



**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”

2023-101-015982

**INFORME N° 00176-2023-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** : Evaluación ambiental focal de la superficie terrestre en el ámbito de la unidad fiscalizable Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicado en el distrito Huallanca, provincia Bolognesi, departamento Ancash, en junio de 2023.

**EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN** : 0027-2023-DEAM-EAF

**CÓDIGO DE ACCIÓN** : 0001-6-2023-103

**REFERENCIA** : a) Memorando N.° 00824-2023-OEFA/DSEM  
b) Expediente de Supervisión N.° 0053-2023-DSEM-CMIN  
c) Memorando N.° 00319-2023-OEFA/DEAM  
d) Informe N.° 00122-2023-OEFA/DEAM-STEC

**FECHA** : Lima, 28 de junio de 2023

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

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Tabla 1.1.** Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicado en el distrito Huallanca, provincia Bolognesi, departamento Ancash.
b.	Unidad fiscalizable en la zona de estudio o actividades económicas	Unidad fiscalizable Pucarrajo
c.	Problemática identificada	Falta de información en el ámbito del depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo en cuanto a: superficie terrestre, estimación de áreas, perímetros, ángulo, altura y distancia de banquetas, así como, identificación y estimación de longitudes de las estructuras hidráulicas (canales).
d.	La actividad se realizó en el marco de	Memorando N.° 00824-2023-OEFA/DSEM
e.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental focal
f.	Periodo de ejecución	Del 1 al 4 de junio de 2023 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Acta de supervisión - Expediente N.° 0053-2023-DSEM-CMIN, del 04/06/2023.

**Tabla 1.2.** Listado de profesionales que aportaron al 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	Héctor Rodrigo Huamán Tena	Bach. en Ingeniería Geográfica	Campo	-

## 2. ANTECEDENTES

Mediante el memorando N.º 00824-2023-OEFA/DSEM, la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minería (en adelante, DSEM) solicitó a la Dirección de Evaluación Ambiental (en adelante, DEAM) apoyo técnico en la acción de supervisión *in situ* programada en la unidad fiscalizable Pucarrajo (en adelante, UF Pucarrajo), del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicada en el distrito Huallanca y Chavin de Huántar, provincias Bolognesi y Huari, departamento Ancash.

Con el objetivo de brindar el soporte solicitado por la DSEM, se llevó a cabo reuniones de coordinación y se generó el acta de inicio N.º AI-023-2023-ITEGI donde se definió el alcance y propuesta para la atención de la evaluación ambiental focal de la superficie terrestre mediante fotogrametría con sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (en adelante, RPAS<sup>2</sup>), con el fin de obtener información de la UF Pucarrajo (Ver Anexo 1).

Los detalles de la planificación se encuentran en el Plan de Evaluación Ambiental Focal de la superficie terrestre en el ámbito de la UF Pucarrajo, ubicada en el distrito Huallanca y Chavin de Huántar, provincias Bolognesi y Huari, departamento Ancash, que ha sido aprobado mediante informe N.º 00122-2023-OEFA/DEAM-STEC (Ver Anexo 2).

En ese sentido, del 1 al 4 de junio de 2023, el especialista designado por la DEAM (mediante memorando N.º 00319-2023-OEFA/DEAM), realizó el acompañamiento a la supervisión ambiental para ejecutar el levantamiento fotogramétrico con RPAS en la UF Pucarrajo, cuyos resultados han sido registrado en el reporte de campo N.º RC-042-2023-STEC, el cual incluye el 5 de junio de 2023 como retorno de la comisión de servicio del código de acción 0001-6-2023-103 (Ver Anexo 3).

Finalmente, según el instrumento de gestión ambiental «Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera Pucarrajo, sustentado mediante Informe N.º 993-2015-MEM-DGAAM/DNAM/DGAM/PC»<sup>3</sup> la unidad minera Pucarrajo se encuentra ubicada en el distrito Huallanca y Chavin de Huántar, provincias Bolognesi y Huari, departamento Ancash, sin embargo, para los fines del presente documento el área de estudio se encuentra enmarcado en el ámbito de la unidad fiscalizable Pucarrajo, ubicado en el distrito Huallanca, provincia Bolognesi, departamento Ancash.

<sup>2</sup> 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».

<sup>3</sup> Resolución Directoral N.º 464-2015-MEM-DGAAM del 01/12/2015.



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”

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general

Evaluar la superficie terrestre en el ámbito de la UF Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicado en el distrito Huallanca, provincia Bolognesi, departamento Ancash, mediante fotogrametría con RPAS.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Generar un modelo de elevación digital y ortomosaico RGB en el ámbito de la UF Pucarrajo.
- Estimar área y perímetro de la zona de interés en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo.
- Estimar ángulo de reposo, altura, distancia y pendiente en perfiles longitudinales de las zonas de interés en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo.
- Identificar y estimar longitudes de las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo.

### 4. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el ámbito y el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, la cual está ubicado en el distrito Huallanca, provincia Bolognesi, departamento Ancash, tal como se muestra en la Figura 4.1.

