



**INFORME N.º 00122-2023-OEFA/DEAM-STEC**

- A :** **LLOJAN CHUQUISENGO PICÓN**  
Director de la Dirección de Evaluación Ambiental
- DE :** **SHIANNY VÁSQUEZ CARDEÑA**  
Ejecutiva de la Subdirección Técnica Científica  
**MARIELA BERENICE CABALLERO DEL CASTILLO**  
Especialista en Evaluaciones Ambientales – Especialista I
- ASUNTO :** Plan de evaluación ambiental focal de la superficie terrestre en el ámbito de la unidad fiscalizable Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicada en los distritos Huallanca y Chavín de Huántar, provincias Bolognesi y Huari, departamento Ancash, en junio de 2023.
- EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN :** 0027-2023-DEAM-EAF
- REFERENCIA :** a) Expediente de Supervisión: 0053-2023-DSEM-CMIN  
b) Memorando N.º 00824-2023-OEFA/DSEM  
c) Memorando N.º 00319-2023-OEFA/DEAM
- FECHA DE APROBACIÓN :** Lima, 23 de mayo de 2023

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Tabla 1.1.** Información de la evaluación ambiental

a.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental focal
b.	Zona evaluada	Ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicada en el distrito Huallanca, provincia Bolognesi, departamento Ancash
c.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona	Unidad fiscalizable Pucarrajo
d.	Problemática identificada	Falta de información de relieve superficial a precisión métrica, estimación de áreas, perímetros, ángulo de banquetas, altura de banquetas y distancia de banquetas, así como, identificación y estimación de longitudes de las estructuras hidráulicas (canales).
e.	La actividad se realiza en el marco de	Memorando N.º 00824-2023-OEFA/DSEM

**Tabla 1.2.** Listado de profesionales que aportaron a este documento

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N.º de Colegiatura
1	Shianny Vasquez Cardeña	Ingeniera Geóloga	Gabinete	CIP 112995
2	Mariela Berenice Caballero Del Castillo	Bióloga	Gabinete	CBP 4896
3	Lourdes Liseth Espinoza Quiroz	Ingeniera Geógrafa	Gabinete	CIP 235285
4	Xiomara Solanch Mandujano Reyes	Ingeniera Ambiental	Gabinete	CIP 233811



## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

Evaluar la superficie terrestre en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicada en los distritos Huallanca y Chavín de Huántar, provincias Bolognesi y Huari, departamento Ancash, mediante sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (en adelante, RPAS<sup>1</sup>).

### 2.2. Objetivos específicos

- Generar un modelo de elevación digital y ortomosaico RGB en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo.
- Estimar áreas, perímetros, ángulo de banquetas, altura de banquetas y distancia de banquetas de las zonas de interés en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo.
- Identificar y estimar longitudes de las estructuras hidráulicas (canales) en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo.

## 3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicada en el distrito Huallanca, provincia Bolognesi, departamento Ancash (ver Anexo N.º 1).

## 4. METODOLOGÍA

La metodología empleada para el desarrollo de la Evaluación Ambiental Focal (en adelante, EAF) se llevará a cabo tomando como referencia el diagrama de flujo de las actividades detallado en la figura 4.1, el cual consta de 3 etapas: la primera, es la planificación realizada en gabinete, previa revisión de informes técnicos o información ambiental relacionada con el área de estudio; la segunda etapa es la ejecución del levantamiento de información (que considera las salidas de campo), realizando los vuelos RPAS para generar un modelo de elevación digital (en adelante, MED) y ortomosaico RGB; estimar áreas, perímetros, ángulo de banquetas, altura de banquetas y distancia de banquetas, así como, identificación y estimación de longitudes de las estructuras hidráulicas (canales), de acuerdo a protocolos estandarizados, para luego ser analizados y procesados en gabinete. Finalmente, la tercera etapa consiste en la evaluación de los resultados, que contiene la presentación de los resultados y conclusiones del informe técnico final.

Se seguirá una secuencia de pasos por cada etapa, que se resumen en el siguiente esquema metodológico:

---

1 Del inglés Remotely Piloted Aircraft System (RPAS). Conjunto de elementos configurables integrado por una nave pilotada a distancia, sus estaciones de piloto remoto conexas, los necesarios enlaces de mando y control, y cualquier otro elemento de sistema que pueda requerirse en cualquier punto durante la operación de vuelo. Resolución Directoral N.º 501-2015-MTC/12: Norma Técnica Complementaria: «Requisitos para las operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia».

