

APÉNDICE U – MODELACIONES

U.1 MODELO DE CALIDAD DE AIRE

**MODELAMIENTO DE LA DISPERSIÓN
DE PARTÍCULAS Y GASES**

Descripción

**II MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE
IMPACTO AMBIENTAL YANACOCHA**



Preparado para:
MINERA YANACOCHA S.R.L.

Preparado por:
STANTEC PERU S.A.

Proyecto N° 60501417

Revisión	Descripción	Autor	Control de calidad	Revisión Independiente

Preparado por: _____
Especialista Ambiental

Revisado por: _____
Líder Técnico

Aprobado por: _____
Gerente de Proyecto

Exoneración de Responsabilidad

Este documento ha sido elaborado para beneficio del Cliente de conformidad con las prácticas y los estándares aceptados en uso al momento de su elaboración. No se acepta responsabilidad alguna por parte de esta Compañía o por algún empleado o subasesor de esta Compañía con respecto a su uso por parte de terceros.

Esta cláusula de exoneración de responsabilidad se aplicará sin perjuicio de que este documento pueda ponerse a disposición de terceros para una solicitud de permiso o aprobación con el fin de cumplir requerimientos legales.

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	5
2	INTRODUCCIÓN	6
3	OBJETIVO	7
4	ALCANCE.....	8
5	CLIMA Y METEOROLOGÍA	9
5.1	DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA.....	9
5.2	DATOS METEOROLÓGICOS.....	9
6	EL MODELAMIENTO.....	15
6.1	ANÁLISIS DE MODELACIÓN METEOROLÓGICA.....	16
6.1.1	Análisis de Incertidumbre	16
6.2	INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA.....	17
6.3	FUENTES DE EMISIÓN (ESCENARIOS DE MODELAMIENTO)	17
6.4	RECEPTORES.....	25
6.5	PARÁMETROS DE MODELAMIENTO	25
7	EVALUACION DE IMPACTOS DEL MATERIAL PARTICULADO	29
8	RESULTADOS OBTENIDOS	31
9	CONCLUSIONES	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 5-1	Estaciones Meteorológicas.....	9
Tabla 5-2	Resumen de Parámetros Meteorológicos	10
Tabla 6-1	Información Meteorológica Superficial.....	15
Tabla 6-2	Niveles de Altura de Viento	16
Tabla 6-3	Datos Meteorológicos Observados y Simulados	16
Tabla 6-4	Fuentes modeladas y actividades emisoras – Etapa Construcción y Operación actual 2021	18
Tabla 6-5	Fuentes modeladas y actividades emisoras – Etapa Operación y Construcción 2031	22
Tabla 6-6	Cronograma de Operación	23
Tabla 6-7	Receptores Discretos de Calidad de Aire	25
Tabla 6-8	Parámetros de Modelamiento.....	25
Tabla 7-1	Magnitud de Evaluación de Impactos	29
Tabla 7-2	Resultados de Evaluación de Impactos.....	30
Tabla 8-1	Resultados del Modelo – Etapa de Construcción y Operación actual 2021	31
Tabla 8-2	Resultados del Modelo – Etapa de Operación y Construcción 2031	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 6-1	Fuentes de Emisión – Construcción y Operación actual (Año 2021).....	27
Figura 6-2	Fuentes de Emisión – Etapa de Operación (Año 2031)	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5-1	Rosa de los Vientos, Variación Horaria Estación La Quinua.....	11
Gráfico 5-2	Rosa de los Vientos, Variación Horaria Estación Yanacocha.....	12
Gráfico 5-3	Rosa de los Vientos, Variación Horaria Estación Mirador Carachugo	12
Gráfico 5-4	Rosa de los Vientos, Variación Horaria - Estación Maqui Maqui	13
Gráfico 5-5	Variación horaria de la velocidad del Viento	14

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A	GRÁFICAS DE CONCENTRACIONES	36
Apéndice B	METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	50
Apéndice C	ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS	51

1 RESUMEN EJECUTIVO

Este informe describe el modelamiento de la dispersión en la atmósfera de partículas y gases generados durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación propuestas como parte de la II Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Yanacocha (En adelante II MEIA Yanacocha), ubicada en los distritos de Cajamarca, La Encañada y Los Baños del Inca, pertenecientes a la provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca, Perú.

El modelamiento se realizó usando el modelo CALPUFF aprobado y oficialmente aceptado por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) para describir la dispersión en el aire de sustancias a grandes distancias, teniendo como principal insumo la información proporcionada por MYSRL. En el modelamiento se incluyeron las partículas con diámetros menores a 10 micras (PM_{10}), partículas con diámetros menores a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) y los gases CO, SO_2 y NO_2 . Con este modelamiento se obtuvieron gráficas que muestran la distribución de las concentraciones de las partículas, así como de los gases CO, SO_2 y NO_2 .

El modelamiento se realizó para dos escenarios: Construcción 2021, la primera se caracteriza principalmente por las actividades de excavación, movimiento de tierra, acarreo de suelo orgánico, desmonte y material de préstamo desde canteras. Las instalaciones consideradas son: Depósito de desmonte – Relleno del Tajo (backfill) Carachugo – Etapa 3 (Relleno Carachugo), PAD Yanacocha Etapa 8, PAD Carachugo Etapa 14A, Planta de Procesos La Quinua, Depósito de Arena de Molienda (DAM), Tajo Chaquicocha Etapa 3 e instalaciones superficiales en el sector de Chaquicocha Subterráneo.

Escenario con proyecto, la etapa de Operación al año 2021, se caracteriza principalmente por las actividades de movimientos de mineral actual de la unidad minera Yanacocha y lo propuesto en la II MEIA Yanacocha, considerando el año de mayor movimiento de material (2021). En la etapa de operación se encuentran operativos los tajos Carachugo Fase III, Carachugo Marleny Norte, Yanacocha Etapa 2, Maqui Maqui Sur, La Quinua Sur y Chaquicocha (Etapa 2 y Etapa 3), Chaquicocha Subterráneo, Relleno Carachugo Etapa 3, depósito de desmonte Maqui Maqui Etapa 2 y Relleno Tajo La Quinua 1 y 2, las Pilas de lixiviación Yanacocha Etapa 8 y Carachugo Etapa 14 y la Planta de Procesos La Quinua (Gold Mill).

Escenario Operación 2031, se caracteriza por la operación de los componentes aprobados previamente a la II MEIA. Asimismo, esta etapa involucra la operación de instalaciones como Chaquicocha subterráneo y el Tajo Yanacocha. Es necesario indicar que el año 2030, el depósito de relaves Pampa Larga estará en operación y se realizarán algunas actividades de construcción en su 2da etapa.

Las concentraciones obtenidas serán comparadas con los valores establecidos en el Estándar de Calidad del Aire, para establecer si se cumple con las normas ambientales del país.

2 INTRODUCCIÓN

Minera Yanacocha S.R.L. (en adelante "MYSRL") es titular del Proyecto Minero evaluado en la II MEIA Yanacocha y como parte de su plan de producción tiene planeado realizar trabajos de explotación minera en superficie y subterránea con una capacidad de 3,120 TMD de minerales de oro, plata y cobre presentes en un complejo sistema de vetas y brechas pertenecientes a los yacimientos mineros de Yanacocha, los mismos que se encuentran emplazados en su concesión minera.

Políticamente, MYSRL se encuentra ubicado en los distritos de Cajamarca, Baños del Inca y La Encañada, en la provincia de Cajamarca y departamento de Cajamarca, a una distancia de aproximadamente 20 km al norte de la ciudad de Cajamarca y a 583 km de la ciudad de Lima (distancias en línea recta). Geográficamente, MYSRL se encuentra ubicado en la subcuenca de la quebrada Honda, perteneciente a la intercuenca Alto Marañón IV; en las subcuenca del río Chonta y del río Mashcón, pertenecientes a la cuenca Crisnejas, y en la subcuenca del río Rejo, perteneciente a la cuenca Jequetepeque, a una altitud que varía entre los 3,600 y 4,200 msnm.

Este modelamiento realizado como parte de la II MEIA Yanacocha es de carácter integral, en ese sentido a evaluado un primer escenario correspondiente al año 2021, en el que se consideran actividades correspondientes a la etapa de construcción (excavación, carga y descarga de material, así como la circulación de vehículos por caminos no pavimentados) de la Planta de Procesos LQ, la Plataforma de Lixiviación Yanacocha Etapa 8, el DAM Sur, el Relleno Carachugo, el PAD Carachugo Etapa 14A, el Tajo Chaquicocha Etapa 3 e instalaciones superficiales en Chaquicocha Subterráneo. En este mismo escenario (año 2021) se han incluido las actividades realizadas como parte de las actuales operaciones de la Unidad Minera Yanacocha que incluyen principalmente, los trabajos de voladuras y el transporte de mineral y desmonte del Tajo Yanacocha, Tajo Maqui Maqui Sur, Tajo Chaquicocha Etapa 2 y 3, Tajo Carachugo Marleny Norte, Tajo Carachugo Fase III, Tajo La Quinua Sur, Relleno La Quinua, Depósito de Desmonte Maqui Maqui Etapa 2, Relleno Carachugo, PAD La Quinua Etapa 8 y el PAD Carachugo Etapa 14 y la Planta de Procesos (Gold Mill). Es necesario mencionar que MYSRL ha decidido no realizar el movimiento de material del Tajo Chaquicocha Etapa 2 para el año 2021. Sin embargo, con la finalidad de que el modelo sea conservador los volúmenes de material a movilizar por dicho componente se mantienen en el año crítico.

Con respecto a la etapa de operación, se ha evaluado un segundo escenario al año 2031, considerando las actividades de transporte de mineral desde Chaquicocha subterráneo en dirección a la Planta de Procesos LQ, desde el Tajo Yanacocha hacia Plataforma de Lixiviación Yanacocha Etapa 8 y el transporte de material inerte desde las respectivas bocaminas ubicadas en Chaquicocha subterráneo y en el Tajo Yanacocha hacia los Depósitos de Desmonte (Relleno La Quinua y Carachugo Backfill).

MYSRL desea evaluar el impacto que se espera por desarrollar la modificación e implementación de las instalaciones que formaran parte de la II MEIA Yanacocha y la operación integral de la Unidad Minera Yanacocha, estimando el aporte de partículas con diámetros aerodinámicos menores a 10 micrones (PM_{10}) y partículas con diámetros aerodinámicos menores a 2.5 micrones ($PM_{2.5}$). También se desea evaluar el impacto de gases como el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂) y los dióxidos de nitrógeno (NO₂). Para hacer esta evaluación se aplicará un modelo de dispersión que utilice los valores de las emisiones, la configuración del terreno y la información del clima de la región para obtener un mapa de las concentraciones de los contaminantes mencionados en una región de hasta 25 Km alrededor de la Unidad Minera Yanacocha.

Los modelos de dispersión son ecuaciones matemáticas que describen la forma como migran y se depositan las sustancias que han sido descargadas a la atmósfera. Se usan principalmente para determinar el impacto que tienen las diversas sustancias y materiales que se emiten desde operaciones industriales, comerciales, de transporte y fenómenos naturales. En el presente estudio se aplica el software CALPUFF View el cual es una interfaz para el modelo CALPUFF.

3 OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivos:

- Aplicar el modelo CALPUFF con la finalidad de determinar el aporte de las emisiones del Proyecto evaluado en esta II MEIA Yanacocha, en sus etapas de construcción y operación.
- Estimar las concentraciones a nivel de piso de partículas PM₁₀ y PM_{2.5} así como las concentraciones de los gases CO, SO₂ y NO₂ en el área adyacente a la Unidad Minera Yanacocha, y particularmente en puntos específicos seleccionados como poblaciones cercanas o receptores con la finalidad de determinar si las concentraciones totales esperadas rebasan los estándares nacionales vigentes.

4 ALCANCE

Considerando el tipo de Proyecto evaluado como parte de esta II MEIA, se ha realizado la modelación de la calidad del aire para dos escenarios correspondientes al año 2021 y 2031, años en los que se ha estimado la mayor generación de emisiones para las etapas de construcción y operación. A continuación, se presenta la descripción de las principales fuentes generadoras para cada uno de los escenarios modelados:

- **Etapa de Construcción y Operación actual 2021:**

Comprende principalmente, la construcción de instalaciones pertenecientes a la II MEIA Yanacocha como son: el Relleno Carachugo, PAD Carachugo Etapa 14A, DAM Sur, Tajo Chaquicocha Etapa 3 e instalaciones superficiales en Chaquicocha subterráneo. Así como la utilización de instalaciones auxiliares de soporte a la construcción como canteras y depósitos de suelo orgánico. Asimismo, se incluye instalaciones que han sido aprobados en instrumentos de gestión aprobados en anteriormente como la Plataforma de Lixiviación Yanacocha Etapa 8 y la Planta de Procesos La Quinua.