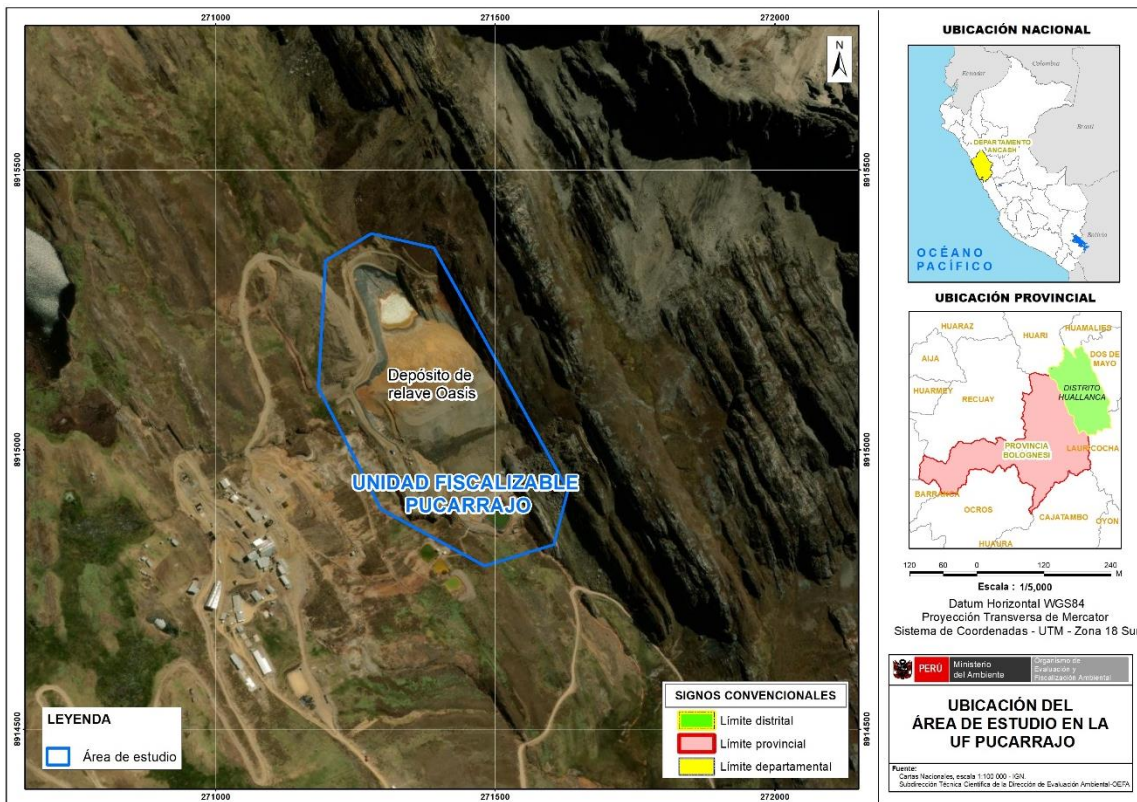


Figura 4.1. Ubicación del área de estudio de la UF Pucarrajo.

### 5. METODOLOGÍA

Para la generación del modelo de elevación digital (en adelante, MED) y ortomosaico RGB del ámbito de la UF Pucarrajo y estimación de áreas, perímetros, ángulo de reposo, altura,



distancia y pendiente en perfiles longitudinales, así como la identificación y estimación de longitudes de las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, se utilizaron los siguientes documentos:

- La Guía Metodológica para la «Obtención de Productos Cartográficos Generados a partir de Imágenes RPAS a escala 1:1000 elaborado por el Instituto Geográfico Nacional - IGN» (Ver tabla 5.1).
- El protocolo para operaciones de los RPAS, elaborado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED (Ver tabla 5.1).

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

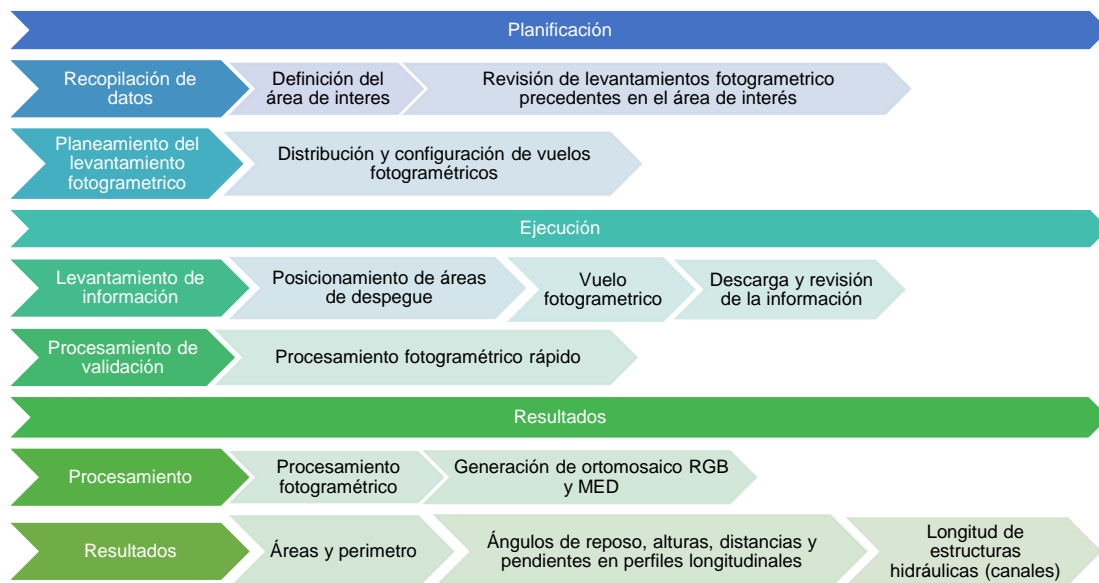


Figura 5.1. Esquema metodológico para la evaluación de la superficie terrestre.