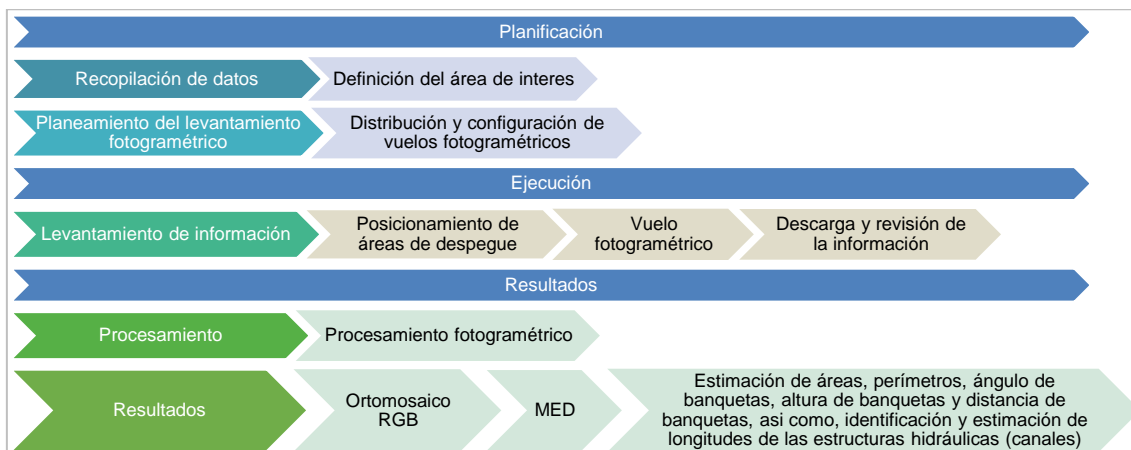


Figura 4.1. Esquema metodológico para la evaluación de la superficie terrestre

#### 4.1. Objetivo específico 1: Generar un MED y ortomosaico RGB en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo.

##### 4.1.1 Levantamiento fotogramétrico con RPAS

Se proyecta el levantamiento fotogramétrico con RPAS en el polígono delimitado en gabinete de color azul (ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo) con un área de 11 ha aproximadamente (ver Figura 4.2), para generar un MED y ortomosaico RGB.

Para la codificación de los vuelos fotogramétricos se deberá considerar FT-PUCA-01, con sus respectivos correlativos.

##### 4.1.2 Guías o referencias para el levantamiento fotogramétrico

Las guías o referencias empleadas para el levantamiento fotogramétrico con RPAS se muestra en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Documentos normativos o referencias empleadas

Matriz	Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Superficie terrestre	Norma Técnica Complementaria: «Requisitos para las operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia»	Todo	Resolución Directoral N.º 501-2015-MTC/12	Dirección General de Aeronáutica Civil – Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Perú
	Protocolo para la operación de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS)	Anteproyecto de vuelo de RPAS (Pre-vuelo) / Trabajo de campo (Pre-vuelo) / Vuelo de RPAS (campo)	Resolución Jefatural N.º 051-2017-CENEPRED/J	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED	Perú
	Manual Técnico «Obtención de Productos Cartográficos generados a partir de Imágenes RPAS Escala 1:1000»	Todo	Resolución Directoral N.º 148-2018/IGN/DC/DCE	Instituto Geográfico Nacional (IGN)	Perú
	Agisoft metashape user manual professional edition, version 1.7	Todo	--	--	Rusia



	Área total	11 ha
	Tipo de RPA	Multirrotor
	Tipo de sensor del RPS	RGB
	Resolución espacial proyectada (GSD <sup>2</sup> )	3 - 4 cm/píxel
	Precisión horizontal esperada	Métrica
	Posible cantidad de misiones de vuelo RPAS	2

Figura 4.2. Área proyectada del levantamiento fotogramétrico con RPAS

#### 4.2. Objetivo específico 2: Estimar áreas, perímetros, ángulo de banquetas, altura de banquetas y distancia de banquetas de las zonas de interés en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo.

Para la estimación el área y perímetro de las zonas de interés en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo, se utilizará el *software ArcGIS*<sup>3</sup>, realizando el siguiente procedimiento:

- Se digitalizarán las zonas de interés en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo, para lo cual se empleará el ortomosaico RGB y el mapa de sombras del MED.
- Se estimará el área y perímetro de las zonas de interés en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo con la herramienta «*Calculate Geometry*» del *software ArcGIS*.