Con respecto a la operación actual para el año 2021, comprende las instalaciones operativas para el mencionado año y se considera el traslado de material (mineral y desmonte) de los tajos Yanacocha, Maqui Maqui Sur, Chaquicocha (Etapa 2 y 3), Carachugo Marleny Norte, Carachugo Fase III, La Quinua Sur, PAD La Quinua Etapa 8, PAD Carachugo etapa 14, Relleno La Quinua, el depósito de desmonte Maqui Maqui Etapa 2 y Relleno Carachugo.

- **Etapa de Operación y Construcción 2031:**

Comprende la operación del Relleno Carachugo, el Relleno La Quinua, la instalación de remoción de metales y la Planta de Procesos La Quinua (Planta de Procesos LQ), además del transporte de minerales desde Chaquicocha Subterráneo hasta la Planta de Procesos LQ, desde el Tajo Yanacocha al PAD Yanacocha Etapa 8, así como el transporte de desmonte hacia el Relleno Carachugo y Relleno La Quinua. Con respecto a la construcción al 2031, comprende la construcción del Depósito de relaves Pampa Larga en su segunda Etapa, estimándose los niveles de concentración en función del total de emisiones correspondiente a la operación futura del 2031.

En vista que estas actividades comprenden períodos de tiempo de más de un año para cada una de las etapas, se ha seleccionado el año que incluye la mayor cantidad de emisiones, representando este año seleccionado como el peor escenario posible en cada una de las etapas.

La corrida del modelo se realizará para los escenarios descritos, correspondientes al año 2021 y 2031, estimándose los niveles de concentración de PM₁₀, PM_{2.5}, CO, SO₂ y NO₂ a una distancia de hasta 25 Km. Para la corrida del modelo se utilizó información de las actividades del Proyecto e información geográfica de la región proporcionada por MYSRL, además de información climatológica de la región obtenida mediante un modelo meso escala WRF.

5 CLIMA Y METEOROLOGÍA

5.1 Descripción climática

El área de estudio se ubica en los distritos de Cajamarca, Baños del Inca y La Encañada, en la provincia y departamento de Cajamarca, se caracteriza por presentar un clima súper húmedo, con pequeña o nula demasía de agua, frío moderado y baja concentración estival de acuerdo con la clasificación climática de Thornthwaite.

5.2 Datos Meteorológicos

Para el cálculo de los factores de emisión de este estudio se utilizaron los datos meteorológicos de estaciones meteorológicas locales administradas por MYSRL comprendidos entre los años 1998 y noviembre de 2018. Adicionalmente, se ha realizado un preprocesamiento de datos meteorológicos utilizando el modelo numérico de mesoscala de quinta generación conocido como WRF para la obtención de velocidad y dirección del viento y que es utilizada por el modelo Calpuff. En la siguiente Tabla 5-1, Estaciones Meteorológicas, se presenta la información descriptiva de la ubicación de las estaciones.

Tabla 5-1 Estaciones Meteorológicas

Estación	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Parámetros	Periodo de registro
	Este	Norte			
Yanacocha	772365	9228814	3816	Precipitación	2012 - Nov2018
				Temperatura promedio	2012 - Nov2018
				Temperatura mínima	2012 - Nov2018
				Temperatura máxima	2012 - Nov2018
				Humedad relativa	2012 - Nov2018
				Velocidad de viento promedio	2012 - Nov2018
				Dirección del viento	2012 - Nov2018
La Quinua	768889	9227128	3455	Precipitación	2003-2006 / 2009- Nov2018
				Temperatura promedio	2012 - Nov2018
				Temperatura mínima	2012 - Nov2018
				Temperatura máxima	2012 - Nov2018
				Humedad relativa	2012 - Nov2018
				Velocidad de viento promedio	2012 - Nov2018
				Dirección del viento	2012 - Nov2018
Mirador - Carachugo	775412	9227811	4196	Precipitación	2003-2006 / 2009- Nov2018
				Temperatura promedio	2012 - Nov2018
				Temperatura mínima	2012 - Nov2018
				Temperatura máxima	2012 - Nov2018
				Humedad relativa	2012 - Nov2018
				Velocidad de viento promedio	2012 - Nov2018
				Dirección del Viento	2012 - Nov2018
Maqui Maqui	- 780507	9228923	4112	Precipitación	2003-2006 / 2009- Nov2018
				Temperatura promedio	2012 - Mar2017
				Temperatura mínima	2012 - Nov2018
				Temperatura máxima	2012 - Nov2018
				Humedad relativa	2012 - Nov2018
				Velocidad de viento promedio	2006 - 2009 / 2012 - Nov2018
				Dirección del viento	2006 - 2009 / 2012 - Nov2018

Fuente:
Elaboración propia, 2019.

En la Tabla 5-2, Resumen de Parámetros Meteorológicos, se presenta un resumen de las condiciones meteorológicas en el área de estudio del Proyecto en base a registros de las estaciones meteorológicas administradas por MYSRL. De lo indicado los valores de la velocidad del viento son menores en los sectores de La Quinua y Maqui Maqui, y mayores en Carachugo y Yanacocha. Mientras que la humedad relativa es mayor en Carachugo. En cuanto a la temperatura, se registra mayor temperatura ambiental en la estación La Quinua y alcanzó menor valor en Carachugo.

Con respecto a la humedad, las estaciones La Quinua y Maqui Maqui presentan menor valor promedio anual. Mientras que la máxima humedad relativa se registra en la estación Mirador Carachugo.

Tabla 5-2 Resumen de Parámetros Meteorológicos

Estación	Parámetro	Promedio Anual
La Quinua	Temperatura, °C	9.1
	Humedad Relativa, %	78.7
	Velocidad del Viento, m/s	2.4
	Precipitación, mm	1,434.5
Yanacocha	Temperatura, °C	7.5
	Humedad Relativa, %	80
	Velocidad del Viento, m/s	4.1
	Precipitación, mm	1,400.9
Mirador Carachugo	Temperatura, °C	4.9
	Humedad Relativa, %	83.2
	Velocidad del Viento, m/s	5.9
	Precipitación, mm	1,394.4
Maqui Maqui	Temperatura, °C	6.2
	Humedad Relativa, %	78.4
	Velocidad del Viento, m/s	3.6
	Precipitación, mm	1,213.4

Velocidad y Dirección del Viento

Para el análisis de la dirección y velocidad del viento superficial se ha considerado la variación de los vientos en horario matutino (07:00 a.m. -11:00 a.m.), vespertino (12:00 p.m. - 18:00 p.m.) y nocturno (19:00 p.m. - 06:00 a.m.) de las estaciones meteorológicas La Quinua, Mirador Carachugo, Maqui Maqui y Yanacocha.

Los datos obtenido a través de los registros de las estaciones meteorológicas locales administradas por MYSRL, muestran que la zona del Proyecto se caracteriza por presentar vientos muy débiles (brisa muy débil) según la escala de Beaufort, con una velocidad media anual de 2.4 m/s, en la cual las direcciones predominantes del viento provienen en mayor frecuencia desde el sector Oeste Noroeste (WNW) con una frecuencia del 15% (estación La Quinua), desde el sector Este (E) con una frecuencia del 25% con vientos moderados de 6 m/s (estación Mirador Carachugo), desde el Noreste (NE) con una frecuencia del 16% con vientos suaves de 2.9 m/s (estación Maqui Maqui) y desde el Noreste con una frecuencia del 17.0% con vientos leves de 4.2 m/s como promedio anual (estación Yanacocha).

Variación Horaria de la Dirección Predominante de los vientos

Para el análisis de la dirección predominante del viento se ha considerado la variación de los vientos en horario matutino (07:00 a.m. -11:00 a.m.), vespertino (12:00 p.m. – 18:00 p.m.) y nocturno (19:00 p.m. - 06:00 a.m.) de las estaciones meteorológicas locales administradas por MYSRL.

Estación La Quinua

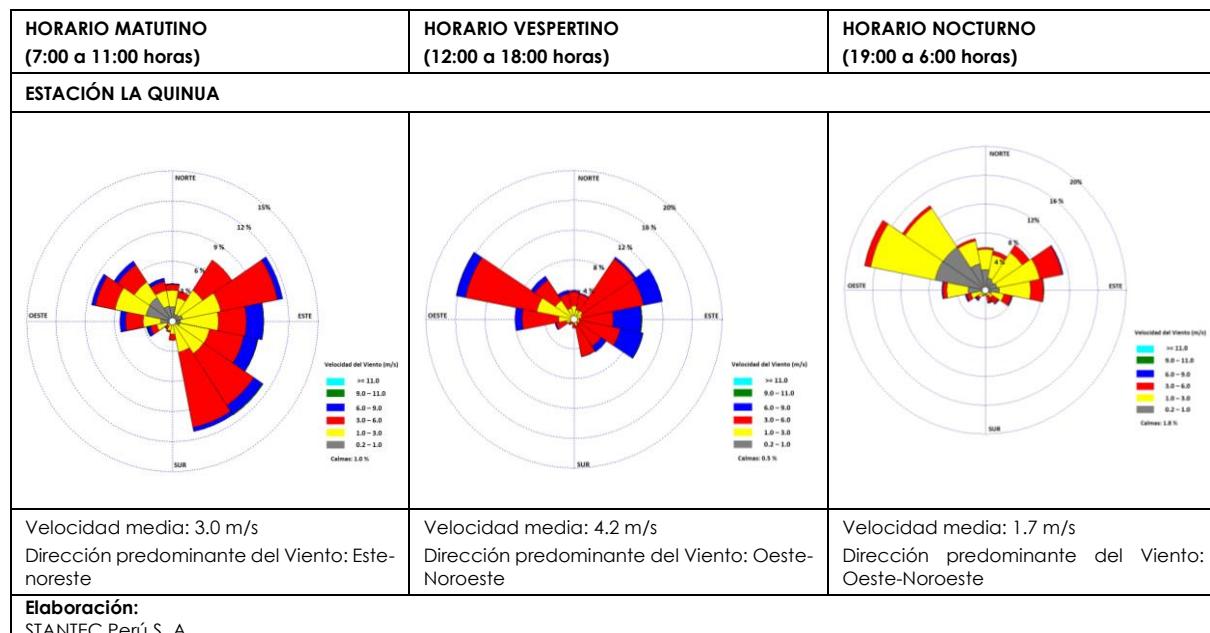
Horario Matutino: Predominan vientos de intensidad suave (3.0 m/s), reportando direcciones predominantes del Este-noreste (ENE) con una frecuencia porcentual del 12% y en menor frecuencia de los sectores Sureste (SE) y Sur-sureste (SSE) con 11%. Se registró ocurrencia de calmas del 2%.

Horario Vespertino: Predominan vientos de intensidad leve (4.2 m/s), reportando direcciones predominantes del Oeste-noroeste (WNW) con una frecuencia porcentual del 16% y en menor frecuencia en los sectores Este-Noreste (ENE): 12.0%, Noreste (NE) y Este-sureste (ESE): 10.0%. Se registró ocurrencia de calmas del 1.0%.

Horario Nocturno: Predominan vientos de intensidad suave (1.7 m/s), reportando direcciones predominantes del Oeste-Noroeste (WNW) con una frecuencia porcentual del 17% y en menor frecuencia en los sectores Noroeste (NW): 14% y Este-Noreste (ENE) con 11% respectivamente. Se registró ocurrencia de calmas al 2%.

A continuación, en el Gráfico 5-1, Rosa de los Vientos, Variación Horaria – Estación La Quinua, se representa las rosas de los vientos considerando las variaciones de los vientos en horario diurno, vespertino y nocturno según registros de dirección y velocidad del viento de la estación meteorológica La Quinua.