**i. Planificación:**

- **Recopilación de datos:** se definió el área de interés, el cual nos permitió reconocer a grandes rasgos las características del terreno con apoyo del programa *Google Earth*<sup>4</sup>.
- **Planeamiento del levantamiento fotogramétrico:** Se establecieron los planes de vuelo que cubrieron el área de interés, en base a un GSD<sup>5</sup> proyectado y con el uso de las aplicaciones *DJI Ground Station Pro*<sup>6</sup> mediante las cuales se configuraron parámetros fundamentales, tales como: Estilo de vuelo, altura de vuelo, solapamiento entre las ortofotos, ángulo de la cámara y velocidad de barrido; asimismo, se revisaron los pronóstico meteorológico y campo magnético mediante las aplicaciones *UAV Forecast*<sup>7</sup> y *Magnetology*<sup>8</sup>, respectivamente.

**ii. Ejecución:**

- **Levantamiento de información:** Se realizó un reconocimiento del área de trabajo con la finalidad de tener un vuelo seguro, por lo que se corroboraron las condiciones meteorológicas del lugar, también se consideraron los diferentes obstáculos como torres de alta tensión, antenas u otros factores que puedan bloquear la comunicación entre el

<sup>4</sup> Plataforma virtual del globo terráqueo.  
<sup>5</sup> Del inglés Ground Sample Distance.  
<sup>6</sup> Aplicativo móvil libre.  
<sup>7</sup> Aplicativo móvil libre.  
<sup>8</sup> Aplicativo móvil libre.



operador y el RPAS. Se mantuvo la opción de «*los planes de vuelo*», y se seleccionó el tipo de misión procediendo con la ejecución de los vuelos.

Se capturó una secuencia de ortofotos mediante una (1) misión de vuelo con el RPAS modelo Phantom 4 pro V2.0 para cubrir el área de estudio, teniendo en cuenta la altura de vuelo de 130 m. También se consideró un traslape del 75% de sobreposición frontal y 65% de sobreposición lateral para evitar la ocurrencia de vacíos en el Ortomosaico final y un GSD proyectado de 4 cm/pix en el área de estudio.

- **Procesamiento de validación en campo:** Una vez culminada las misiones de vuelo por día, se procedió a realizar el procesamiento simple de la información, con el objetivo de identificar si se realizó una captura correcta, es decir sin vacíos mediante la verificación de las ortofotos tomadas y al mismo tiempo esta información sirvió de insumo para la verificación de áreas en la supervisión y elaboración de acta de cierre. Posteriormente se realizó el procesamiento en calidad alta en gabinete.

### iii. Resultados

- **Procesamiento:** El procesamiento fotogramétrico se realizó mediante el *software Agisoft Metashape*<sup>9</sup> (Ver Anexo 4).
- **Resultados:** Los resultados finales son el MED, el Ortomosaico RGB, áreas, perímetro, ángulo de reposo, altura, distancia y pendiente en perfiles longitudinales, así como la longitud de estructuras hidráulicas (canales) (Ver Anexo 5).

### 5.1. Guías o referencias utilizadas para el estudio

Las guías o referencias empleadas para el levantamiento fotogramétrico con RPAS se detallan en la Tabla 5.1.

**Tabla 5.1.** Documentos normativos o referenciales empleadas

Matriz	Nombre	Sección	Dispositivo Legal	Entidad	País
Superficie terrestre	Norma Técnica Complementaria: «Requisitos para las operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia»	Todas las secciones	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»	Todas las secciones	Resolución Directoral N.º 148-2018/IGN/DC/DCE	Instituto Geográfico Nacional (IGN)	Perú
	Agisoft metashape user manual professional edition, version 1.7	Todas las secciones	--	--	Rusia

### 5.2. Procesamiento de datos fotogramétricos

El procesamiento de datos conllevó la ejecución de las siguientes actividades:

- Importación de ortofotos al proyecto

Se realizó un filtro de ortofotos que no calibraron correctamente, es decir aquellas ortofotos que no aportan detalles estructurales y de terreno como parte del aseguramiento de la calidad.

9 Software con licencia institucional



b. Conversión de sistema de coordenadas

Las ortofotos por defecto se encuentran en el sistema de coordenadas geográficas, por ello fue necesaria su conversión al sistema de coordenadas UTM Zona 18 Sur.

c. Alineación de ortofotos

El siguiente paso fue alinear las ortofotos y crear la primera nube de puntos dispersa. Este paso es de mucha importancia siendo la base para la generación de posteriores modelos, a fin de evaluar y posicionar cada ortofoto desde donde fue tomada. Se continúa el proceso de «*Flujo de trabajo*» y «*Orientar fotos*». Dentro de este menú se encuentran las opciones generales, aquí se puede elegir la «*precisión*» del orientado de las ortofotos, donde se seleccionó la calidad «*alta*» de alineación.

d. Creación de nubes de puntos densa

Se continuó con la selección de la opción «*Flujo de trabajo*» y se seleccionó «*construir nube densa*». En el menú general se eligió la «*Calidad*» del proceso. Donde se consideró «*alta*» y, en «*filtrado*» se seleccionó «*agresivo*» para obtener una mejor resolución espacial y relieve. Ya definidas todas las opciones se procede a generar la nube de puntos densa.

e. Generación del Modelo de Elevación Digital - MED

Para la generación del MED se utilizó como insumo la nube puntos densa, tanto los puntos de superficie como los del terreno, seguidamente se delimito el área de interés y finalmente se exporto en formato TIFF (Ver Anexo 5).

f. Generación de Ortomosaico en RGB

Finalmente, la generación del Ortomosaico en RGB tiene como insumo el MED del cual depende su calidad. Para la generación del Ortomosaico RGB se utilizó la herramienta «*Crear ortomosaico*», seguidamente se delimito el área de interés y finalmente se exporto en formato TIFF y KMZ (Ver Anexo 5).