Para la estimación de ángulo de banquetas, altura de banquetas y distancia de banquetas de las zonas de interés en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo, primero se realizará el diseño de perfiles longitudinales en el *software AutoCAD civil 3D* tomando como insumo el MED del ámbito de la unidad fiscalizable Pucarrajo, utilizando la siguiente secuencia:

- Configuración de sistema espacial de trabajo.
- Creación de superficie y configuración.
- Alineación de la sección de perfil mediante la definición del punto de inicio y el punto final, con la herramienta *Alignment*.
- Creación de perfil de superficie con la herramienta *Create Surface Profile*.

<sup>2</sup> Del inglés Ground Sample Distance – distancia de muestra en el terreno.

<sup>3</sup> Software con licencia institucional



e. Edición de *Layout*.

En base a los perfiles longitudinales, en cada sección se estimarán los ángulos de banquetas, altura de banquetas y distancia de banquetas con el software *AutoCAD Civil 3D*, utilizando la herramienta «Angular» y «Linear» que se encuentran en la barra de *Anotate*, las cuales crea dimensiones angulares y lineales respectivamente.

**4.3. Objetivo específico 3: Identificar y estimar longitudes de las estructuras hidráulicas (canales) en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo.**

Para la identificación de las estructuras hidráulicas (canales) en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo, los criterios de identificación se definirán de acuerdo a las condiciones encontradas en campo.

Finalmente, para la estimación de longitudes de las estructuras hidráulicas (canales) en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo, se utilizará el software *ArcGIS*<sup>4</sup>, realizando el siguiente procedimiento:

- a. Se digitalizarán las estructuras hidráulicas (canales) en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo, para lo cual se empleará el ortomosaico RGB y el mapa de sombras del MED.
- b. Se estimarán las longitudes de las estructuras hidráulicas (canales) en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo con la herramienta «*Calculate Geometry*» del software *ArcGIS*.

---

4 Software con licencia institucional

**PERÚ**Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección  
Técnica Científica"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"**5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Actividades			2023	
			Junio	Julio
Etapa de planificación				
Establecer los aspectos administrativos y logísticos previos a la evaluación ambiental focal			X	-
Etapa de ejecución				
<b>Objetivo General:</b> Evaluar la superficie terrestre en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicada en los distritos Huallanca y Chavín de Huántar, provincias Bolognesi y Huari, departamento Ancash, mediante RPAS	<b>Objetivos específicos:</b> 1. Generar un modelo de elevación digital y ortomosaico RGB en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo. 2. Estimar áreas, perímetros, ángulo de banquetas, altura de banquetas y distancia de banquetas de las zonas de interés en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo. 3. Identificar y estimar longitudes de las estructuras hidráulicas (canales) en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo	Análisis en gabinete de la información proporcionada por las autoridades acerca de los antecedentes de la zona de estudio	X	-
		Preparación y verificación de equipos y materiales a usar en la evaluación ambiental focal	X	-
		Traslado a la zona de estudio en coordinación con las autoridades y reconocimiento en campo del área para determinar accesibilidad a las zonas de vuelo con RPAS	X	-
		Levantamiento fotogramétrico con RPAS con fines de obtener un MED y ortomosaico RGB, estimar áreas, perímetros, ángulo de banquetas, altura de banquetas y distancia de banquetas de las zonas de interés, así como, identificar y estimar longitudes de las estructuras hidráulicas (canales)	X	-
		Verificación de datos colectados y preparación de equipos para entrega	X	-
Etapa de evaluación de los resultados				
Procesamiento fotogramétrico			X	-
Análisis de los resultados			X	X
Elaboración del informe de EAF			-	X
Revisión y aprobación del informe de EAF			-	X



**PERÚ**

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

## **6. ANEXO**

- Anexo N.º 1 : Mapa del levantamiento fotogramétrico con RPAS proyectado  
Anexo N.º 2 : Aspectos logísticos

Atentamente:

**[SVASQUEZ]**

**[MCABALLERO]**

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

**[LCHUQUISENGO]**



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 08988964"