Gráfico 5-1 Rosa de los Vientos, Variación Horaria Estación La Quinua



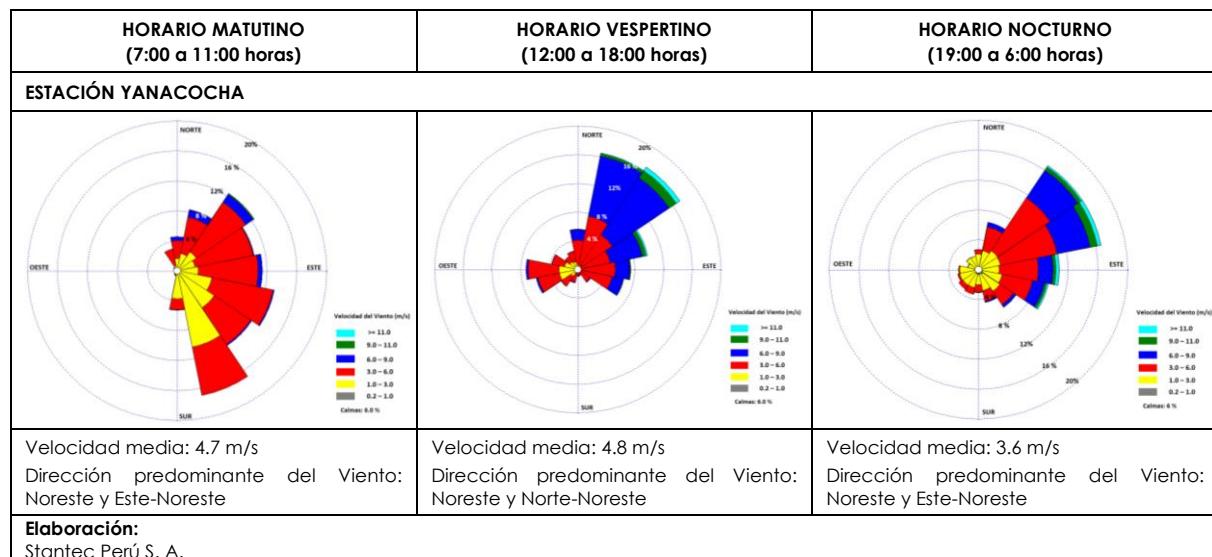
Estación Yanacocha

Horario Matutino: Predominan vientos de intensidad leve (4.7 m/s), reportando direcciones predominantes del Noreste (NE) y Este-Noreste (ENE) con una frecuencia porcentual del 15% respectivamente. En menor frecuencia de los sectores Norte-noreste (NNE) y Este-noreste (ENE) con 12% y 11% respectivamente. Se registró ocurrencia de calmas del 6%.

Horario Vespertino: Predominan vientos de intensidad leve (4.8 m/s), reportando direcciones predominantes del Noreste (NE) y Norte-Noreste (NNE) con una frecuencia porcentual del 17% respectivamente y en menor frecuencia en el sector Este-Noreste (ENE). Se registró ocurrencia de calmas del 6%.

Horario Nocturno: Predominan vientos de intensidad leve (3.6 m/s), reportando direcciones predominantes del Noreste (NE) y Este-Noreste (ENE) con una frecuencia porcentual del 17% y en menor frecuencia en el sector Este-sureste (ESE) con 10% respectivamente. Se registró ocurrencia de calmas del 6%.

El Gráfico 5-2, Rosa de los Vientos, Variación Horaria – Estación Yanacocha, representa las rosas de los vientos considerando las variaciones de los vientos en horario diurno, vespertino y nocturno según registros de dirección y velocidad del viento de la estación meteorológica Yanacocha.

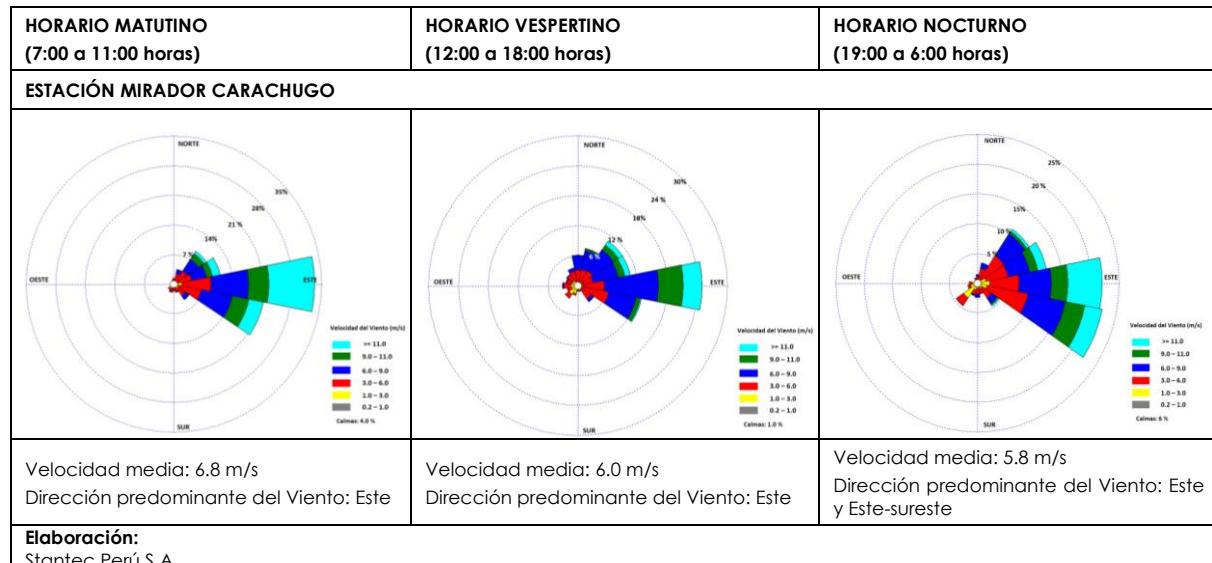
Gráfico 5-2 Rosa de los Vientos, Variación Horaria Estación Yanacocha**Estación Mirador Carachugo**

Horario Matutino: Predominan vientos de intensidad moderada (6.8 m/s), reportando direcciones predominantes del Este (E) y Este-sureste (ESE) con una frecuencia porcentual del 33% y 22% respectivamente. En menor frecuencia del sector Este-noreste (ENE) con 11%. Se registró ocurrencia de calmas del 4%.

Horario Vespertino: Predominan vientos de intensidad moderada (6.0 m/s), reportando direcciones predominantes del Este (E) con una frecuencia porcentual del 25% y en menor frecuencia en el sector Este-Sureste (ESE) con el 13%. Se registró ocurrencia de calmas del 1%.

Horario Nocturno: Predominan vientos de intensidad moderada (5.8 m/s), reportando direcciones predominantes del Este (E) y Este-sureste (ESE) con una frecuencia porcentual del 22% y en menor frecuencia en el sector Este-noreste (ENE) con el 12%. Se registró ocurrencia de calmas del 6%.

El Gráfico 5-3, Rosa de los Vientos, Variación Horaria – Estación Mirador Carachugo, representa las rosas de los vientos considerando las variaciones de los vientos en horario diurno, vespertino y nocturno según registros de dirección y velocidad del viento de la estación meteorológica Carachugo.

Gráfico 5-3 Rosa de los Vientos, Variación Horaria Estación Mirador Carachugo**Estación Maqui Maqui**

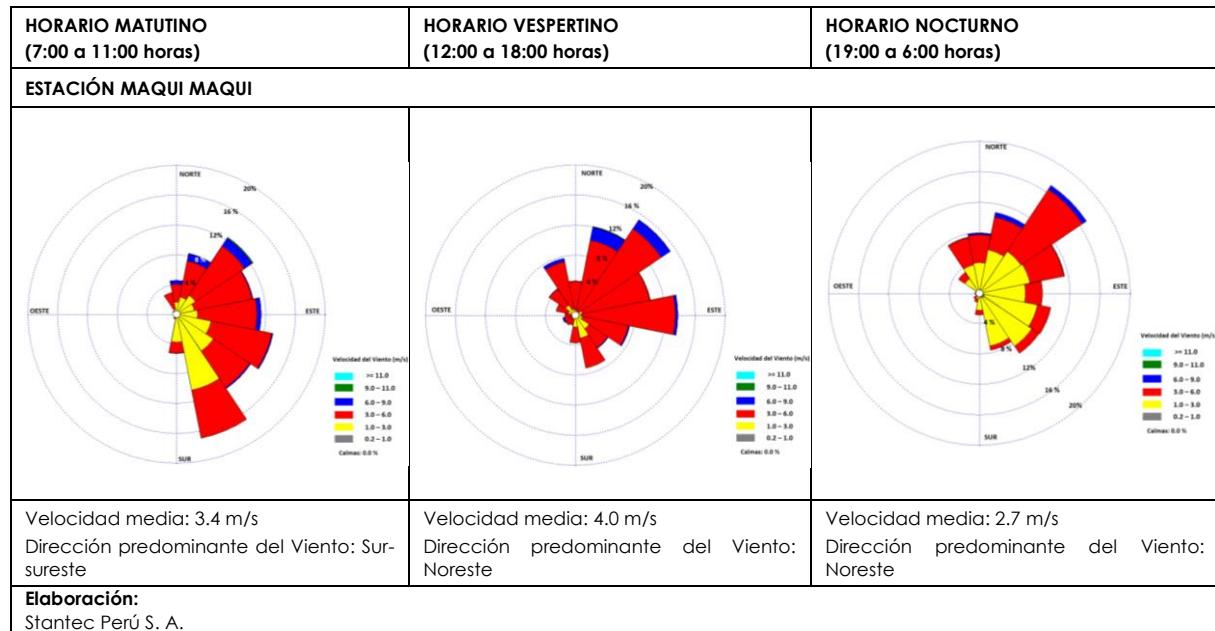
Horario Matutino: Predominan vientos de intensidad leve (3.4 m/s), reportando direcciones predominantes del Sur-sureste (SSE) con una frecuencia porcentual del 17% y en menor frecuencia de los sectores Este-sureste (ESE) y Sureste (SE) con 13% y 12% respectivamente. No se registró ocurrencia de calmas del 2%.

Horario Vespertino: Predominan vientos de intensidad leve (4.2 m/s), reportando direcciones predominantes del Noreste (NE) con una frecuencia porcentual del 15% y en menor frecuencia en los sectores Este (E): 14.0%, y Norte-noreste (NNE): 12.0%. No se registró ocurrencia de calmas.

Horario Nocturno: Predominan vientos de intensidad suave (1.7 m/s), reportando direcciones predominantes del Noreste (NE) con una frecuencia porcentual del 17% y en menor frecuencia en los sectores Este-Noreste (ENE): 12% y Nor-Noreste (NNE) con 11% respectivamente. No se registró ocurrencia de calmas.

El Gráfico 5-4, Rosa de los Vientos, Variación Horaria – Estación Maqui Maqui, representa las rosas de los vientos considerando las variaciones de los vientos en horario diurno, vespertino y nocturno según registros de dirección y velocidad del viento de la estación meteorológica Maqui Maqui.

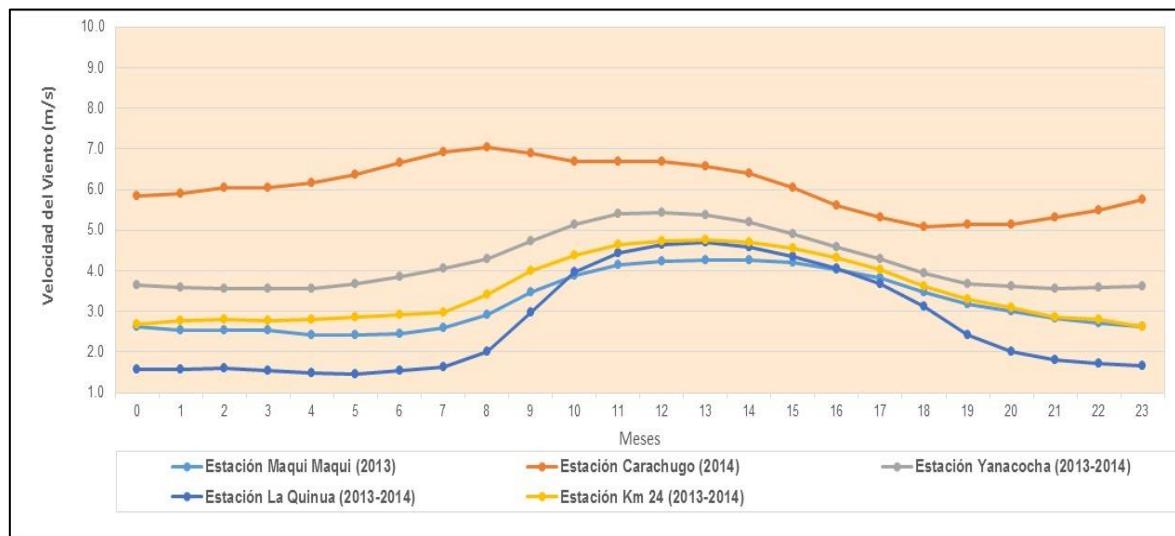
Gráfico 5-4 Rosa de los Vientos, Variación Horaria - Estación Maqui Maqui



Variación Horaria de la Velocidad de los Vientos

En el Gráfico 5-5, Variación Horaria de la Velocidad del Viento, se muestra los valores promedio de la velocidad del viento representando en ciclo diario para cada una de las estaciones, en donde se puede observar el aumento de la velocidad del viento a partir de las 8:00 horas aproximadamente y empieza a disminuir a partir de las 17:00 horas en casi todas las estaciones. Por su parte, en la estación Mirador Carachugo el aumento de la velocidad es a partir de la 6:00 horas para luego disminuir a partir de la 14:00 horas, pero siempre con velocidades mayores a lo registrado en las demás estaciones.