### 5.3. Modelo de elevación digital – ajuste en el eje Z

A partir del MED del inciso (f) del ítem 5.2., se realizó un reajuste en los valores del eje Z para el procesamiento, en base al promedio de los valores de altitud elipsoidal<sup>10</sup> de los puntos de despegue de las misiones de vuelos fotogramétricos descritos en el reporte de campo RC-042-2023-STEC, para lo cual se utilizó la herramienta calculadora ráster del *software ArcGIS*<sup>11</sup> considerando un valor promedio de +333 m para el MED, generando un nuevo MED ajustado en formato TIFF (Anexo 5).

### 5.4. Estimación de área y perímetro

Para la estimación el área y perímetro de las zonas de interés en el depósito de relave Oasis de la unidad fiscalizable Pucarrajo, se utilizó el *software ArcGIS*<sup>12</sup>, realizando el siguiente procedimiento:

- a. Se digitalizo la zona cubierta por geomembrana en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo (en adelante, Geomembrana), para lo cual se empleó el ortomosaico RGB y el mapa de sombras del MED ajustado.
- b. Se estimo el área y perímetro de la Geomembrana con la herramienta «*Calculate Geometry*» del *software ArcGIS*.

<sup>10</sup> Las alturas elipsoidales son obtenidas a partir de las coordenadas geocéntricas cartesianas (X, Y, Z) definidas sobre un elipsoide de referencia (p. ej. el modelo Geodetic Reference System 1980, GRS80, o el World Geodetic System 1984, WGS84, los cuales, en la práctica, son iguales), y determinadas a partir del posicionamiento satelital de los puntos de interés– IGN (2015).

<sup>11</sup> Software con licencia institucional

<sup>12</sup> Software con licencia institucional



### 5.5. Diseño de perfiles longitudinales

Para el diseño de perfiles longitudinales se empleó el *software AutoCAD civil 3D* tomando como insumo el MED ajustado de la UF Pucarrajo. Los cortes los perfiles longitudinales fueron ubicados considerando la posición perpendicular de las curvas de nivel utilizando la siguiente secuencia:

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

### 5.6. Estimación de ángulos de reposo, altura, distancia y pendiente

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

Para la estimación de la pendiente en porcentaje se usó la siguiente fórmula:

$$P = (H/D) \times 100$$

Donde:

*P*: pendiente en %

*H*: Altura

*D*: Distancia

### 5.7. Identificación y estimación de longitud de estructuras hidráulicas (canales)

Para la identificación de las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, se consideró como criterio de identificación el color y textura característicos de canales de concreto y, se identificaron un canal principal y un canal desviación.

Finalmente, para la estimación de longitudes de las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, se utilizará el *software ArcGIS*<sup>13</sup>, realizando el siguiente procedimiento:

- a. Se digitalizaron las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, para lo cual se empleó el ortomosaico RGB y el mapa de sombras del MED.
- b. Se estimó la longitud de las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo con la herramienta «*Calculate Geometry*» del *software ArcGIS*.



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. RESULTADOS

Del procesamiento fotogramétrico en el ámbito de la UF Pucarrajo se obtuvo un Ortomosaico RGB con resolución especial de 3,37 cm/pix y un MED con resoluciones espacial de 6,73 cm/pix ambos con precisión métrica, que abarcan un área de 0,173 km<sup>2</sup>, como se visualizan en las figuras 6.1 y 6.2 respectivamente.