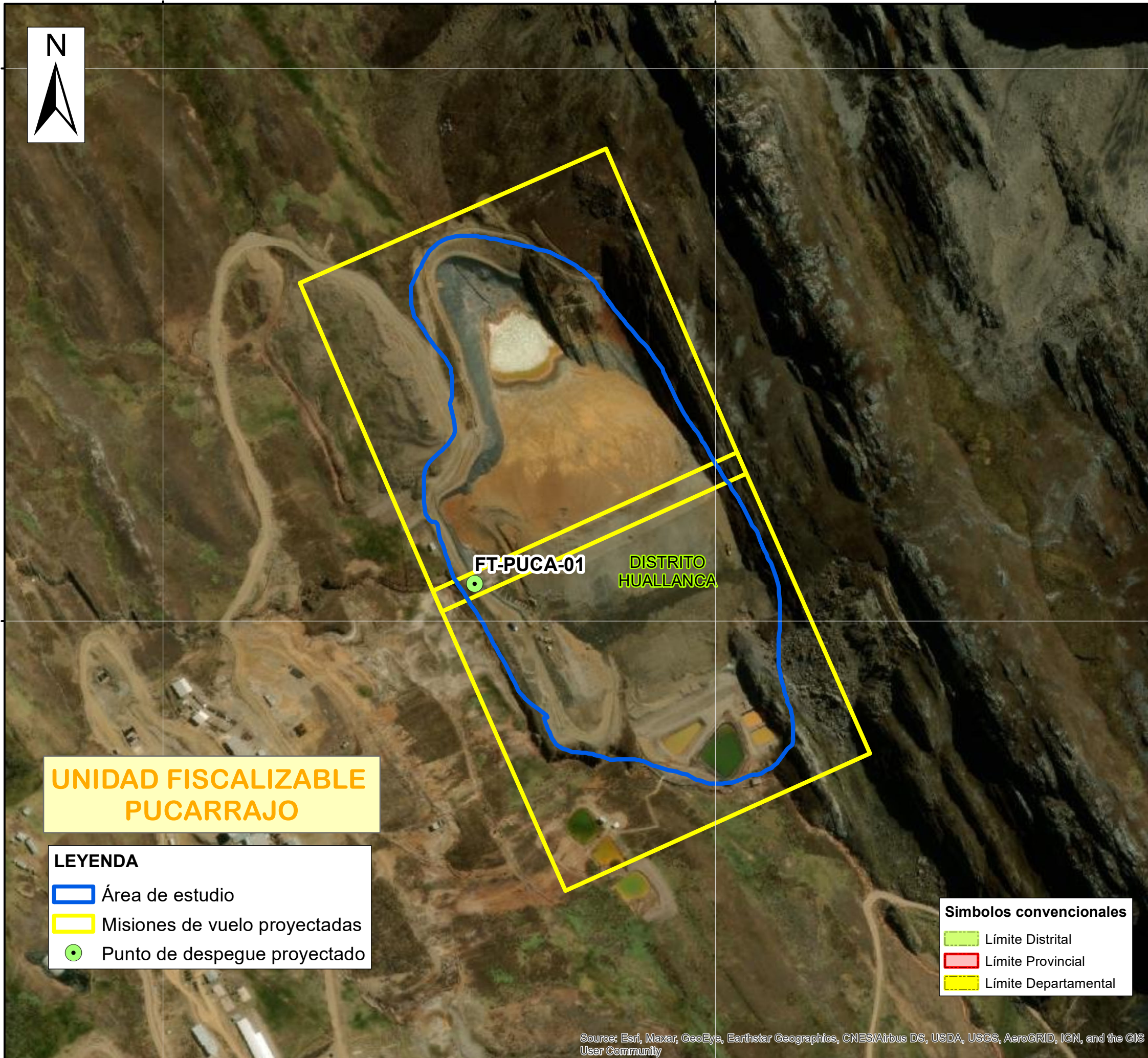


08988964

271000




271500

8915500






### UNIDAD FISCALIZABLE PUCARRAJO

**LEYENDA**

-  Área de estudio
-  Misiones de vuelo proyectadas
-  Punto de despegue proyectado