Durante el periodo nocturno, la velocidad tiende a disminuir de manera homogénea en todas las estaciones meteorológicas. En general, las velocidades son mayores en las estaciones Mirador Carachugo y Yanacocha.

Gráfico 5-5 Variación horaria de la velocidad del Viento

6 EL MODELAMIENTO

El Proyecto se ubica en un terreno moderadamente empinada con algunos accidentes geográficos, con elevaciones que propician que el aire presente patrones de flujo que no son homogéneos, además, considerando la altitud y las condiciones del clima que se presentan temporalmente durante el año en el área que se ubica el Proyecto, se crean en la atmósfera condiciones de estado no estacionario tanto espacial como temporal, por lo que un modelo de pluma no puede representar con exactitud la dispersión de los contaminantes en estas condiciones ya que son modelos que calculan la distribución de las concentraciones de los contaminantes suponiendo precisamente un estado estacionario.

El modelo CALPUFF usado en el presente estudio usa el concepto de "voluta" para describir las emisiones desde una fuente, haciendo la suposición de que estas emisiones se descargan continuamente a la atmósfera en forma de volutas o "porciones" de gases con forma cilíndrica, dentro de cada una de las cuales la concentración del contaminante se distribuye de una manera normal o Gaussiana, permitiendo obtener resultados más exactos en cuanto a concentraciones y deposición considerando influencia de los factores geofísicos en la dispersión como la topografía del terreno, la presencia de agua superficial y el uso de suelo.

El modelo en mención (CALPUFF) está constituido principalmente por 3 módulos cada uno de los cuales se realiza una labor específica. CALMET es el módulo que procesa la información de parámetros meteorológicos. CALPUFF aplica el modelo de dispersión y CALPOST es el modelo para la obtención de los resultados del modelamiento para presentarlos de acuerdo con el periodo especificado por el usuario. Para este estudio se aplicará la versión 8.6 del modelo Calpuff.

Cabe precisar que, para correr el modelo CALPUFF se necesita la siguiente información meteorológica superficial:

Tabla 6-1 Información Meteorológica Superficial

Parámetro	Unidades
Velocidad del viento	m/s
Dirección del viento	Grados
Altura de mezclado	M
Temperatura de bulbo seco	°C
Cubierta de nubes	Décimas
Presión	Mbar
Precipitación horaria	Mm
Radiación solar	Wh/m ²

Es frecuente encontrarse con la inexistencia de información meteorológica para la región de interés o bien, la información disponible no es confiable o faltan datos. Para el caso del Proyecto no se dispone de información meteorológica de sondeo, por lo que fue necesario recurrir a la elaboración de una base de datos de parámetros climáticos usando el modelo meso escala WRF. Este modelo es considerado un modelo de última generación, diseñado para ser aplicado tanto en pronósticos operativos del tiempo, así como en investigación de fenómenos meteorológicos y desarrollado en colaboración principalmente entre el National Center for Atmospheric Research (NCAR) y la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)(representada por el National Centers for Environmental Prediction (NCEP).

Esto permitió disponer de la información meteorológica con datos superficiales y de capa superior atmosférica para el año 2016, desde el día 1º de Enero hasta el 31 de diciembre de ese año. El modelo WRF desarrolla valores de las variables meteorológicas para el área de modelamiento con una resolución de 4 Km, en un área de 25 Km x 25 Km para 12 diferentes niveles con respecto al piso, estando el nivel más bajo a una distancia de 10 m y el más alto a 5,000 m. Para cada nivel y área de 4 x 4 Km, existe un grupo de variables como temperatura, velocidad del viento, etc. para cada hora de las 8,760 horas del año.

En la Tabla 6-2, Niveles de Altura de Viento, presenta los diferentes campos de viento asignados a las siguientes alturas con respecto al piso.

Tabla 6-2 Niveles de Altura de Viento

Nivel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Altura, m	10	30	60	120	240	480	920	1,600	2,500	3,500	4,100	5000

La siguiente imagen muestra un campo de viento superficial obtenido de la información meteorológica del modelo WRF.

Gráfico 6-1 Campo de Viento Superficial del Área del Proyecto



6.1 Análisis de Modelación Meteorológica

La modelación meteorológica se realizó en base al modelo WRF para el año 2016.

6.1.1 Análisis de Incertidumbre

La estimación de los errores porcentuales de la velocidad del viento y la temperatura nos ayuda a determinar la incertidumbre de toda el área de la modelación. En la Tabla 6-3, Datos Meteorológicos Observados y Simulados, se presenta el error porcentual entre los datos observados y simulados para el dominio meteorológico establecido para el área del Proyecto.

Tabla 6-3 Datos Meteorológicos Observados y Simulados

Estación	Velocidad del Viento, m/s	
	Observado	Modelado WRF
La Quinua	2.4	4.2
Mirador Carachugo	5.9	3.8
Yanacocha	4.1	4.4
Maqui Maqui	3.6	3.8
Promedio	4.0	4.1
Error Porcentual		0.1

Según la determinación del error porcentual, la velocidad modelada por WRF no presenta incertidumbre. Por lo tanto, con la finalidad de obtener predicciones conservadoras de los efectos de las emisiones del Proyecto en la calidad del aire, las concentraciones obtenidas por el modelo Calpuff no serán corregidas.

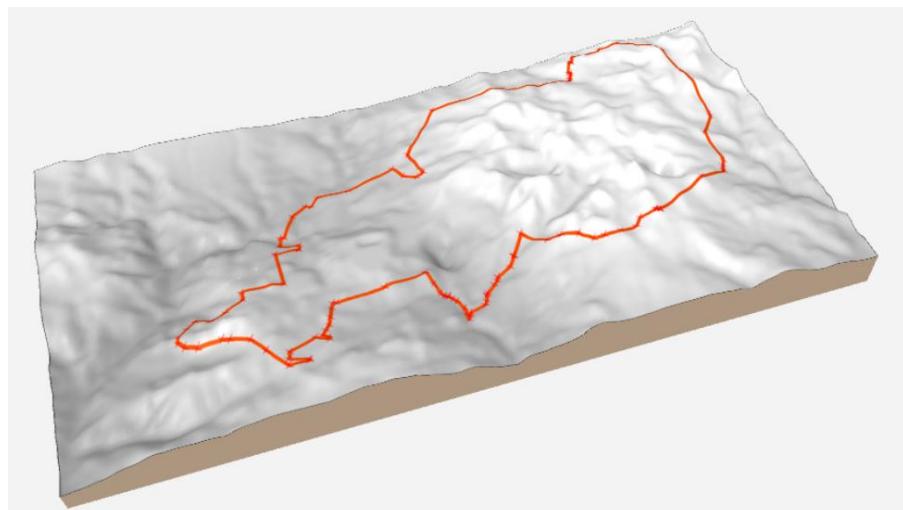
6.2 Información Topográfica

Para evaluar el efecto de las irregularidades del terreno sobre la dispersión de los contaminantes, el modelo CALPUFF necesita información sobre las elevaciones y depresiones del terreno en el dominio del modelamiento.

MYSRL proporcionó un archivo DEM con resolución de 30 m que cubre un área de 5 Km alrededor del Proyecto describiendo la topografía del terreno. Adicionalmente, el resto del área de modelamiento fue cubierto con información geográfica contenida en 4 archivos obtenidos en el sitio WebGis de internet (www.webgis.com) el cual proporciona información topográfica gratuita de todo el mundo con resolución de 90 m. Esta información fue generada por la NASA en una misión espacial llamada SRTM3 (Shuttle Radar Topographic Mission).

A partir de estos archivos se genera la siguiente imagen 3D que muestra los rasgos de elevaciones y depresiones del terreno en el dominio del modelamiento con una exageración vertical de 1.5 Pts.

Gráfico 6-2 Vista 3D del Área del Proyecto



6.3 Fuentes de Emisión (Escenarios de modelamiento)

Las fuentes de emisión fueron determinadas en función de las actividades propuestas para la etapa de construcción y operación del Proyecto evaluado en la II MEIA Yanacocha y aquellas instalaciones que han sido aprobadas en IGAs anteriores, con la finalidad de dar continuidad a las actuales operaciones de la Unida Minera Yanacocha. En la Tabla 6-4, Fuentes modeladas y actividades emisoras – Etapa de Construcción y Operación actual 2021 y la Tabla 6-5, Fuentes modeladas y actividades emisoras – Etapa de Operación 2031, se muestran las actividades asociadas a cada fuente de emisión, para cada uno de los dos escenarios considerados.

Tabla 6-4 Fuentes modeladas y actividades emisoras – Etapa Construcción y Operación actual 2021

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Tipo de Fuente	
Construcción 2021				
Plataforma de Lixiviación Yanacocha Etapa 8	Movimiento de tierra y obras	Excavación y conformación del terreno	Área/Volumen	
	Transferencia de Material (relleno)	Carga y descarga de material de préstamo		
		Carga y descarga de material		
		Carga y descarga de soil liner		
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores		
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 1A: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - PAD Yanacocha Etapa 8		
		Ruta 1B: PAD Yanacocha Etapa 8 - Backfill La Quinua		
		Ruta 1C: Cantera Gaby - PAD Yanacocha Etapa 8		
Relleno Carachugo	Movimiento de tierra y obras	Excavación para el desbroce y retiro de suelo orgánico	Área/Volumen	
	Transferencia de Material (Carga y Descarga)	Carga y descarga de suelo orgánico		
		Carga y descarga de suelo orgánico		
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores		
PAD Carachugo Etapa 14A	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 2C: Acarreo de suelo orgánico desde Depósito de desmonte Relleno Carachugo - Depósito Topsoil San José	Área/Volumen	
		Excavación		
	Movimiento de tierra y obras	Conformación y Compactación del terreno		
		Carga y descarga de material de préstamo		
		Carga y descarga de material excedente		
		Carga y descarga de Topsoil		
		Carga y descarga de soil liner		
	Chancado y Zarandeo	Chancado y zarandeo - PAD Carachugo 14A		
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores		
	Transferencia de material	Ruta 3A: Acarreo de material de préstamo desde el Tajo CHQ Etapa 3		
Planta de Procesos LQ		Ruta 3B: Eliminación de material excedente en el Backfill Carachugo		
		Ruta 3C: Acarreo de Topsoil desde PAD Carachugo Etapa 14		
		Ruta 3D: Acarreo de soil liner desde Tajo La Quinua		
Movimiento de tierra y obras	Excavación, Conformación y compactación del terreno	Área/Volumen		
Transferencia de material /Carga y descarga de material	Carga y descarga de material de préstamo			
	Carga y descarga de Suelo Orgánico			
Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 4A: Acarreo de material de relleno para la fundación de instalaciones			
	Ruta 4B: Acarreo de material excedente para disponerse en el Depósito de Material Inadecuado Fase 4 y el tajo Yanacocha Norte			
DAM Sur	Movimiento de tierra y obras	Excavación, Conformación y compactación del terreno	Área/Volumen	
	Transferencia de material (Carga y Descarga de material)	Carga y Descarga de Relleno estructural		
		Carga y descarga de material excedente		
		Carga y Descarga de Suelo Orgánico		
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores		
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 5A: Acarreo de material de préstamo como relleno		

