena" *Mezilaurus synandra* (10,47%) y "yesca caspi" *Qualea paraensis* (9,16%)

⁷ Freitas Alvarado, L. (1996). Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana.

⁸ Paredes Urrea, W. J. (2018). Estructura y stock de carbono de la biomasa aérea de un bosque de terraza baja y colina baja de la cuenca del río Mazán, Loreto Perú. 2018.

⁹ Pérez Ismiño, J. (2016). Potencial maderero de un bosque natural de terraza baja, con fines de manejo, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

5.3.2. Técnica de reforestación y diseño de plantación de plantación

A continuación, en la **Tabla 6** se indican las técnicas de rehabilitación a implementar en el Sitio S0105 (Botadero CS-32).

Tabla 6. Técnicas de rehabilitación a implementar en el Sitio S0105 (Botadero CS-32)

Zonas de desbosque y revegetación	Técnica de restauración	Área (m ²)	Porcentaje (%)
Delimitación del Sitio S0105 (Zona con Regeneración natural)	Reforestación a través de enriquecimiento forestal	14,703.5	51%
Delimitación del Sitio S0105 (Zona sin cobertura vegetal)	Reforestación	5,535.5	43%
Zona de acopio		1,987	
Campamento Pastaza y Vivero		4,800	
Área de Solidificación	Regeneración natural	1,798	6%
Total		28,824	100

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

En la **Tabla 6** se indican las diferentes técnicas de reforestación a implementar de acuerdo con las características del Sitio Impactado. Así, tenemos que la técnica de regeneración natural corresponde a un área de 1,798 m², el cual representa un 6% del área total a rehabilitar. Se recomienda este tipo de rehabilitación por los riesgos que se podrían generar producto del crecimiento de raíces sobre el área de solidificación, por lo que para asegurar la minimización de estos, se propone un buffer de 2.5 metros alrededor de esta zona. Sin embargo, esta técnica de rehabilitación será evaluada una vez que haya concluido el cierre del área de solidificación.

La técnica de reforestación a través de enriquecimiento será implementada dentro del área delimitada para el Sitio S0105, únicamente en las áreas boscosas con regeneración natural ya instalada, representando un 51% del total del área total a rehabilitar.

Finalmente, la técnica de reforestación activa será aplicada en la “Zona de acopio” y zona de “Campamento Pastaza y vivero”, al ser áreas por desboscar; y dentro del área delimitada para el Sitio S0105, únicamente en las áreas deforestadas (D), es decir, sin cobertura vegetal. Estas áreas representando 43% del área total a rehabilitar.

Respecto al diseño de plantación, éste consistirá en el establecimiento de 2 líneas de cobertura seguidas y 1 línea de diversidad, a través del proceso de reforestación. Las líneas de cobertura comprenderán especies forestales de rápido crecimiento (heliófitas/ maderas de densidad baja, muy baja o intermedia), mientras que las líneas de biodiversidad comprenderán especies de crecimiento intermedio y lento (esciófitas intermedias, esciófitas / maderas de densidad intermedia, alta o muy alta). Se propone esta metodología para la obtener la rápida recuperación de biomasa aérea y en el suelo. (Ver **Tabla 7**)

La plantación se realizará bajo el sistema de siembra al tresbolillo a un distanciamiento entre filas y plantas de 3 x 3 m mediante un diseño de 1 línea de diversidad y 2 líneas de cobertura para asegurar la cobertura del dosel.

5.3.2.1. Procedencia del material vegetativo

La procedencia del material vegetativo de las plantas será a través de semillas, consultando sobre el uso de especies nativas con las comunidades y especies de propagación conocidas esta

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	--	---

podrá provenir de los bosques aledaños al Sitio Impactado o se podrá optar por la compra de éstas a nivel local o nacional, para el cumplimiento de estos, para lo cual se identificará los árboles semilleros en un radio de 150 metros a la redonda del ámbito del proyecto.

También podrán utilizarse los brinzales de regeneración natural del bosque aledaño para su posterior acondicionamiento en vivero; esta última técnica podrá ser utilizada para aquellas especies de difícil propagación.

Los brinzales serán extraídos con un pan de tierra para proteger sus raíces. Una vez trasladados al vivero, se les brindará especial atención en cuanto a sus requerimientos de luz/sombra y agua, tratando de minimizar el estrés que pudiera ocasionar el traslado. Se intentará exponerlos a la misma cantidad de luz que recibían en el lugar de su extracción. En caso de traslados desde un área lejana en camioneta, se realizarán a baja velocidad y/o incluyendo una malla que evite que las hojas se sequen por el aire.

5.3.2.2. Listado de especies nativas

A continuación, en la **Tabla 7** se presenta la posible lista de especies para reforestación del Sitio S0105.