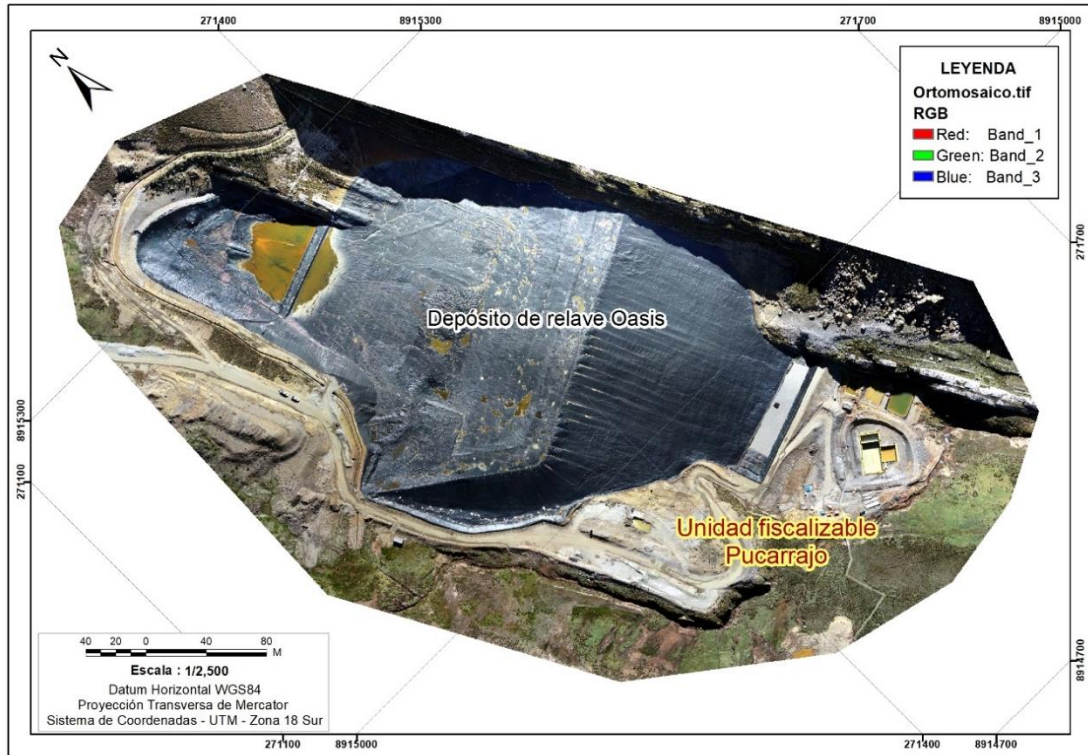


Figura 6.1. Ortomosaico RGB en el ámbito de la UF Pucarrajo

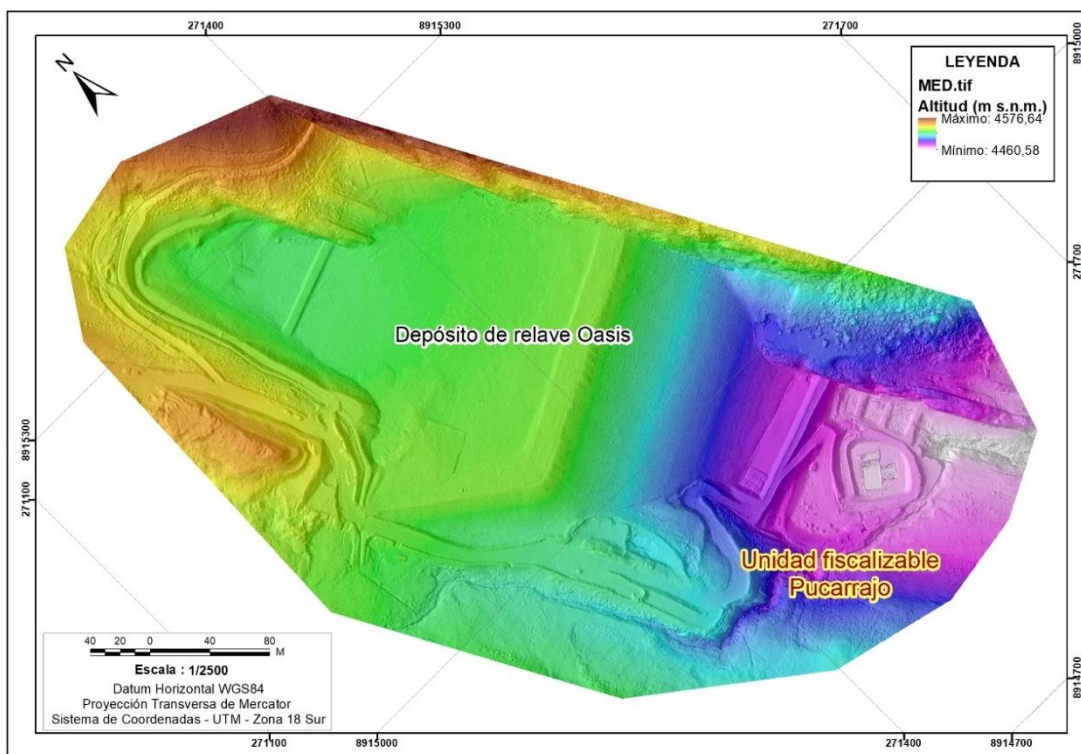
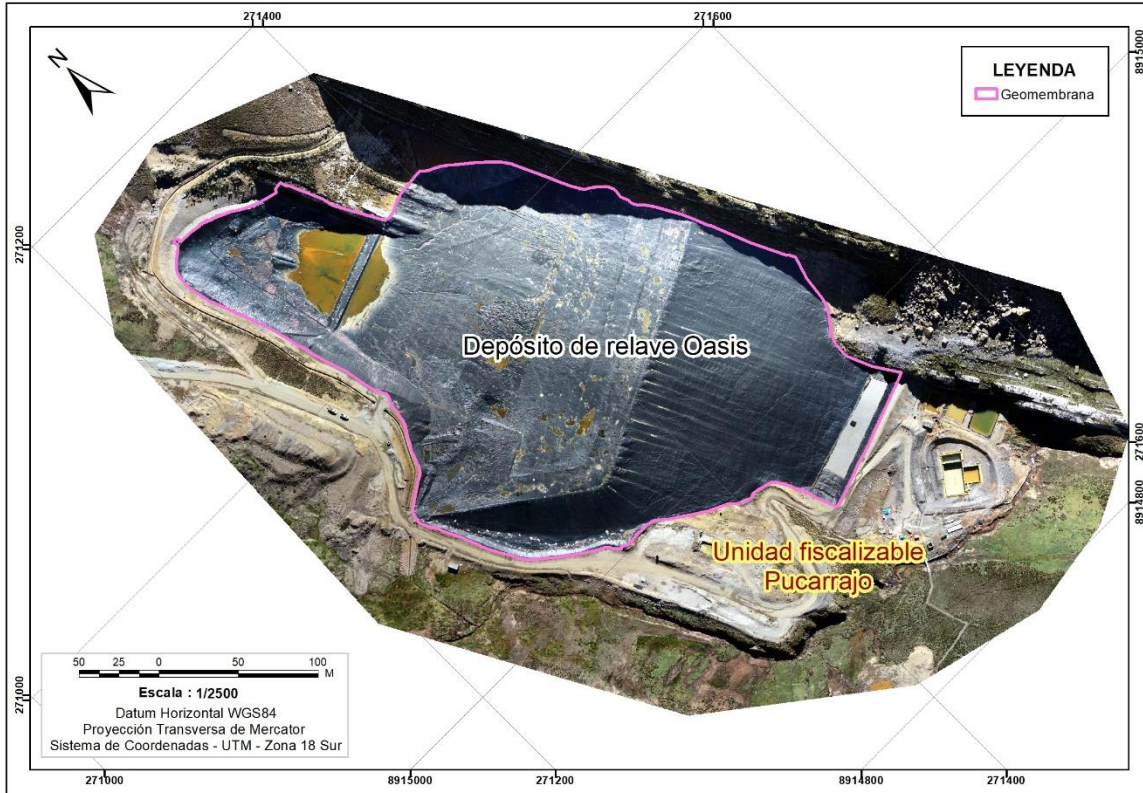