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Tipo de Fuente
		Ruta 5B: Acarreo de material soil liner para revestimiento del DAM	
Tajo Chaquicocha Etapa 3	Movimiento de tierra y obras	Excavación para el retiro de suelo orgánico	Área/Volumen
		Carga y Descarga de suelo orgánico	
	Transferencia de material (Carga y Descarga de material)	Carga y Descarga de Relleno	
		Carga y descarga de material excedente	
		Carga y Descarga de Suelo Orgánico	
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 5C: Acarreo de material de suelo orgánico desde Tajo Chaquicocha Etapa 3	
Chaquicocha Subterráneo (Instalaciones Superficiales)	Movimiento de tierra y obras	Excavación - Conformación de terreno: Área 1	Área/Volumen
		Excavación - Conformación de terreno: Área 2	
		Excavación - Conformación de terreno: Área de Ventilación Raise 1 (3978 L)	
		Excavación - Conformación de terreno: Área 7 / Área de ventilación Raise 2 (4007L)	
		Excavación - Conformación de terreno: Área de ventilación Raise 2 (3779L)	
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 5D: Acarreo de material de préstamo desde Cantera Ocuchamachay1	

Operación 2021

Tajo Yanacocha	Voladura	Voladura	Área/Volumen
	Transferencia de Material	Carga de mineral	
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 6A: Tajo Yanacocha - PAD La Quinua 8	
		Ruta 6B: Tajo Yanacocha (Layback) - La Quinua Backfill	
Tajo Maqui Maqui Sur	Voladura	Voladura	Área/Volumen
	Transferencia de Material	Carga de mineral hacia PAD Carachugo Etapa 14A	
		Carga de material - DD Maqui Maqui Etapa 2	
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 10A: Tajo Maqui Maqui - Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14	
		Ruta 10B: Tajo Maqui Maqui Sur Etapa 2 -DD Maqui Maqui Etapa 2	
Tajo Chaquicocha Etapa 2	Voladura	Voladura	Área/Volumen
	Transferencia de Material	Carga de mineral hacia PAD Carachugo Etapa 14A	
		Carga de mineral (Carga en Tajo)	
		Carga de material (Carga en Tajo)	
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 11A: Tajo Chaquicocha – Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14	
		Ruta 11B: Tajo Chaquicocha Etapa 2 – Planta de Procesos	
		Ruta 11C: Tajo Chaquicocha Etapa 2 - Carachugo Backfill	
		Ruta 13A: Chaquicocha Subterráneo – Instalación de remoción de metales	
Tajo Chaquicocha Etapa 3	Voladura	Voladura	Área/Volumen
	Transferencia de Material	Carga de mineral (Carga en Tajo hacia PAD Carachugo Etapa 14)	

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Tipo de Fuente
		Carga de mineral (Carga en Tajo hacia la Planta de Procesos) Carga de mineral (Carga en Tajo hacia Carachugo Backfill) Carga de mineral (Carga en Tajo hacia PAD Carachugo Etapa 14A) Carga de mineral (Carga en Tajo hacia Backfill de Carachugo Etapa 3)	
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 12A: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14 Ruta 12B: Tajo Chaquicocha Etapa 3 – Planta de Procesos Ruta 12D: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - Carachugo Backfill Ruta12C: Tajo Chaquicocha – Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A Ruta 12E: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - Backfill de Carachugo Etapa 3	
Chaquicocha Subterráneo	Transferencia de Material	Descarga de mineral	Área/Volumen
	Almacenamiento en pilas	Erosión eólica	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 13C: Chaquecocha Subterráneo - Planta de procesos	
Tajo Carachugo Marleny Norte	Voladura	Voladura	Área/Volumen
	Transferencia de material	Carga de mineral Carga de mineral / Backfill Carachugo Etapa 3	
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 8A: Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide - PAD Carachugo Etapa 14 Ruta 8B: Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide - Backfill de Carachugo Etapa 3	
Tajo Carachugo Fase III	Voladura	Voladura	
	Transferencia de material	Carga de mineral hacia PAD Carachugo Etapa 14 Carga de material	Área/Volumen
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 9A: Tajo Carachugo Fase III Oxide - PAD Carachugo Etapa 14 Ruta 9B: Tajo Carachugo Fase III Oxide - Backfill de Carachugo Etapa 3	
Tajo La Quinua Sur	Voladura	Voladura	
	Transferencia de material	Carga de mineral Carga de material	Área/Volumen
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 7A: Tajo La Quinua Sur - PAD La Quinua 8A Ruta 7B: Tajo La Quinua Sur - La Quinua Backfill	
PAD La Quinua Etapa 8	Transferencia de material	Descarga de material en PAD LQ 8 proveniente de Tajo Yanacocha Descarga de material en PAD LQ 8 proveniente de Tajo LQ Sur	
	Almacenamiento	Erosión eólica	Área/Volumen
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	
PAD Carachugo Etapa 14	Transferencia de Material	Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Mq Mq Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Tajo Chaquicocha Etapa 2	Área/Volumen

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Tipo de Fuente
		Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Tajo Chaquecocha Etapa 3 Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Tajo Carachugo Marleny Norte Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Tajo Carachugo Fase III Oxide	
	Almacenamiento	Erosión eólica	
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	
Relleno La Quinua	Transferencia de Material	Descarga de material en La Quinua Backfill desde Tajo Yanacocha Descarga de material en La Quinua Backfill desde Tajo La Quinua Sur	Área/Volumen
	Almacenamiento	Erosión eólica	
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	
Depósito de desmonte Maqui Maqui Etapa 2	Transferencia de Material	Descarga de material en DD Maqui Maqui desde Tajo Maqui Maqui Sur	Área/Volumen
	Almacenamiento	Erosión eólica	
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	
Relleno Carachugo	Transferencia de Material	Descarga de material en Carachugo Backfill desde Tajo Chaquecocha Etapa 2 Descarga de material en Carachugo Backfill desde Tajo Chaquecocha Etapa 3 Descarga de material en Carachugo Backfill desde Chaquecocha Subterráneo Descarga de material en Carachugo Backfill desde Tajo Carachugo Marleny Norte Descarga de material en Carachugo Backfill desde Tajo Carachugo Fase III Oxide	Área/Volumen
	Almacenamiento	Erosión eólica	
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	
	Transferencia de Material	Descarga de mineral - Tajo Chaquecocha Etapa 2 Descarga de mineral - Tajo Chaquecocha Etapa 3 Descarga de mineral - Instalación de remoción de metales	
	Transporte de mineral por Fajas transportadora	Transporte de mineral por Fajas transportadora Transporte de mineral por Fajas transportadora Transporte de mineral por Fajas transportadora - instalación de remoción de metales	
	Chancado Primario	Chancado Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 2	
	Chancado Secundario	Chancado Secundario - Tajo Chaquecocha Etapa 2	
	Zarandeo	Zarandeo Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 2	
	Chancado Primario	Chancado Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	
	Chancado Secundario	Chancado Secundario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	
	Zarandeo	Zarandeo Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	
	Chancado Primario	Chancado Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	
	Chancado Secundario	Chancado Secundario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	
	Zarandeo	Zarandeo Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	
	Almacenamiento	Erosión eólica en stock pile - material proveniente del Tajo Chaquecocha Etapa 2 Erosión eólica en stock pile - material proveniente del Tajo Chaquecocha Etapa 3 Erosión eólica en stock pile - material proveniente de Instalación de remoción de metales	

Tabla 6-5 Fuentes modeladas y actividades emisoras – Etapa Operación y Construcción 2031

Fuente	Actividad	Tipo de Fuente
Tajo Yanacocha (Oxido)	Voladura	Área/Volumen
	Carga de mineral (Carga en Tajo y descarga en Planta de Proceso)	
	Carga de material (carga en tajo y descarga en Relleno La Quinua Etapa 2	
	Combustión de motores	
	Ruta A: Tajo Yanacocha - Planta de Procesos	
	Ruta E: Tajo Yanacocha Etapa 2 - Relleno La Quinua Etapa 2	
Tajo Yanacocha (Sulfuro)	Voladura	Área/Volumen
	Carga de mineral	
	Combustión de motores	
	Ruta B: Tajo Yanacocha Etapa 2- PAD Yanacocha Etapa 8	
Chaquicocha Subterráneo	Voladura	Área/Volumen
	Carga de mineral	
	Combustión de motores	
	Ruta C: Chaquicocha Subterráneo – Instalación Auxiliar	
	Ruta F: Chaquicocha subterráneo - Backfill de Carachugo Etapa 3	
Instalación de remoción de metales	Descarga de mineral	Área/Volumen
	Erosión eólica en stock pile	
	Ruta D: Chaquicocha Subterráneo - Planta de Procesos	
Relleno Carachugo	Descarga de material en La Quinua Backfill desde Chaquicocha subterráneo	Área/Volumen
	Erosión eólica	
	Combustión de motores	
Relleno La Quinua	Descarga de material en La Quinua Backfill desde tajo Yanacocha	Área/Volumen
	Erosión eólica	
	Combustión de motores	
Planta de Procesos LQ	Descarga de mineral - Tajo Yanacocha	Área/Volumen
	Transporte de mineral por Fajas transportadora	
	Chancado Primario - Tajo Yanacocha	
	Chancado Secundario - Tajo Yanacocha	
	Zarandeo Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 2	
	Almacenamiento en Pilas (Erosión eólica)	
TSF Pampalarga	Excavación	Área/Volumen
	Transferencia de Material	
	Combustion de motores fuera de ruta	

Tabla 6-6 Cronograma de Operación

Actividad	Origen	Destino	(Miles de toneladas – kt)																				
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Transporte de Mineral	Tajo Yanacocha Etapa 2 Oxide	Planta de Procesos			3,980	1,117	225	54	8	39	236	42	1,106	928	358	93	1	-	27	11	17	2	0
	Tajo Yanacocha Etapa 2 Sulfide	PAD Yanacocha Etapa 8			82	2,783	5,846	6,052	6,079	7,184	5,689	6,221	5,676	6,585	7,114	7,081	5,379	5,185	5,006	5,406	5,802	4,885	4,928
	Tajo Yanacocha Layback	PAD La Quinua 8	8,841	10,309																			
	Tajo Tapado Oeste Layback (La Quinua 3)	PAD Yanacocha	13,557																				
	Tajo La Quinua Sur	PAD La Quinua 8A	10,215	9,720	6,986																		
	Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide	PAD Carachugo Etapa 14	6,804	3,652																			
	Tajo Carachugo Fase III Oxide	PAD Carachugo Etapa 14	487	10,650	493																		
	Tajo Maqui Maqui Sur – Etapa 2	PAD Carachugo Etapa 14		3	339	2,447	4,296	3,779	3,264	2,191	125	32											
	Tajo Chaquecocha – Etapa 2	PAD Carachugo Etapa 14	1,236	108																			
	Tajo Chaquecocha – Etapa 2	Gold Mill (Planta de Procesos)	123	10																			
	Tajo Chaquecocha – Etapa 3	PAD Carachugo Etapa 14	8,979	9,600	15,423	24,713	16,256	15,973	17,526	7,216													
	Tajo Chaquecocha – Etapa 3	Planta de Procesos	-	9	121	161	43	42	1,529	2,654													
	Tajo Chaquecocha – Etapa 3	PAD Carachugo Etapa 14		53	1,457	14,981	26,112	15,691	2,549	1,409													
	Chaquecocha subterráneo	Planta de procesos	69	315	340	280	780	1,000	1,005	986	987	997	1,008	978	969	988	1,011	1,001	1,000	987	968	971	745
Transporte de Desmonte	Tajo Yanacocha Etapa 2	Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 1 y			1494	1285	1225	850	679	1426	1105	1359	1746	2093	1729	968	513	366	377	418	457	371	332

Actividad	Origen	Destino	(Miles de toneladas – kt)																				
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
		2 – Etapa 2 (en adelante Relleno La Quinua – Etapa 2)																					
Tajo Yanacocha (Layback)/Tajo Yanacocha		La Quinua Backfill (Relleno Tajo La Quinua 1 y 2 (Backfill La Quinua Fase II))	6079	4611																			
Tajo La Quinua Sur		La Quinua Backfill (Relleno Tajo La Quinua 1 y 2)	3925	3399	3720																		
Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide		Backfill de Carachugo Etapa 3	1344	745																			
Tajo Carachugo Fase III Oxide		Backfill de Carachugo Etapa 3	3482	10512	33																		
Tajo Maqui Maqui Sur – Etapa 2		Depósito de desmonte Maqui Maqui Etapa 2	-	3779	16479	13588	10625	9497	9317	6659	1214	821											
Tajo Chaquecocha – Etapa 2		Carachugo Backfill (Backfill de Carachugo Etapa 2)	574	180																			
Tajo Chaquecocha – Etapa 3		Backfill de Carachugo Etapa 2	41063	40402	26422																		
Tajo Chaquecocha – Etapa 3		Depósito de desmonte relleno (backfill) Chaquecocha			8052	25138	8931	8775	5949	4289													
Tajo Chaquecocha – Etapa 3		Backfill de Carachugo Etapa 3		8081	10429	8369	10143	1733	244	496													
Chaquecocha subterráneo		Backfill de Carachugo Etapa 3	85	24	401	476	270	279	70	147	41	40	25	105	96	101	69	43	103	65	59	23	7
Tajo Yanacocha Etapa 2		Depósito de Desmonte – Relleno del Tajo (Backfill) La Quinua 1 y 2 – Etapa 2 (en adelante Relleno La Quinua – Etapa 2)			1494	1285	1225	850	679	1426	1105	1359	1746	2093	1729	968	513	366	377	418	457	371	332
Tajo Yanacocha (Layback)/Tajo Yanacocha		La Quinua Backfill (Relleno Tajo La Quinua 1 y 2 (Backfill La Quinua Fase II))	6079	4611																			

6.4 Receptores

Los puntos en los cuales el modelo de dispersión calcula las concentraciones se les llaman receptores discretos. Para este caso, se fijó una malla de receptores que cubre todo el dominio del modelamiento (25 x 25 Km) y se agregaron receptores discretos o individuales en los puntos donde se encuentra ubicada una estación de monitoreo, tal como se muestra en la siguiente Tabla 6-7, Receptores Discretos de Calidad de Aire.