Tabla 7. Lista de especies para reforestación del Sitio S0105 (Botadero CS-32)

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de especie en faja de plantación
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	Diversidad
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrocarpa</i>	Jacaranda	Cobertura
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>	Aparisthium	Cobertura
Euphorbiaceae	<i>Croton tessmannii</i>	Croton	Diversidad
Euphorbiaceae	<i>Nealchornea yapurensis</i>	Nealchornea	Cobertura
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	Guaba	Cobertura
Fabaceae	<i>Parkia sp</i>	Pashaco	Cobertura
Hypericaceae	<i>Vismia sp</i>	Pichirina	Cobertura
Lecythidaceae	<i>Eschweilera albiflora</i>	Mashimango	Diversidad
Melastomataceae	<i>Miconia tomentosa</i>	Carachacaspi	Cobertura
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Renaquillo	Diversidad
Myristicaceae	<i>Virola sp</i>	Cumala	Diversidad
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	Uvilla	Cobertura

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

Se indica que la lista de especies se podrá modificar de acuerdo con el inventario de desbosque y de acuerdo con evaluaciones posteriores, así también con el conocimiento local tradicional que pueda ayudar a complementar la lista de especies a revegetar, de preferencia serán utilizadas plantas nativas. También se indica que las especies de palmeras pertenecientes a la familia de las Arecaceas podrán ser instaladas a partir del cuarto año, cuando las condiciones del suelo mejoren, las semillas de estas serán colectadas mediante “subidores” y/o directamente del suelo; se prohíbe la tala de palmeras.

El cronograma tentativo de producción de plántulas se presentará durante la etapa de ingeniería de detalle.

El desarrollo de especies arbustivas y herbáceas como parte del proceso de revegetación del Sitio S0105, será dar a partir de la regeneración natural del bosque. Gran cantidad de semillas de estas especies se encuentran dentro del material topsoil que será acopiado previo al desbosque, las cuales naturalmente emergerán durante los trabajos de revegetación. De esta manera, se asegura el desarrollo de especies arbustivas y herbáceas nativas del Sitio.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

La poca información existente respecto al manejo y propagación de especies arbustivas se ha considerado para finalmente, optar por no incluirlas en el listado de “especies a producir” en el Plan de Revegetación. Sin embargo, se debe aclarar que durante las labores silviculturales como el plateo o “limpieza” alrededor de brinzales o latizales serán evitadas o minimizadas para los casos en que éstos no hayan sido sobrepasados por la vegetación circundante (especies arbustivas o herbáceas) a menos que exista el peligro de que ésta crezca rápidamente como en el caso de los bejucos (Fredericksen et al. 2001).¹⁰

5.3.2.3. Determinación del número de plantones y distanciamiento

La siguiente fórmula determina el número de plantas por superficie que se pretende plantar al tresbolillo:

$$\text{Número de Plantas} = \frac{10000 \text{ m}^2 \times A}{D \times D \times \cos 60^\circ}$$

Donde:

A: Área total (m²) a ser reforestada

D: distanciamiento entre plantas

Coseno 60°: 0.866

Por lo que, se utilizará un total de 1,283 plantones para la realización de la reforestación de 1 hectárea, sin embargo, se considerarán los cálculos mostrados en la **Tabla 8** para el establecimiento de las plántulas en cada una de las etapas programadas para la reforestación.

Tabla 8. Número de plantones a establecer en cada una de las etapas del proceso de producción de plantones

Etapas de producción o establecimiento	Número de plantones / ha	Mortandad (%)
Vivero	1613	25
Plantación final	1290	-
Primer recalce	387	30
Segundo recalce	129	10

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

Las especies arbóreas tendrán una altura no inferior a 25 cm desde el cuello de la raíz hasta el área meristemática apical de la plántula y contarán con un tallo lignificado al momento de su traslado a campo definitivo.

5.4. Proceso de reforestación

El proceso de reforestación incluye las actividades de: i) Capacitación del personal ii) Preparación del terreno, iii) Marcado y deshierbe parcial, iv) Hoyado, v) Siembra y vi) Manejo de plantaciones.

5.4.1. Capacitación al personal

Previamente al proceso de reforestación, se realizará capacitación al personal sobre las técnicas de manejo que se incluyen al momento de realizar las acciones de reforestación en las áreas condicionadas para su implementación.

5.4.2. Preparación del terreno y acondicionamiento de los plantones de vivero

Consistirá en el acondicionamiento del Sitio de las áreas de reforestación, para lo que se tendrá en cuenta la descompactación del suelo y su acondicionamiento para el establecimiento futuro

¹⁰ Fredericksen, T., Contreras, F. Pariona, W. 2001. Guía de silvicultura para bosques tropicales de Bolivia. BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

de los plantones forestales que serán sembrados, así como el acondicionamiento en la superficie del topsoil sobre las áreas a revegetar.