Figura 6.2. MED en el ámbito de la UF Pucarrajo



Para la estimación del área y perímetro se digitalizó el límite de la geomembrana en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, como se muestra en la Figura 6.3.



**Figura 6.3.** Geomembrana en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo

En la Tabla 6.1 se muestran los resultados de estimación de área en hectáreas (ha) y perímetro en metros (m), de la Geomembrana en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo.

**Tabla 6.1.** Resumen de estimación de área y perímetro.

N.º	Componente	Descripción	Área (ha)	Perímetro (m)
1	Depósito de relave Oasis	Geomembrana	6,8	1190

Para el diseño de los perfiles longitudinales de las zonas de interés en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo se usó el MED ajustado. Como resultado se definieron dos (2) secciones perfil longitudinal: A-A' y B-B'. En la Figura 6.4 se muestra la ubicación de los perfiles longitudinales, y en las figuras 6.5 y 6.6 se muestra el diseño de cada perfil respectivamente.



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”

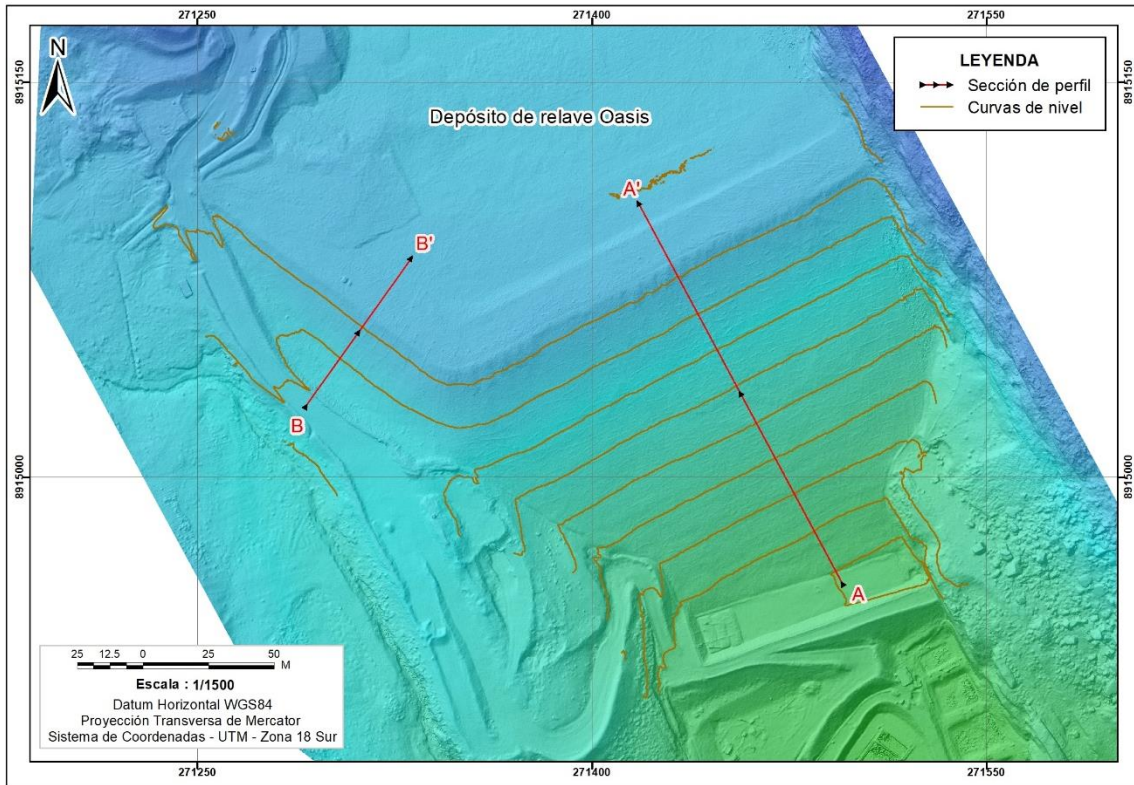


Figura 6.4. Perfiles longitudinales en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo

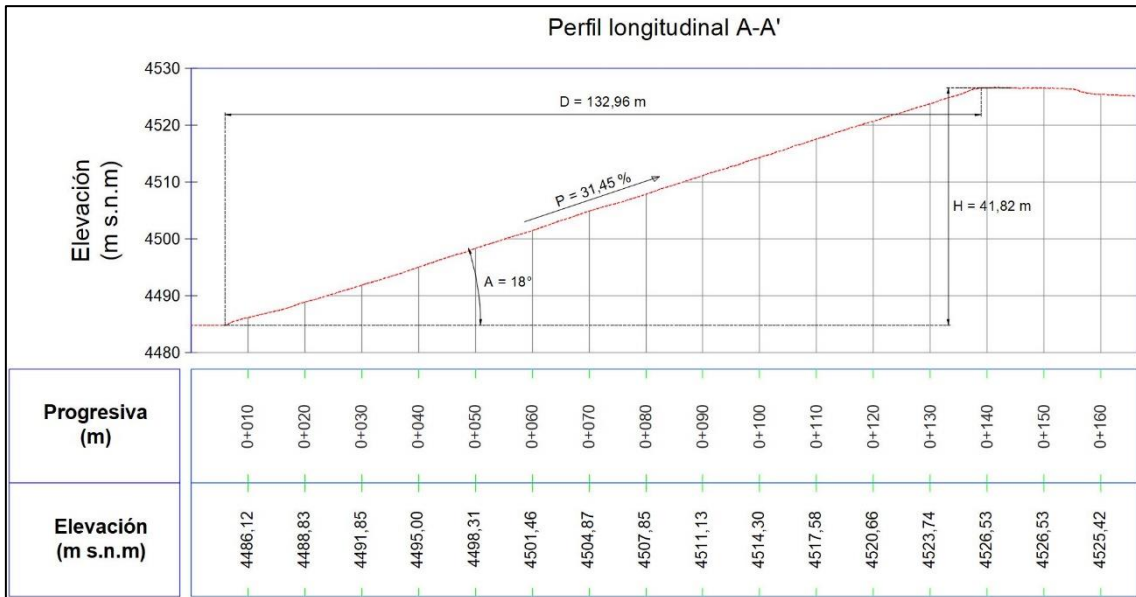


Figura 6.5. Perfil longitudinal A-A' en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo

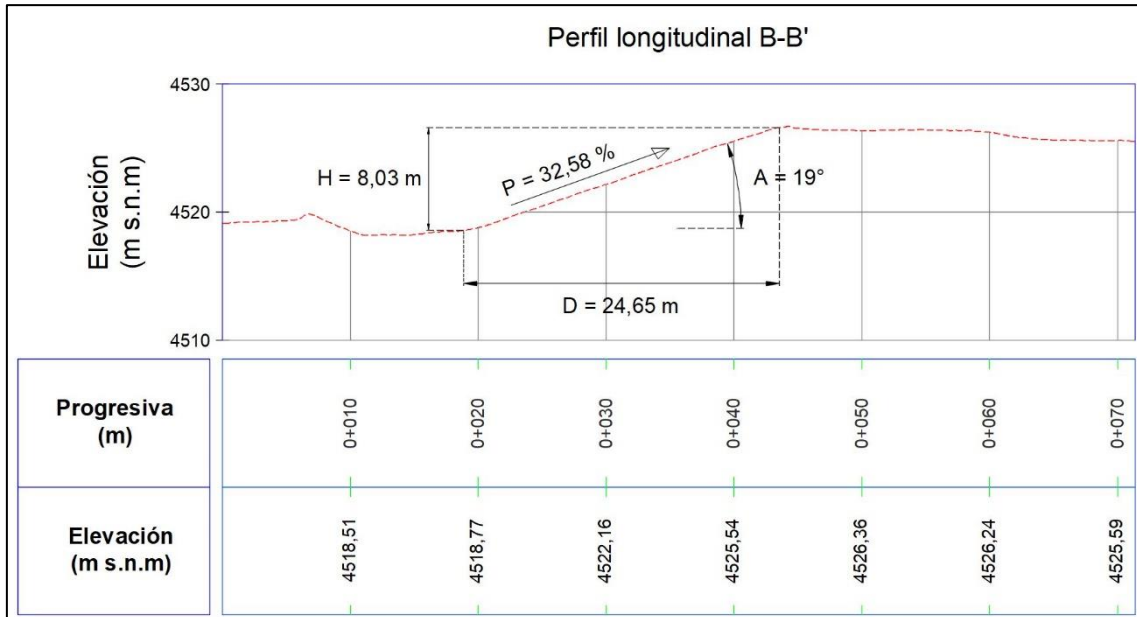


Figura 6.6. Perfil longitudinal B-B' en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo

En la Tabla 6.2 se presenta el resumen de los ángulos de reposo, alturas, distancias y pendiente por cada perfil longitudinal generado en las zonas de interés en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo.

Tabla 6.2. Resumen de ángulo de reposo, altura, distancia y pendiente por perfil longitudinal

N.º	Componente	Perfil longitudinal	Altura (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)	Angulo de reposo (°)
1	Depósito de relave Oasis	A-A'	41,82	132,96	31,45	18
2		B-B'	8,03	24,65	32,58	19

Se estimo la longitud de las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, diferenciado por un canal principal y un canal desviación, como se muestra en la Figura 6.7.