**Simbolos convencionales**

-  Límite Distrital
-  Límite Provincial
-  Límite Departamental

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

271000

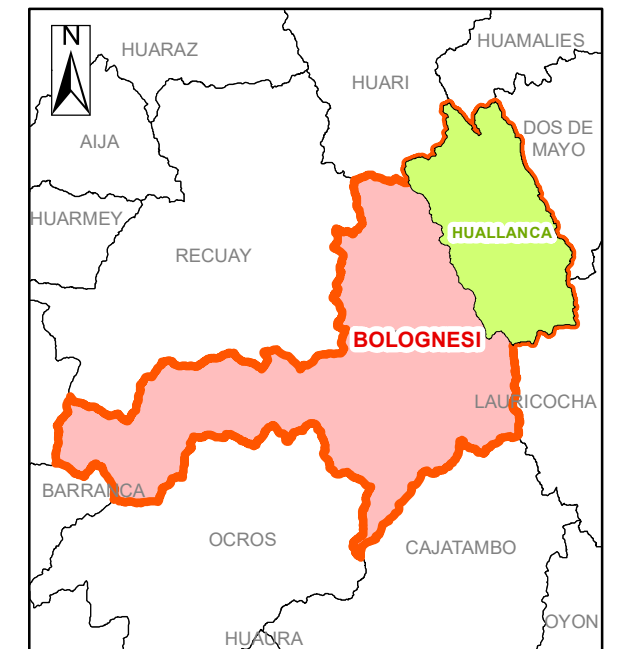
271500

### UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



8915500

### UBICACIÓN PROVINCIAL



8915000

	<b>PERÚ</b>	Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
		Departamento Ancash - Provincia Bolognesi - Distrito Huallanca	
<b>UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN LA UNIDAD FISCALIZABLE PUCARRAJO</b>			
 Escala : 1 / 3500 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur			
Elaborado:	<b>CSIG-OEFA</b>		Fecha: Mayo 2023
Fuente:	Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA		

**Título** : Levantamiento fotogramétrico mediante un sistema de aeronave pilotada a distancia – RPAS, en el ámbito de la unidad fiscalizable Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicada en los distritos Huallanca y Chavín de Huántar, provincias Bolognesi y Huari, departamento Ancash, en junio de 2023.

**Expediente de evaluación** : 0027-2023-DEAM-EAF

A modo de resumen se presenta el número de ejecuciones en campo y los requerimientos de profesionales, tipo de transporte, equipos ambientales, equipos de protección personal y equipos informáticos y softwares necesarios para cumplir con los objetivos del PE<sup>1</sup>:

**Tabla 1.1.** Profesionales requeridos

N.º	Etapas	Profesión	Cantidad de personas	Matriz
1	Ejecución	Bachiller en Ingeniería Geográfica	1	Superficie terrestre
2	Resultados	Bióloga/o	1	
3		Ingeniero Geógrafo	1	
4		Ingeniero ambiental	1	

**Tabla 1.2.** Requerimiento de servicio de transporte

N.º	Etapas	Tipo de movilidad	Itinerario	Mes-Año	Unidades
1	Ejecución	Terrestre	Lima – Ancash - unidad fiscalizable Pucarrajo – Ancash - Lima	Junio 2023	1

**Tabla 1.3.** Equipos ambientales

N.º	Etapas de la EA	Descripción del equipo	Especificaciones técnicas adicionales	Cantidad
1	Ejecución	RPAS	Incluye: - 2 cuadricóptero con sensor RGB integrado - 2 control remoto - 1 Ipad - 4 juegos completos de hélices - 10 baterías - 2 juegos de cables de alimentación - 2 HUB de carga multicargador de 3 baterías - 2 maletines de transporte - 2 cables USB con terminal para Ipad - 2 tarjetas microSD de 64 GB	2
2		Binocular	-	1
3		Cámara fotográfica	- Debe de contar con batería recargable y cargador. - Debe tener memoria SD de 32Gb, Interfaz con USB para transferencia de datos.	1
4		GPS navegador	- Debe de tener una precisión 3 - 5 m. - Deberá de incluir batería recargable y cargador. - Debe tener Interfaz con USB y cable para transferencia de datos. - Debe de tener Mapa base*Deberá de estar calibrado y perfectamente operativo.	1

<sup>1</sup> Durante la ejecución de la evaluación pueden ocurrir cambios no previstos en este, debido a fenómenos naturales o a cambios presupuestales.

N.º	Etapas de la EA	Descripción del equipo	Especificaciones técnicas adicionales	Cantidad
5		Pizarra acrílica 30 cm x 40 cm - (Unid.)	-	1
6		COOLER COLEMAN 49.2 LT	Para transporte de los drones. Debe ser el modelo alto para que pueda entrar el dron.	2

**Tabla 1.4. Materiales**

N.º	Matriz	Materiales	Cantidad	
			Ejecución	Total
1	-	-	-	-

**Tabla 1.5. Equipos de protección personal**

N.º	Indumentaria	Unidades
1	Casco	1
2	Chaleco con cinta reflectiva	1
3	Pantalón con cinta reflectiva	1
4	Camisa con cinta reflectiva	1
5	Lentes de seguridad	1
6	Zapatos de seguridad	1

**Tabla 1.6. Equipos informáticos y software**

N.º	Etapas de la EA	Descripción del equipo	Cantidad
1	Ejecución	Aplicación para planificar vuelo de fotogrametría con drones	1
2		Software Agisoft Metashape	1
3		Equipo laptop	1
4	Resultados	Equipo Workstation	1
5		Software Agisoft Metashape	1
6		Software Autocad civil 3d	1
7		Software ArcGIS	1