Por otro lado, en la zona de vivero un día previo a realizar la reforestación en el terreno, los plantones serán acondicionados para tolerar las condiciones de campo; esto se realizará a través de un riego fuerte la noche anterior a su plantación en campo. Por otro lado, se debe considerar que el traslado de los plantones del vivero hacia las zonas de reforestación debe considerar un traslado lento para evitar el secado de las hojas por acción del viento.

5.4.3. Marcado y deshierbe parcial

Días previos a la reforestación, en las áreas de campo se limitarán ciertas partes del terreno con estacas para determinar los puntos a los cuales llegará la reforestación; luego se realizará el marcado de las líneas de reforestación para lo cual se seguirá un marco de plantación del tipo tres bolillo, el cual consistirá en la distribución a distancias iguales formando triángulos equiláteros. En el sistema tresbolillo cada vértice señala el punto donde se cavará un hoyo para la instalación de un plantón. Esta disposición favorecerá el control de erosión, debido a la distribución de las raíces y la cobertura que proporcionará el follaje de las plantas. Adicionalmente, se logrará un efecto natural acorde con las características del ecosistema. El marcado se podrá realizar con cal o con estacas de materiales degradables.

De manera simultánea al marcado se realizarán las actividades de deshierbe parcial, utilizando un machete o de manera manual, solo en el espacio que va a ocupar la planta de aproximadamente 1 metro por 1 metro y de forma circular con el objetivo que esta hierba no genere competencia con las plántulas que serán establecidas, esta técnica es conocida como plateo.

5.4.4. Hoyado y distribución de plantones

Una vez dispuesto el marcado del terreno y de plantones se realizará el hoyado el objetivo es el de albergar a la planta y proporcionar las condiciones óptimas de espacio, humedad y nutrientes para desarrollarse, esta se realizará con cavadoras manuales y palas rectas. Los hoyos serán realizados a una profundidad de 30 cm, ancho de 30 cm y largo de 30 cm. Al retirar la tierra del hoyo, se colocará la tierra superficial de un lado y la tierra más profunda del hoyo de otro lado, con el fin de no mezclarlas y aprovechar la tierra superficial y el topsoil.

La realización de un hoyado correcto tiene las siguientes ventajas:

- Permite el buen desarrollo de la raíz (hoyo de buen tamaño, tierra bien removida).
- Facilita la circulación del agua hacia el suelo.
- Favorece la retención del agua, y de materia orgánica.
- Mejora la aireación del suelo.
- Favorece la actividad biológica (microorganismos)
- Reduce la erosión del suelo.

Mientras se realiza la excavación de hoyos otro grupo de personal se encontrará distribuyendo los plantones al costado de los hoyos realizados con el fin de que estos se siembren completamente.

5.4.5. Siembra de plantones y fertilización

Para la siembra de los plantones se considerará lo siguiente:

- Se realizará la plantación en la época más adecuada la cual corresponde a inicios de época de lluvia (mes de noviembre); sin embargo por cuestiones logísticas esta podrá realizarse hasta el mes de enero, aproximadamente; de no ser posible la siembra en época de lluvias se deberá considerar la compra de hidrogel para la instalación de este material en el hoyo.
- La plantación se realizará con orientación Este – Oeste para el máximo aprovechamiento de luz solar.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

- Se agregará topsoil y la capa de tierra más profunda al fondo del hoyo; así mismo de ser el caso y considerarlo necesario se realizará la fertilización a los plántones con enmiendas agrícolas como: roca fosfórica o dolomita y/o ácidos fulmicos y/o húmicos
- La tierra será traspasada al hueco hasta 1/3 de su capacidad, dejando espacio para insertar la plántula
- Se retirará el plánton del tubete evitando romper el pan de tierra.
- Se colocará el pan de tierra en el hoyo, la planta debe estar recta y en el centro
- Se terminará de llenar el hoyo con la tierra superficial retirada en la apertura del mismo
- Se apisonará la tierra del hoyo de los bordes hacia el centro, sin llegar a compactarla.
- Se podrá incorporar fertilizantes al suelo y/o a las hojas, de ser necesario para complementar el requerimiento nutricional de los plántones a través de enmiendas orgánicas como compost, roca fosfórica o algún fertilizante foliar.

5.4.6. Manejo silvicultural de plantaciones con el objetivo de rehabilitación

Después de realizar la plantación se deberá manejarla y protegerla para lo cual se realizan acciones de manejo silvicultural de plantaciones forestales con objetivos de rehabilitación las cuales comprenden las siguientes actividades: i) Plateo, ii) Recalce, iii) Control fitosanitario y iv) Fertilización y/o aplicación de enmiendas orgánicas.