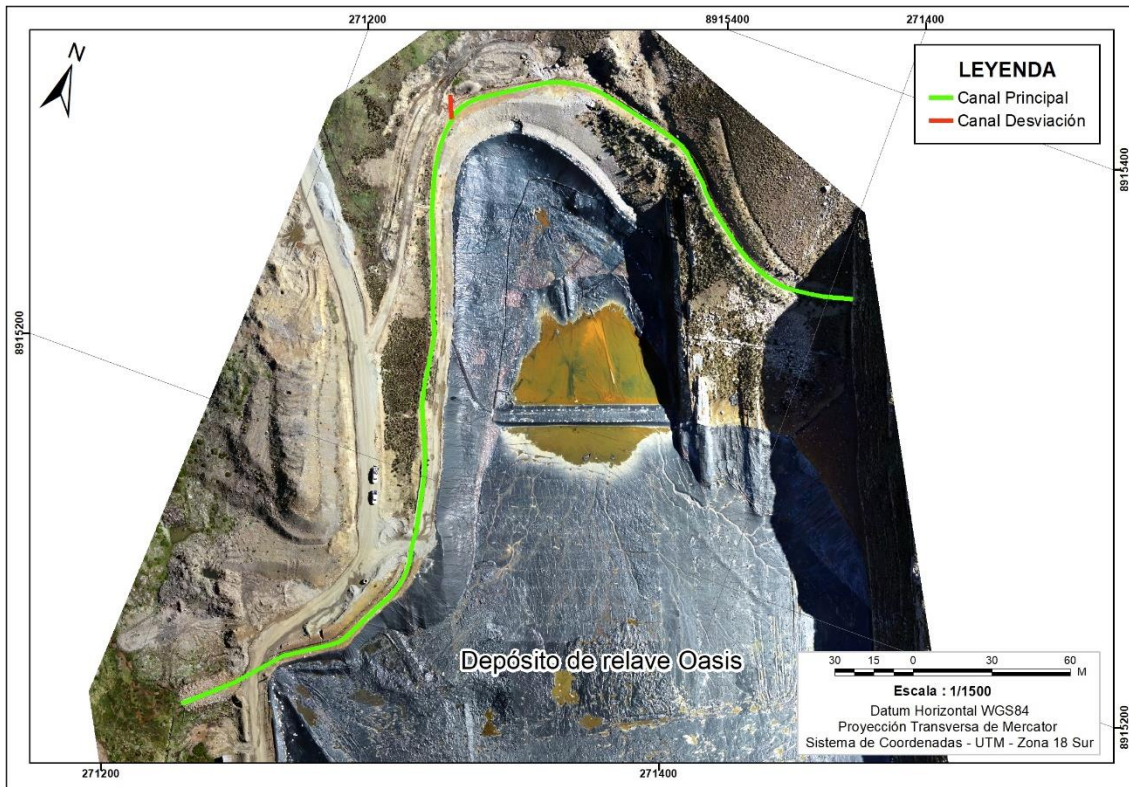


Figura 6.7. Estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo

En la Tabla 6.3 se muestran los resultados de estimación de longitud en metros (m), de las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo.

Tabla 6.3. Resumen de estimación de área y perímetro.

N.º	Componente	Descripción	Longitud (m)
1	Depósito de relave Oasis	Principal	470,6
2		Desviación	9,2

## 7. CONCLUSIONES

- i. Se obtuvo información de la superficie terrestre del ámbito de la UF Pucarrajo del administrado Nyrstar Ancash SA, ubicado en el distrito Huallanca, provincia Bolognesi, departamento Ancash, mediante el uso de RPAS.
- ii. Se generó el ortomosaico RGB y MED en el ámbito de la UF Pucarrajo, con una resolución espacial de 3,37 cm/pix y de 6,73 cm/pix respectivamente, ambos con precisión métrica, que abarcan un área de 0,173 km<sup>2</sup>.
- iii. Se estimó el área y perímetro de la geomembrana en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, 6,8 ha y 1190 m respectivamente.
- iv. Se diseñaron dos (2) perfiles longitudinales en de las zonas de interés en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, sobre los cuales se estimaron altura, distancia,



**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"

ángulo de reposo y pendiente: Perfil A-A' (altura = 41,82 m, distancia = 132,96 m, pendiente = 31,45 %, ángulo de reposo = 18°) y Perfil B-B' (altura = 8,03 m, distancia = 24,65 m, pendiente = 32,58 %, ángulo de reposo = 19°).

- v. Se estimo la longitud de las estructuras hidráulicas (canales) en el depósito de relave Oasis de la UF Pucarrajo, canal principal con 470,6 m y canal desviación con 9,2 m.

## **8. RECOMENDACIÓN**

Se recomienda remitir el presente informe a la DSEM para los fines que se estimen convenientes.

## **9. ANEXOS**

Anexo 1: Acta de inicio N.º AI-0023-2023-ITEGI.

Anexo 2: Plan de evaluación ambiental focal PEAFA N.º 00122-2023-OEFA/DEAM-STEC.

Anexo 3: Reporte de campo N.º RC-042-2023-STEC.

Anexo 4: Reportes de software de procesamiento fotogramétrico RSPF-042-2023-ITEGI.

Anexo 5: Ficha de almacenamiento de productos

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:

**[SVASQUEZ]**

**[MCBALLERO]**

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: 01886935"



01886935