Tabla 6-7 Receptores Discretos de Calidad de Aire

Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas	
		Este	Norte
GRPO-A01	Granja Porcón	770976	9229219
SHIL-A02	Sector La Pajuela	772730	9232102
APAL-A03	Sector La Quinua	778346	9233830
CUSH-A04	Caserío Cushurubamba	782869	9226824
PBCO-A05	Caserío Pabellón de Combayo	782864	9224648
PRCO-A06	Caserío Porvenir de Combayo	783981	9223586
BELL-A07	Caserío Bellavista alta	771858	9223091
QCOR-A09	Caserío Quishuar Corral	770030	9218322
TUAL-A11	Caserío Tual	777336	9219430
CARH-A12	Caserío Carhuaquero	779586	9222689
TREST-A13	Caserío Tres Tingos	765477	9217461
PRCA-A14	Caserío Porcón Alto	770976	9229219
Nota: Coordenadas UTM, WGS84, Zona 17 Sur			

6.5 Parámetros de Modelamiento

A continuación, se presentan los parámetros de modelamiento empleados para el modelo de dispersión:

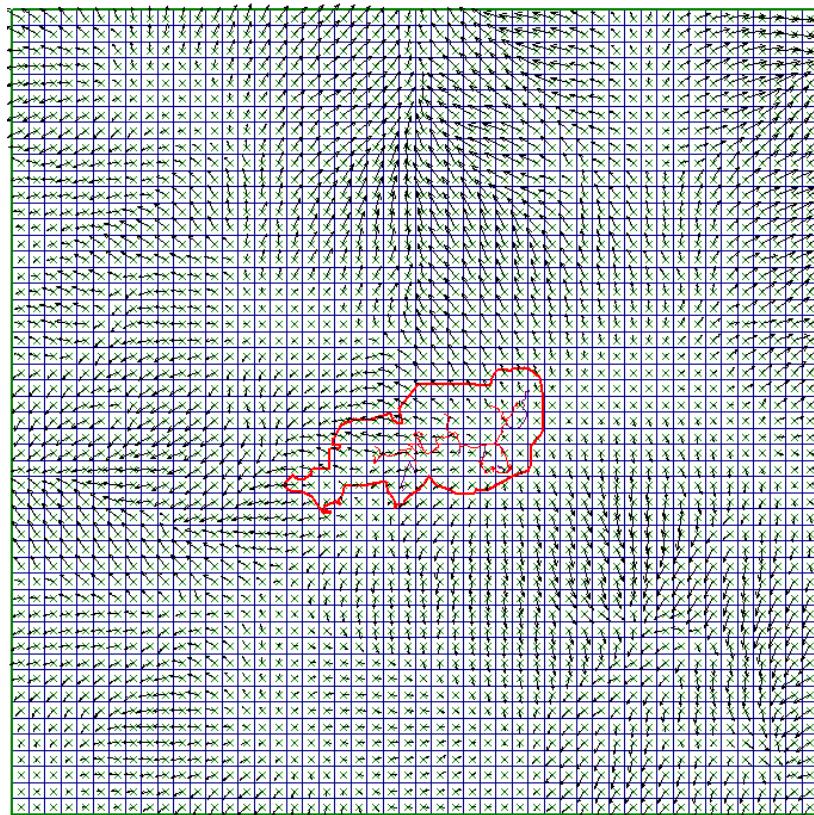
Tabla 6-8 Parámetros de Modelamiento

Parámetro	Descripción
UBICACIÓN	
Proyección de mapa	UTM, Universal Transverse Mercator
Datum	WGS-84
Zona UTM	18
Hemisferio	Sur
Mapas base	Open Street y Google Earth 4Km
Dominio del modelamiento	25 x 25 Km
METEOROLOGÍA	
Período de datos del clima	1 enero a 31 diciembre, 2016
Información meteorológica	Modelo WRF, 50 x 50 Km, resolución: 4 Km
Centro del dominio meteorológico, UTM	X = 695489.12, Y = 8369518.82
Zona Horaria	UTC/GMT – 5Hs
CORRIDA DEL MODELO	
Modelo usado	CALPUFF, ver 8.6
Corrida del Modelo	De acuerdo a condiciones regulatorias de la USEPA

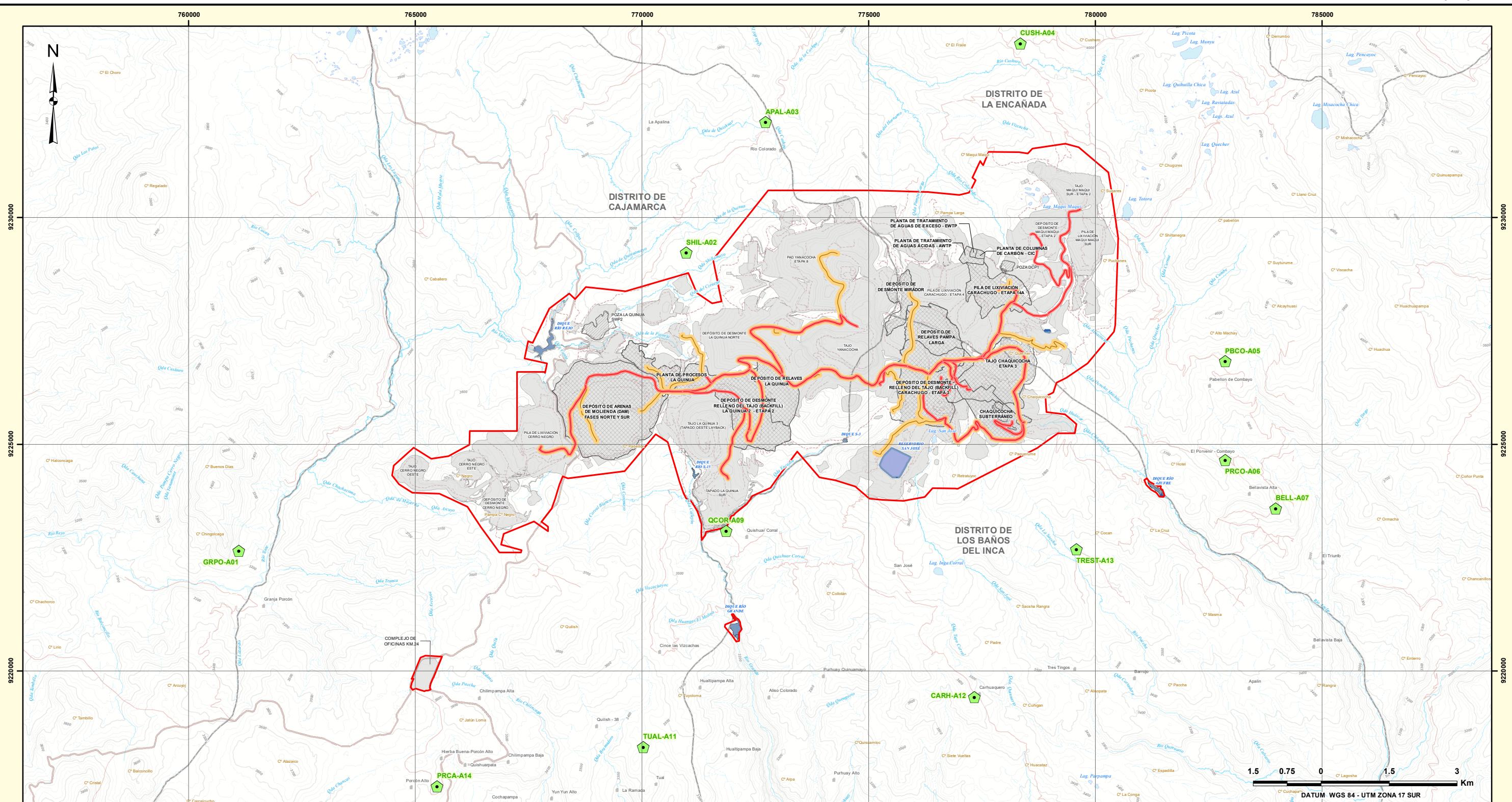
Parámetro	Descripción
Contaminantes	PM10, PM2.5, CO, SO ₂ , NO ₂
Cálculo de concentración, 24 Hs	PM10, PM2.5
Cálculo de concentración, anual	PM10
Cálculo de concentración, 8 Hr	CO
Cálculo de concentración, 1 Hr	CO, NO ₂
TOPOGRAFÍA	
Archivo WebGis	4 archivos de 25 x 25 Km, resolución 30 m
USOS DE SUELO	
Mapa de uso de suelo	WebGis: GLCC – Global land Cover Characterization
Resolución	1 km
Proyección	Lambert Azimuthal Equal Area
RECEPTORES	
Malla	25 x 25 km
Individuales	16 receptores discretos ubicados en las estaciones de monitoreo de calidad del aire

En la Gráfica 6-3, *Dominio Completo de Modelamiento*, se muestra el área en la cual fue aplicado el modelo de dispersión cubriendo una distancia de 25 Km a partir de la Unidad minera de Yanacocha. Por lo tanto, para generar las isoconcentraciones se ha establecido una grilla de receptores que cubre el área total del dominio.

Gráfico 6-3 Dominio Completo del Modelamiento



Es necesario indicar que en la Figura 6-1, *Fuentes de emisión – Construcción y Operación actual (Año 2021)*, se indica las fuentes emisión consideradas en la etapa de construcción y operación al año 2021 para el modelamiento de dispersión de contaminantes. Mientras que en la Figura 6-2, *Fuentes de Emisión Operación (Año 2031)*, se presenta las fuentes de emisión consideradas para la Etapa de operación de la II MEIA Yanacocha.