- **Plateo:** Se realizará con el objetivo de eliminar las malezas y/o hierban que existe alrededor de los plántones sembrados en campo definitivo y que retrase el crecimiento de estos. La actividad se realizará con machetes, aproximadamente un mes luego de la siembra y se irá evaluando el crecimiento de las malezas para ir realizándolas de manera periódica hasta el primer año de plantación. Se debe aclarar que estas labores serán evitadas o minimizadas para los casos en que los latizales y brinzales arbóreos no hayan sido sobrepasados por la vegetación circundante (especies arbustivas o herbáceas) a menos que exista el peligro de que ésta crezca rápidamente como en el caso de los bejucos (Fredericksen *et al.* 2001).
- **Recalce:** Se realizará con el objetivo de reponer aquellos plántones que no lograron la sobrevivencia durante la siembra, el primer recalce será realizado 1 mes luego de realizada la siembra; futuros recalces serán programados de acuerdo con los monitoreos post reforestación. El recalce de especies estará programado dentro del número de plántones a producir del vivero, se estima un recalce del 25% de los plántones totales a producir.
- **Control fitosanitario:** Se realizará con el objetivo de prevenir y monitorear daños biológicos o físicos que puedan producirse a la plantación; estos se realizarán durante las actividades del primer recalce y en los monitoreos post reforestación.
- **Aplicación de fertilizantes y/o enmiendas orgánicas:** Se podrá realizar antes de realizar la plantación y meses después durante la etapa de monitoreo de manera complementaria a través del coroneo de las plantas. Esta práctica se realizará a través de la aplicación de fertilizantes como NPK, compost, urea u otro fertilizante que sea requerido por las plantas.
- **Limpieza de fajas de plantación:** Se realizará la limpieza de las líneas de plantación a través de la limpieza de fajas; es decir, la eliminación de la cobertura 1 metro alrededor del plánton; esto permitirá la ubicación de los plántones sembrados.
- **Marcación de plántones:** Los plántones serán marcados con placas metálicas las cuales podrán ser codificadas y marcadas con colores; esta actividad en conjunto a la limpieza de fajas permitirá la fácil ubicación de las plantas instaladas; ya que la instalación de la regeneración natural podría evitar la ubicación de los plántones.

5.5. Monitoreos post reforestación

Se realizarán monitoreos los cuales permitirá evaluar el éxito de las actividades de revegetación propuestas. Asimismo, ayudará a identificar áreas problemáticas que puedan requerir mantenimiento o retratamiento y proveer y proveer información que permita establecer los méritos relativos a las especies, tratamientos de cultivo, entre otros.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	---	---

5.5.1. Objetivo

Evaluar el éxito del plan de revegetación e identificar áreas problemáticas que puedan requerir mantenimiento o retratamiento.

5.5.2. Duración

El monitoreo se realizará por un periodo de 5 años, a partir del inicio de la reforestación. El monitoreo se realizará 2 veces al año de preferencia, uno en temporada húmeda y otro en temporada menos húmeda.

5.5.3. Indicadores de monitoreo, metodología, parámetros de evaluación y frecuencia de monitoreo

Se utilizarán los siguientes indicadores para el monitoreo del área revegetada:

Tabla 9. Indicadores de monitoreo para evaluación de las áreas revegetadas del Sitio S0105

Año	Indicadores	Método de evaluación	Intervalo de evaluación
1	Altura total (m)	Se medirá la altura total desde el suelo hasta el ápice de la especie	1 vez cada 6 meses
	Sobrevivencia (%)	Número de plántones sobrevivientes/Número de plántones sembrados	
	Número de tallos/ha	Conteo de individuos en 1 hectárea	
	Estado fitosanitario	Cualitativo: (1) Bueno, (2) Intermedio, (3) Malo	
2 - 3	Diámetro a la altura del pecho (DAP)	Se medirá la circunferencia del árbol al 1.30m desde la base del suelo	1 vez cada 6 meses
	Altura total (m)	Se medirá la altura total desde el suelo hasta el punto más alto de la copa	
	Número de tallos/ha	Conteo de individuos en 1 hectárea	
	Estado fitosanitario	Cualitativo: (1) Bueno, (2) Intermedio, (3) Malo	
	Área basal (m ² /ha)	Indirecto, a través de la obtención del DAP.	
	Cobertura vegetal arbórea (%)	Sobrevuelo de dron	
4 - 5	Diámetro a la altura del pecho (DAP)	Se medirá la circunferencia del árbol al 1.30m desde la base del suelo	1 vez cada año
	Altura total (m)	Se medirá la altura total desde el suelo hasta el punto más alto de la copa	
	Área Basal (m ² /ha)	Indirecto, a través de la obtención del DAP.	
	Número de tallos/ha	Conteo de individuos en 1 hectárea	

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) ABRIL, 2021	
---	--	---

Año	Indicadores	Método de evaluación	Intervalo de evaluación
	Estado fitosanitario	Cualitativo: (1) Bueno, (2) Intermedio, (3) Malo	
	Biomasa aérea	Uso de ecuaciones alométricas o medición de carbono en vegetación a través de DAP y altura total.	
	Cobertura vegetal arbórea (%)	Sobrevuelo de dron	

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

5.5.4. Lugares a evaluar

Debido a que el área total a reforestar es pequeña (5.3 ha), el monitoreo se dará en toda el área. Las áreas revegetadas serán divididas en parcelas de 0.5 ha por zonas, para facilitar su identificación y evaluación durante los monitoreos.

5.5.5. Inclusión de áreas de referencia

Las áreas de referencia del Sitio S0105 serán de dos categorías:

- Parcelas de monitoreo de flora (bosque circundante) indicadas en el ítem 5.9.5.2 "Monitoreo de Flora" e ítem 5.12.5 "Monitoreo de Flora" del Plan de Rehabilitación, áreas que serán evaluadas DESPUÉS del desbosque durante la ejecución de obras de rehabilitación y post-ejecución de las mismas.
- Una parcela piloto de revegetación de 0.5 ha sin tratamientos: aplicación de enmiendas y/o uso de fertilizantes al suelo o foliar.

Realizar el monitoreo post reforestación de los PR se da con la finalidad de demostrar la recuperación y autosostenibilidad del ecosistema, para ello se recomendó el monitoreo de hasta cinco (05) años. A fin de cumplir con el objetivo de la rehabilitación vegetal del Sitio, adicionalmente a los indicadores descritos en la **Tabla 9**, se incluye el Índice de valor de Importancia (IVI) y evaluación de fauna.

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) <i>ABRIL, 2021</i>	
---	---	---

5.6. Cronograma

A continuación, en la **Tabla 10** se presenta el cronograma de actividades de reforestación del Sitio S0105 (Botadero CS-32).

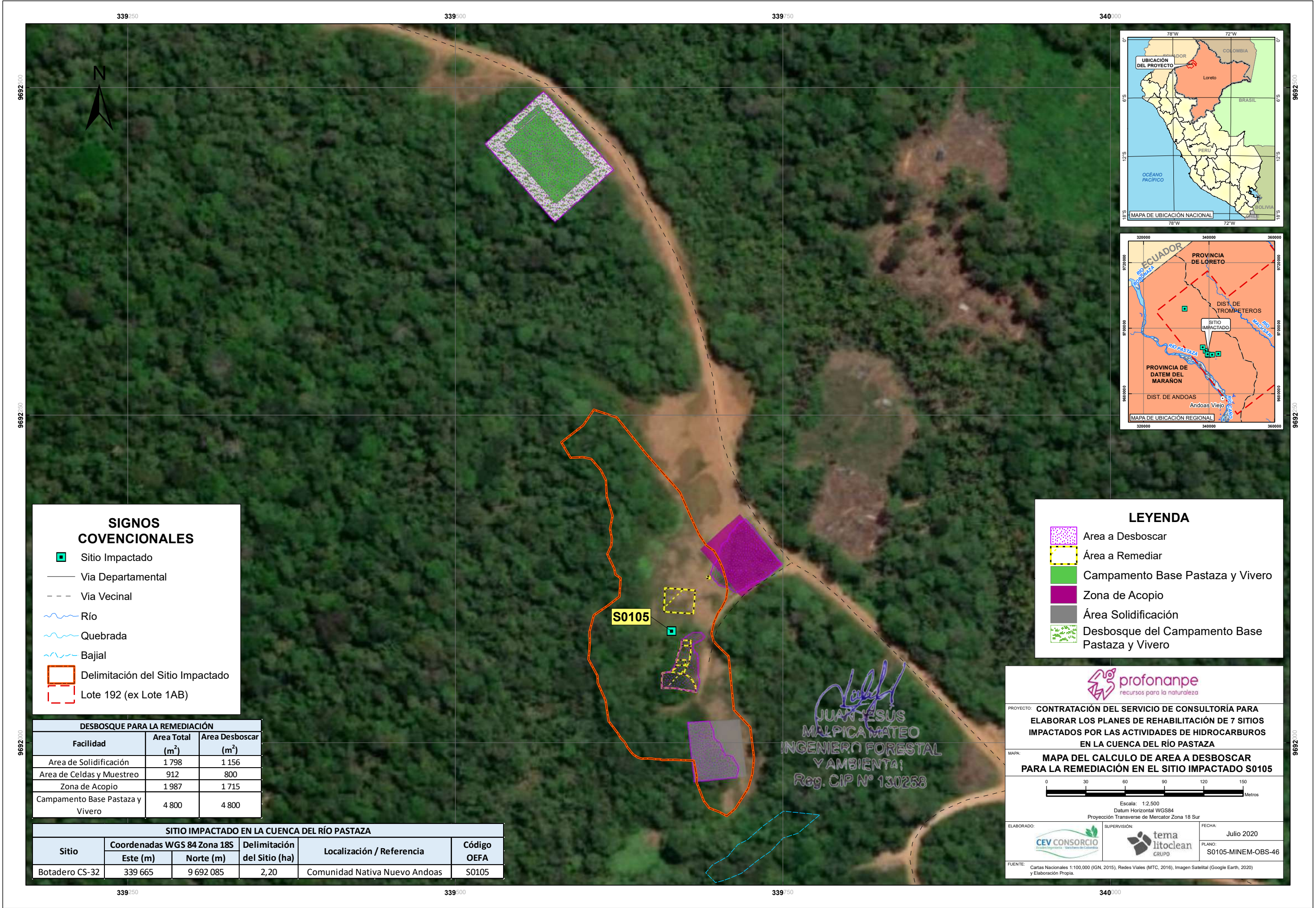
Tabla 10. Cronograma de actividades de reforestación del Sitio S0105