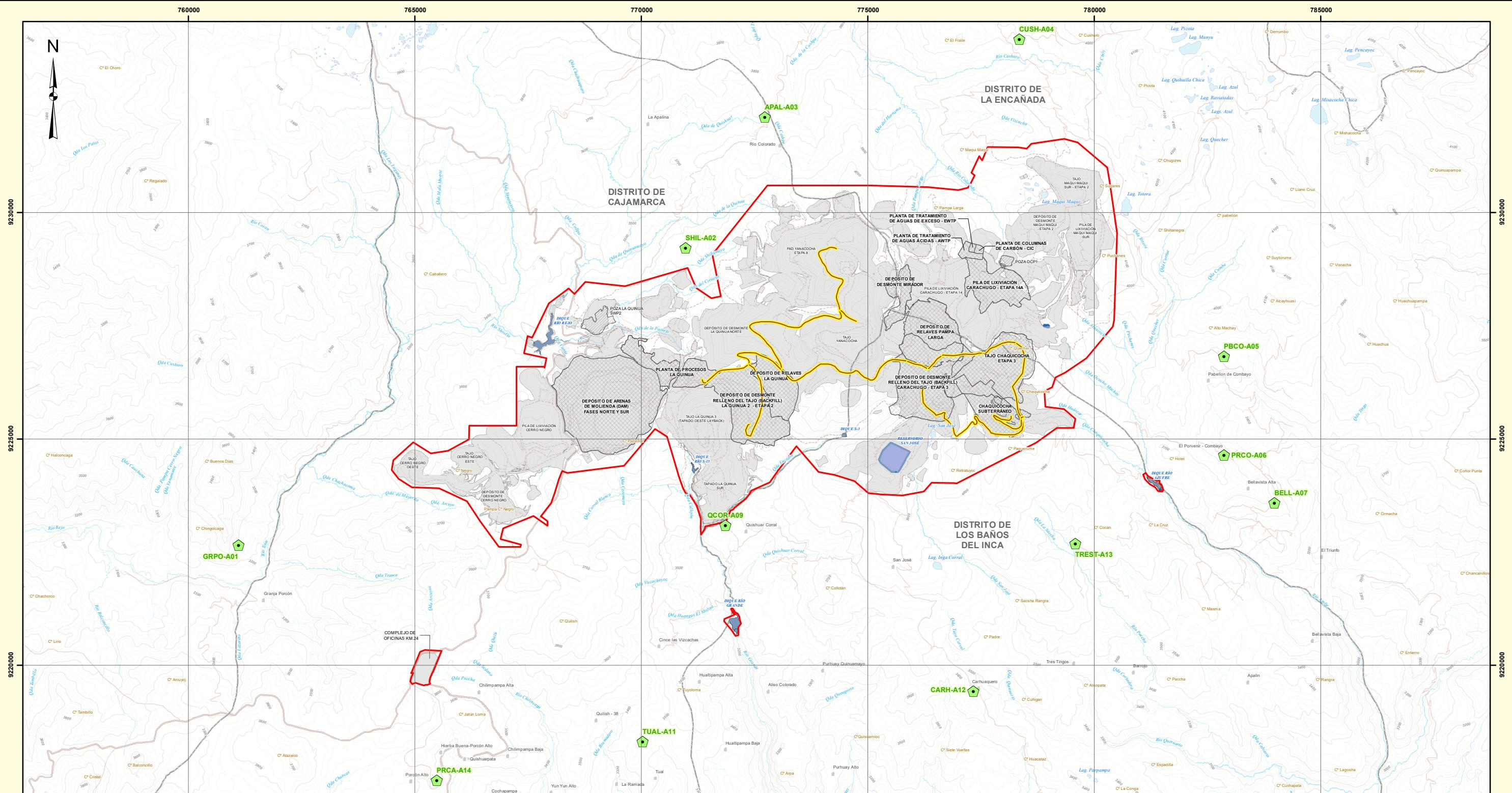


RUTAS DE OPERACIONAL AÑO 2021	
Ruta 6A:	Tajo Yanacocha - PAD La Quinua 8
Ruta 6B:	Tajo Yanacocha (Layback) - La Quinua Backfill
Ruta 10A:	Tajo Maqui Maqui - Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14
Ruta 10B:	Tajo Maqui Maqui Sur Etapa 2- DD Maqui Maqui Etapa 2
Ruta 11A:	Tajo Chaque cocha Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14
Ruta 11B:	Tajo Chaque cocha Etapa 2 - Planta de Procesos
Ruta 12E:	Tajo Chaque cocha Etapa 2 - Carachugo Backfill
Ruta 13A:	Chaque cocha Subterráneo - Instalación Auxiliar
Ruta 12A:	Tajo Chaque cocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14
Ruta 12B:	Tajo Chaque cocha Etapa 3 - Planta de Procesos
Ruta 12C:	Tajo Chaque cocha - Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A
Ruta 12E:	Tajo Chaque cocha Etapa 3 - Backfill II de Carachugo Etapa 3
Ruta 13C :	Chaque cocha Subterráneo - Planta de procesos
Ruta 8A:	Tajo Chaque cocha Etapa 3 - Backfill II de Carachugo Etapa 14
Ruta 8B:	Tajo Chaque cocha Etapa 3 - Backfill II de Carachugo Etapa 3
Ruta 9A:	Tajo Chaque cocha Etapa 3 - Backfill II de Carachugo Etapa 14
Ruta 9B :	Tajo Chaque cocha Etapa 3 - Backfill II de Carachugo Etapa 3
Ruta 7A:	Tajo La Quinua Sur - PAD La Quinua 8A
Ruta 7B:	Tajo La Quinua Sur - La Quinua Backfill
Ruta A:	Tajo Yanacocha - Planta de Procesos
Ruta B:	Tajo Yanacocha Etapa 2 - Relleno La Quinua Etapa 8
Ruta C:	Chaque cocha Subterráneo - Instalación Auxiliar
Ruta F :	Chaque cocha subterráneo - Backfill II de Carachugo Etapa 3
Ruta D :	Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos

RUTAS DECONSTRUCCIÓN AL AÑO 2021	
Ruta 1A:	Tajo Chaque cocha Etapa 3 - PAD Yanacocha Etapa 8
Ruta 1B:	PAD Yanacocha Etapa 8 - Backfill La Quinua
Ruta 1C:	Canter a Gaby - PAD Yanacocha Etapa 8
Ruta 2A:	Acarreo de suelo o gránulo desde Depósito de desmonte Relleno Carachugo - Depósito Topsol San José
Ruta 3A:	Acarreo de material de relleno para el Tajo CHQ Etapa 3
Ruta 3B:	Eliminación de material excedente en el Backfill Carachugo
Ruta 3C:	Acarreo de topsol desde PAD Carachugo Etapa 14
Ruta 3D:	Acarreo de suelos desde Tajo La Quinua
Ruta 4A:	Acarreo de material de relleno para la fundación de instalaciones
Ruta 4B:	Acarreo de material excedente para disponer en el Depósito de Material Inadecuado Fase 4 y el tajo Yanacocha Norte
Ruta 5A:	Acarreo de material de relleno como relleno
Ruta 5B:	Acarreo de material de suelo para revestimiento del DAM
Ruta 5C:	Acarreo de material de suelo o gránulo desde Tajo Chaque cocha Etapa 3
Ruta 5D:	Acarreo de material de préstamo desde Cantera Ocuchamachay 1

SIMBOLOGÍA	
CASERIOS	RECEPTORES DISCRETOS
LÍMITE DISTRITAL	FUENTES DE EMISIÓN
INSTALACIONES APROBADAS	RUTAS DE OPERACIÓN AL AÑO 2021
ÁREA EFECTIVA DEL PROYECTO	RUTAS DE CONSTRUCCIÓN AL AÑO 2021
INSTALACIONES AUXILIARES PROPUESTAS	FUENTES DE ÁREA/ VOLUMEN
VÍAS	CURSOS Y CUERPOS DE AGUA
ACCESOS INTERNOS	RÍOS
CARRETERA AFIRMADA	QUEBRADAS
CARRETERA ASFALTADA	LAGUNAS
CURVAS DE NIVEL	
PRINCIPAL	
SECUNDARIA	

1	FINAL	SET. 2020	O. CANDIA	A. MUÑOZ	H. SOLARI / R. QUINTANA
REV.Nº	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO
Yanacocha					
PROYECTO: II MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL YANACOCHA UNIDAD MINERA YANACOCHA					
TÍTULO: FUENTES DE EMISIÓN - CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN ACTUAL (AÑO 2021)					
PROYECCIÓN:	UTM	DATUM:	WGS84 ZONA 17S		
FUENTE:	IGN, INEI, MINERA YANACOCHA 2019				
ESCALA:	1:85,000	FIGURA N°	6-1		
ARCHIVO:	Figura 6-1 Fuentes de Emisión- Construcción y operación Actual- Año 2021				

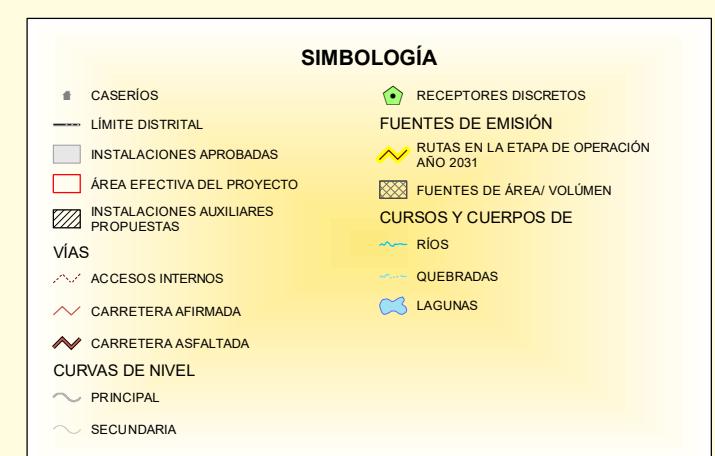


1	FINAL	SET. 2020	O. CANDIA	A. MUÑOZ	H.SOLARI / R.QUINTANA
REV. N°	REVISIONES	FECHA	DISEÑO	GIS	REVISADO Y FIRMADO

Yanacocha

SIMBOLOGÍA

- | RUTAS DE OPERACIÓN AL AÑO 2031 | |
|--------------------------------|---|
| RutaA: | Tajo Yanacocha - Planta de Procesos La Quinua |
| RutaB: | Tajo Yanacocha etapa 2 - Relleno La Quinua Etapa 2 |
| RutaB: | Tajo Yanacocha etapa 2 - PAD Yanacocha Etapa 8 |
| RutaC: | Chaquicocha Subterráneo – Instalación auxiliar |
| RutaF: | Chaquicocha subterráneo - Relleno Carachugo o (Backfill de Carachugo Etapa 3) |
| RutaD: | Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos La Quinua |



1.5 0.75 0 1.5 3

 DATUM WGS 84 - UTM ZONA 17 SUR

II MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL YANACOCHA

FUENTES DE EMISIÓN - OPERACIÓN (AÑO 2031)

PROYECCIÓN: UTM **DATUM:** WGS84_ZONA_17S

FUENTE: IGN, INEI, MINERA YANACOCHA 2016

EN. INEI. MINERA YANACOCHA 2016

 **Stantec** ESCALA: 1:85,000 FIGURA N° 6-2
ARCHIVO: Figura 6-2 Fuentes de Emisión- Operación Año 2031

7 EVALUACION DE IMPACTOS DEL MATERIAL PARTICULADO

Para evaluar el impacto de las concentraciones de material particulado en el área del Proyecto de la Unidad Minera Yanacocha, las concentraciones pronosticadas se han evaluado según la Guía para la Evaluación de Impactos en la Calidad del Aire por Actividades Minero Metalúrgicas del Ministerio de Energía y Minas (MEM, 2007), en la cual se indica que para evaluar el impacto de una operación se realiza la comparación de las concentraciones pronosticadas en receptores identificados (determinadas a través del modelamiento de dispersión) con la guía publicada. Es decir, si la concentración pronosticada es sólo 10% del valor que se indica en la guía, entonces el impacto puede ser identificado como insignificante. En la tabla 7-1, *Magnitud de Evaluación de Impactos*, se indica la magnitud del impacto relacionado a los valores pronosticados sobre los receptores discretos.

Tabla 7-1 Magnitud de Evaluación de Impactos

Relación entre la concentración pronosticada y el valor de la guía (R)	Magnitud del Impacto
$R \leq 0.10$	Insignificante
$0.10 < R \leq 0.50$	Bajo
$0.50 < R \leq 1.00$	Moderado
$R > 1$	Alto
Fuente: Guía para la Evaluación de Impactos en la calidad del Aire por Actividades Minero Metalúrgicas, MEM 2007	

De acuerdo a la evaluación de los valores pronosticados según los resultados del modelamiento de dispersión (Etapa de Construcción y Operación actual 2021, Operación 2031), en la Tabla 7-2, *Resultados de Evaluación de impactos*, los resultados indican que la magnitud de los impactos es Insignificante para la etapa de Construcción y Operación actual al 2021 por la realización de las actividades del proyecto, debido a que la relación (R) entre la concentración pronosticada y el valor guía es menor a 0.10 para todas las estaciones de monitoreo o receptores discretos y con excepción de una magnitudes de impacto puntuales del tipo Bajo en Quishuar Corral (QCOR-A09). Mientras que los valores pronosticados según el modelamiento para la Etapa de Operación y construcción al 2031, la magnitud de los impactos es Insignificante en la mayoría de las estaciones de monitoreo o receptores discretos con excepción de algunas magnitudes de impacto puntuales del tipo Bajo en el sector Pajuela (SHIL-A02), en el sector Pajuela (APAL-A03), Quishuar Corral (QCOR-A09) y Tual (TUAL-A11).