ACTIVIDADES	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4												Año 5											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
Desbosque y preparación del terreno								X																																																				
Instalación del vivero						X	X																																																					
Producción de plantones	X								X	X	X																																																	
Instalación de plantones	X										X																																																	
Recalce	X			X				X					X		X				X						X		X			X								X				X																		
Mantenimiento plantación	X			X				X					X		X				X						X		X			X								X				X																		
Monitoreo	X							X					X						X						X					X								X				X																		

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

	PLAN DE DESBOSQUE Y REVEGETACIÓN SITIO S0105 (BOTADERO CS-32) <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

ANEXO 1



	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

Anexo SERFOR Observación N° 15

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

Ítem 5.9.5.2

	PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS S0105 BOTADERO CS- 32 – CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	--	---

5.9.5 Monitoreo Medio Biótico

5.9.5.1 Monitoreo del Componente Fauna

- Reportes de avistamiento**

Se recomienda documentar toda la información levantada de fauna en bitácoras que sean revisadas por el personal experto de la supervisión con el fin de plantear estrategias y alternativas de mejora durante el desarrollo de la actividad. Así mismo, se sigue realizando un convenio con alguna entidad especializada en el tema como universidades o centros de investigación que revisen y recomienden alternativas de manejo en caso de ser necesario.

5.9.5.2 Monitoreo del Componente Flora

Para el caso específico de Flora la metodología empleada fue una adaptación de la Guía de inventario de la flora y vegetación definida por el MINAM (2015) a las condiciones del presente punto.

- Diseño muestral**

Se evaluará un total de cinco (05) unidades de muestreo o parcelas de (100 x 10 m) cada una, para un total de 0,5 hectáreas monitoreadas. La ubicación y geo-referenciación de las unidades de muestreo se muestra a continuación:

Tabla 5-43. Coordenadas de evaluación de parcelas de flora del sitio S0105– (Botadero CS-32)

Número	Código	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18s			
		Inicio		Final	
		Este	Norte	Este	Norte
1	P16	339656	9692184	339577	9692245
2	P17	339615	9692153	339600	9692055
3	P18	339674	9692005	339578	9691982
4	P19	339677	9692283	339584	9692310
5	P20	339734	9692104	339789	9692026

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

- Metodología de trabajo de campo**

a) Instalación y marcación de parcelas

Con la definición de las áreas a muestrear para la caracterización, se georreferenciaron las unidades muestrales en campo para posteriormente definir las en el mapa de coberturas vegetales, posteriormente se procederá a levantar la información relacionada con la identificación de las especies, medición de atributos y numeración y/o marcación de los individuos.

Cada parcela y las subparcelas serán instaladas de la siguiente manera:

- Una parcela de 100 m x 10 m para fustales, los cuales se marcarán en el terreno con números consecutivos y con pintura de aceite roja.
- Diez (10) subparcelas de 5m x 5m para latizales.
- Diez (10) subparcelas de 2m x 2m para brinzales.

Respecto a los individuos presentes en los bordes de la parcela, se incluirán únicamente los individuos enraizados dentro de la parcela, a excepción de los individuos arbóreos de gran tamaño que tuvieran por lo menos la mitad del tallo dentro de los límites de esta.

b) Marcación, toma de datos y registro de atributos

Se registrará la presencia de árboles caídos, torcidos o bifurcados, de igual manera se compilarán las características específicas de cada individuo (estado fenológico, colores, olores, material reproductivo

	PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS S0105 BOTADERO CS- 32 – CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	--	---

si lo hay, características de la corteza, presencia de látex, etc.). Los individuos con más de un tallo (bifurcaciones) son medidos siempre y cuando la bifurcación se encuentre por debajo de 1,3 m con el objetivo de obtener el diámetro promedio cuadrático del individuo.

El registro de la información y las mediciones obtenida en campo serán realizadas por los ingenieros forestales mediante el uso de formatos de campo donde se consignan generalidades como: nombre del proyecto, número de parcela, coordenadas, altura sobre el nivel del mar, fecha, predio, propietario y la ubicación de acuerdo a las unidades territoriales. También se realizará la medición de variables dasométricas las cuales corresponden a la circunferencia a la altura del pecho (CAP), a la altura comercial o altura a la base de la copa y la altura total de los individuos.

Para la categoría de fustales se registrarán todos los individuos que presenten un CAP igual o superior a 31,5 cm (10cm de DAP), el número del árbol, bifurcación, nombre común de la especie inventariada. En general las variables dasométricas tomadas en el inventario de fustales serán:

- Número de árbol
- Nombre común o regional
- CAP (cm) o PAP (cm)
- Altura total (m)
- Altura comercial (m)
- Altura al inicio de la copa (m)
- Usos
- Observaciones

Para los individuos de regeneración natural se registrarán el número, nombre común de la especie y categoría de acuerdo con la clasificación de la **Tabla 5-44**.

Tabla 5-44. Categorías Regeneración Natural

Nombre de Clase	Categoría de Tamaño	DAP
Latizal alto	Ct1	>5 cm
Latizal bajo	Ct2	>2,5 < 5 cm
Brinzal	Ct3	<2,5 cm

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

c) *Para la evaluación del estrato herbáceo, se considerará la siguiente metodología:*

Se evaluarán cinco (05) parcelas de 0.1 ha cada una, para un total de 0.5 ha monitoreadas. Dentro de cada una se establecerán 10 subparcelas de 100m² (2 x 50 metros) para evaluar especies botánicas.

Se censarán y recolectarán todos los individuos con diámetro de ≥ 1 cm, donde se incluirá arbustos, hierbas.

d) *Identificación de especies endémicas, en veda, en categorías de amenaza, o de importancia ecológica, económica y cultural.*

Se identificarán cuáles de las especies vegetales registradas se encuentra en peligro o amenaza, según la literatura y normatividad expedida.

Para identificar las especies vegetales de importancia ecológica, económica y cultural, se contrastarán con aquellas registradas durante el levantamiento de información social para el presente estudio.

e) *Recolección de muestras*

Se coleccionarán muestras botánicas que serán identificadas posteriormente por personal calificado con el correspondiente permiso de colecta con fines de investigación científica.

• Metodología de trabajo de gabinete

La descripción y análisis de los resultados del Monitoreo de Flora incluirá:

- Composición Florística.

	PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS S0105 BOTADERO CS- 32 – CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	--	---

- Representatividad de las Familias
- Estructura Vertical y Horizontal.
- Análisis de la estructura Horizontal.
- Análisis de diversidad
- Análisis de la regeneración Natural y dinámica Sucesional
- Contraste de hallazgo de especies Endémicas, Amenazadas o en Peligro Crítico
- Todos los resultados serán contrastados con aquellos obtenidos durante el muestreo de caracterización de flora realizado para el presente PR.

• **Cronograma**

Se realizará un único monitoreo de flora durante la ejecución del proyecto; durante la Fase 3 de las actividades de Rehabilitación, específicamente después de las actividades de desbosque.

Posteriormente, una vez sean finalizadas las actividades y se concluya con las medidas de abandono de las áreas rehabilitadas, se realizará un único monitoreo de flora post-ejecución de obras.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SUBSISTENTES DEL SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR) – SITIO S0105 (BOTADERO CS-32), CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	--	---

Ítem 5.12.5

	PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS S0105 BOTADERO CS- 32 – CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	--	---

5.12.5 Monitoreo del Componente Flora

Una vez sean finalizadas las actividades y se concluya con las medidas de abandono de las áreas rehabilitadas, se realizará el monitoreo de flora.

Para el caso específico de Flora la metodología a emplearse es una adaptación de la Guía de inventario de la flora y vegetación definida por el MINAM (2015) a las condiciones del presente punto.

- **Diseño muestral**

Se evaluará un total de cinco (05) unidades de muestreo o parcelas de (100 x 10 m) cada una, para un total de 0,5 hectáreas monitoreadas. La ubicación y geo-referenciación de las unidades de muestreo se muestra a continuación:

Tabla 5-43. Coordenadas de evaluación de parcelas de flora del sitio S0105– (Botadero CS-32)

Número	Código	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18s			
		Inicio		Final	
		Este	Norte	Este	Norte
1	P16	339656	9692184	339577	9692245
2	P17	339615	9692153	339600	9692055
3	P18	339674	9692005	339578	9691982
4	P19	339677	9692283	339584	9692310
5	P20	339734	9692104	339789	9692026

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

- **Metodología de trabajo de campo**

- a) *Instalación y marcación de parcelas*

Con la definición de las áreas a muestrear para la caracterización, se georreferenciaron las unidades muestrales en campo para posteriormente definir las en el mapa de coberturas vegetales, posteriormente se procederá a levantar la información relacionada con la identificación de las especies, medición de atributos y numeración y/o marcación de los individuos.

Cada parcela y las subparcelas serán instaladas de la siguiente manera:

- Una parcela de 100 m x 10 m para fustales, los cuales se marcarán en el terreno con números consecutivos y con pintura de aceite roja.
- Diez (10) subparcelas de 5m x 5m para latizales.
- Diez (10) subparcelas de 2m x 2m para brinzales.

Respecto a los individuos presente en los bordes de la parcela, se incluirán únicamente los individuos enraizados dentro de la parcela, a excepción de los individuos arbóreos de gran tamaño que tuvieran por lo menos la mitad del tallo dentro de los límites de esta.

- b) *Marcación, toma de datos y registro de atributos*

Se registrará la presencia de árboles caídos, torcidos o bifurcados, de igual manera se compilarán las características específicas de cada individuo (estado fenológico, colores, olores, material reproductivo si lo hay, características de la corteza, presencia de látex, etc.). Los individuos con más de un tallo (bifurcaciones) son medidos siempre y cuando la bifurcación se encuentre por debajo de 1,3 m con el objetivo de obtener el diámetro promedio cuadrático del individuo.

El registro de la información y las mediciones obtenida en campo serán realizadas por los ingenieros forestales mediante el uso de formatos de campo donde se consignan generalidades como: nombre del proyecto, número de parcela, coordenadas, altura sobre el nivel del mar, fecha, predio, propietario y la ubicación de acuerdo a las unidades territoriales. También se realizará la medición de variables

	PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS S0105 BOTADERO CS- 32 – CUENCA PASTAZA ABRIL, 2021	
---	--	---

dasométricas las cuales corresponden a la circunferencia, a la altura del pecho (CAP), a la altura comercial o altura a la base de la copa y la altura total de los individuos.

Para la categoría de fustales se registrarán todos los individuos que presenten un CAP igual o superior a 31,5 cm (10cm de DAP), el número del árbol, bifurcación, nombre común de la especie inventariada. En general, las variables dasométricas tomadas en el inventario de fustales serán:

- Número de árbol
- Nombre común o regional
- CAP (cm) o PAP (cm)
- Altura total (m)
- Altura comercial (m)
- Altura al inicio de la copa (m)
- Usos
- Observaciones

Para los individuos de regeneración natural se registrarán el número, nombre común de la especie y categoría de acuerdo con la clasificación de la **Tabla 5-44**.

Tabla 5-44. Categorías Regeneración Natural

Nombre de Clase	Categoría de Tamaño	DAP
Latizal alto	Ct1	>5 cm
Latizal bajo	Ct2	>2,5 < 5 cm
Brinzal	Ct3	<2,5 cm

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

c) *Para la evaluación del estrato herbáceo, se considerará la siguiente metodología:*

Se evaluarán cinco (05) parcelas de 0.1 ha cada una, para un total de 0.5 ha monitoreadas. Dentro de cada una se establecerán 10 subparcelas de 100m² (2 x 50 metros) para evaluar especies botánicas.

Se censarán y recolectarán todos los individuos con diámetro de ≥ 1 cm, donde se incluirá arbustos, hierbas.

d) *Identificación de especies endémicas, en veda, en categorías de amenaza, o de importancia ecológica, económica y cultural.*

Se identificarán cuáles de las especies vegetales registradas se encuentra en peligro o amenaza, según la literatura y normatividad expedida.

Para identificar las especies vegetales de importancia ecológica, económica y cultural, se contrastarán con aquellas registradas durante el levantamiento de información social para el presente estudio.

e) *Recolección de muestras*

Se coleccionarán muestras botánicas que serán identificadas posteriormente por personal calificado con el correspondiente permiso de colecta con fines de investigación científica.

• **Metodología de trabajo de gabinete**

La descripción y análisis de los resultados del Monitoreo de Flora incluirá:

- Composición Florística.
- Representatividad de las Familias
- Estructura Vertical y Horizontal.
- Análisis de la estructura Horizontal.
- Análisis de diversidad
- Análisis de la regeneración Natural y dinámica Sucesional
- Contraste de hallazgo de especies Endémicas, Amenazadas o en Peligro Crítico

	PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SITIO IMPACTADO POR ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS S0105 BOTADERO CS- 32 – CUENCA PASTAZA <i>ABRIL, 2021</i>	
---	---	---

- Todos los resultados serán contrastados con aquellos obtenidos durante el muestreo de caracterización de flora realizado para el presente PR y con los resultados del monitoreo de flora realizado durante la ejecución de obras.

- **Cronograma**

Se realizará un único monitoreo de flora post- ejecución de obras del proyecto, una vez sean finalizadas las actividades y se concluya con las medidas de abandono de las áreas rehabilitadas.