Tabla 7-2 Resultados de Evaluación de Impactos

Estaciones/R eceptores discretos	Etapa de Construcción y Operación 2021								Etapa de Operación 2031							
	PM10	ECA	Coefficiente de Relación R	Magnitud del Impacto	PM2.5	ECA	Coefficiente de Relación R	Magnitud del Impacto	PM10	ECA	Coefficiente de Relación R	Magnitud del Impacto	PM2.5	ECA	Coefficiente de Relación R	Magnitud del Impacto
GRPO-A01	0.5	100	0.01	Insignificante	0.1	50	0.00	Insignificante	0.04	100	0.000	Insignificante	0.03	50	0.001	Insignificante
SHIL-A02	6.4	100	0.06	Insignificante	0.8	50	0.02	Insignificante	0.51	100	0.005	Insignificante	0.18	50	0.004	Insignificante
APAL-A03	5.3	100	0.05	Insignificante	0.7	50	0.01	Insignificante	0.30	100	0.003	Insignificante	0.06	50	0.001	Insignificante
CUSH-A04	2.1	100	0.02	Insignificante	0.3	50	0.01	Insignificante	0.13	100	0.001	Insignificante	0.01	50	0.000	Insignificante
PBCO-A05	1.8	100	0.02	Insignificante	0.2	50	0.00	Insignificante	0.04	100	0.000	Insignificante	0.00	50	0.000	Insignificante
PRCO-A06	0.7	100	0.01	Insignificante	0.1	50	0.00	Insignificante	0.03	100	0.000	Insignificante	0.01	50	0.000	Insignificante
BELL-A07	0.5	100	0.01	Insignificante	0.1	50	0.00	Insignificante	0.01	100	0.000	Insignificante	0.00	50	0.000	Insignificante
QCOR-A09	11.5	100	0.12	Bajo	1.5	50	0.03	Insignificante	0.63	100	0.006	Insignificante	0.22	50	0.004	Insignificante
TUAL-A11	2.5	100	0.03	Insignificante	0.3	50	0.01	Insignificante	0.19	100	0.002	Insignificante	0.14	50	0.003	Insignificante
CARH-A12	2	100	0.02	Insignificante	0.3	50	0.01	Insignificante	0.04	100	0.000	Insignificante	0.03	50	0.001	Insignificante
TREST-A13	3.2	100	0.03	Insignificante	0.5	50	0.01	Insignificante	0.03	100	0.000	Insignificante	0.01	50	0.000	Insignificante
PRCA-A14	1.4	100	0.01	Insignificante	0.1	50	0.00	Insignificante	0.05	100	0.001	Insignificante	0.03	50	0.001	Insignificante

Fuente:
Stantec Perú S. A.

8 RESULTADOS OBTENIDOS

Uno de los más importantes objetivos del estudio es el determinar el impacto que se causará en los caseríos aledaños a MYSRL, por lo que a continuación se presenta una relación de los valores de concentración para cada uno de los contaminantes en las poblaciones cercanas, en las cuales adicionalmente se colocó una estación de monitoreo ambiental.

Tabla 8-1 Resultados del Modelo – Etapa de Construcción y Operación actual 2021

ESTACIÓN	PARÁMETRO	PM ₁₀		PM _{2.5}	CO	NO ₂	SO ₂
		(µg/m ³)					
	PERÍODO	Anual	24 horas	24 horas	8 Hs	1 Hr	24 Hr
ESTÁNDAR AMBIENTAL ²		50	100	50	10,000	200	250
GRPO-A01 (Granja Porcón)	Línea Base (A) ¹	14.5	12.0	6.7	1386.0	29.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.11	0.5	0.1	4.5	0.7	0.01
	(A + B)	14.61	12.5	6.8	1390.5	29.7	4.01
SHIL-A02 (Sector La Pajuela)	Línea Base (A) ¹	-	9.2	3.0	1125.0	66.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.65	6.4	0.8	65.1	9.4	0.1
	(A + B)	0.65	15.6	3.8	1190.1	75.4	4.1
APAL-A03 (Sector La Quinua)	Línea Base (A) ¹	-	4.9	3.3	974.0	44.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.28	5.3	0.7	91.5	8.8	0.1
	(A + B)	0.28	10.2	4	1065.5	52.8	4.1
CUSH-A04 (Caserío Cushurubamba)	Línea Base (A) ¹		9.7	6.6	1142.0	8.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.1	2.1	0.3	90.4	11.0	0.1
	(A + B)	0.1	11.8	6.9	1232.4	19.0	4.1
PBCO-A05 (Caserío Pabellón de Combayo)	Línea Base (A) ¹	-	16.3	3.9	1467.0	21.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.03	1.8	0.2	16.1	3.1	0.04
	(A + B)	0.03	18.1	4.1	1483.1	24.1	4.04
PRCO-A06 (Caserío Porvenir de Combayo)	Línea Base (A) ¹	-	17.1	7.9	1030.0	11.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.02	0.7	0.1	19.7	2.4	0.03
	(A + B)	0.02	17.8	8	1049.7	13.4	4.03
BELL-A07 (Caserío Bellavista Alta)	Línea Base (A) ¹	-	7.3	1.9	967.0	39.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.01	0.5	0.1	11.3	1.4	0.02
	(A + B)	0.01	7.8	2	978.3	40.4	4.02
QCOR-A09 (Caserío Quishuar Corral)	Línea Base (A) ¹	-	18.1	9.5	609.0	25.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.4	11.5	1.5	98.5	4.23	0.1
	(A + B)	0.4	29.6	11	707.5	67.2	4.1
TUAL-A11 (Caserío Tual)	Línea Base (A) ¹	-	9.6	3.9	1644.0	84.0	4.0
	Apunte Total (B)	0.3	2.5	0.3	8.6	1.1	0.03
	(A + B)	0.3	12.1	4.2	1652.6	85.1	4.03
CARH-A12	Línea Base (A) ¹	-	18.7	10.2	1326.0	7.0	4.0

ESTACIÓN	PARÁMETRO	PM ₁₀		PM _{2.5}	CO	NO ₂	SO ₂
		(µg/m ³)					
	PERÍODO	Anual	24 horas	24 horas	8 Hs	1 Hr	24 Hr
ESTÁNDAR AMBIENTAL ²		50	100	50	10,000	200	250
(Caserío Carhuaquero)	Aporte Total (B)	0.1	2	0.3	23.8	1.9	0.1
	(A + B)	0.1	20.7	10.5	1349.8	8.9	4.1
TREST-A13 (Caserío Tres Tingos)	Línea Base (A) ¹	-	24.7	18.0	474.0	5.0	4.0
	Aporte Total (B)	0.1	3.2	0.5	42.4	3.4	0.1
	(A + B)	0.1	27.9	18.5	516.4	8.4	4.1
PRCA-A14 (Caserío Porcón Alto)	Línea Base (A) ¹	-	28.5	15.2	1666.0	38.0	4.0
	Aporte Total (B)	0.1	1.0	0.1	4.5	0.5	0.01
	(A + B)	0.1	29.5	15.3	1670.5	38.5	4.01
Nota: Los aportes de material particulado corresponden al 1er valor más alto para el PM10 y PM2.5. El aporte de NO ₂ corresponden al 10mo valor más alto. --- No se registraron valores durante el periodo respectivo para ese parámetro. (1) Los valores de línea base son resultados de Informes de Monitoreo de Calidad de Aire realizados en setiembre 2017 (2) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire - D. S. 003-2017-MINAM							

Tabla 8-2 Resultados del Modelo – Etapa de Operación 2031

ESTACIÓN	PARÁMETRO	PM ₁₀		PM _{2.5}	CO	NO ₂	SO ₂
		(µg/m ³)					
	PERÍODO	Anual	24 horas	24 horas	8 Hs	1 Hr	24 Hr
ESTÁNDAR AMBIENTAL ²		50	100	50	10,000	200	250
GRPO-A01 (Granja Porcón)	Línea Base (A) ¹	14.5	12	6.7	1386	29	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.03	0.02	0.03	0.1	0
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.01	0.01	0.00	0.04	0.00
	(A + B + C)	14.5	12.04	6.73	1386.03	29.14	4.00
SHIL-A02 (Sector La Pajuela)	Línea Base (A) ¹	-	5.2	3.0	1125.0	66.0	4.0
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.4	0.1	0.5	1.9	0.1
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.1	0.05	0.03	0.8	0.2
	(A + B + C)	0	5.71	3.18	1125.53	68.68	4.33
APAL-A03 (Sector La Quinua)	Línea Base (A) ¹	-	4.9	3.3	974	44	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.24	0.04	0.41	1.6	0.1
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.06	0.02	0.02	0.65	0.23
	(A + B + C)	0	5.20	3.36	974.43	46.25	4.33
CUSH-A04 (Caserío Cushurubamba)	Línea Base (A) ¹	-	9.7	6.6	1142	8	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.1	0.01	0.3	0.8	0.1
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.03	0.00	0.02	0.33	0.23
	(A + B + C)	0	9.83	6.61	1142.32	9.13	4.33
PBCO-A05 (Caserío Pabellón de Combayo)	Línea Base (A) ¹	-	16.3	3.9	1467	21	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.03	0	0.2	0.5	0
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.01	0.00	0.01	0.20	0.00
	(A + B + C)	0	16.34	3.90	1467.21	21.70	4.00
PRCO-A06 (Caserío Porvenir de Combayo)	Línea Base (A) ¹	-	17.1	7.9	1030	11	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.02	0.01	0.1	0.4	0
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.01	0.00	0.01	0.16	0.00
	(A + B + C)	0	17.13	7.91	1030.11	11.56	4.00
BELL-A07 (Caserío Bellavista Alta)	Línea Base (A) ¹	-	7.3	1.9	967	39	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.01	0.0	0.02	0.1	0
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.003	0.000	0.001	0.041	0.000
	(A + B + C)	-	7.31	1.90	967.02	39.14	4.00
QCOR-A09 (Caserío Quishuar Corral)	Línea Base (A) ¹	-	18.1	9.5	609	25	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0.01	0.5	0.16	0.4	1.5	0.3
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.13	0.06	0.02	0.61	0.68
	(A + B + C)	0.01	18.73	9.72	609.42	27.11	4.98
TUAL-A11 (Caserío Tual)	Línea Base (A) ¹	-	9.6	3.9	1644	84	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0.01	0.15	0.1	0.2		

ESTACIÓN	PARÁMETRO	PM ₁₀		PM _{2.5}	CO	NO ₂	SO ₂
		(µg/m ³)					
	PERÍODO	Anual	24 horas	24 horas	8 Hs	1 Hr	24 Hr
ESTÁNDAR AMBIENTAL ²		50	100	50	10,000	200	250
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	(A + B + C)	0.01	9.79	4.04	1644.21	84.00	4.00
CARH-A12 (Caserío Carhuaquero)	Línea Base (A) ¹	-	18.7	10.2	1326	7	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.03	0.02	0.1	0.3	
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.01	0.01	0.01	0.12	0
	(A + B + C)	0	18.74	10.23	1326.11	7.42	4.00
TREST-A13 (Caserío Tres Tingos)	Línea Base (A) ¹	-	24.7	18	474	5	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.02	0.01	0.1	0.4	
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.005	0.00	0.00543	0.16	0
	(A + B + C)	0	24.73	18.01	474.11	5.56	4.00
PRCA-A14 (Caserío Porcón Alto)	Línea Base (A) ¹	-	28.5	15.2	1666	38	4
	Aporte Total operación 2031(B)	0	0.04	0.02	0.03	0.14	0
	Incremento por Const. Deposito Relaves Pampa Larga (C)		0.011	0.008	0.002	0.057	0.0
	(A + B + C)	0	28.55	15.23	1666.03	38.20	4.00

Nota:
--- No se registraron valores durante el periodo respectivo para ese parámetro.
1 Los valores de línea base son resultados de Informes de Monitoreo de Calidad de Aire realizados en setiembre 2017.
2 Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, D.S. 003-2017-MINAM

9 CONCLUSIONES

La modelación de dispersión de contaminantes consideró como escenario de emisiones: el escenario correspondiente a la construcción y operación actual de la Unidad Minera Yanacocha al año 2021 y el escenario de operación futura prevista para el año 2031, considerándose en ambos casos el peor escenario el cual está relacionado al mayor movimiento de toneladas de material (mineral y desmonte).

Los resultados obtenidos permiten obtener lo siguiente:

Los aportes de concentración de material particulado (PM10 y PM2.5) son menores al 0.10 del valor guía R, por lo que la magnitud del impacto a la calidad del aire es insignificante en la mayoría de los receptores a excepción de la magnitud del impacto en QCOR-A09 (Quishuar Corral) presentándose una magnitud del tipo Bajo para la etapa de Construcción y Operación al 2021. Con respecto al aporte de PM2.5 se presentaron magnitudes del tipo insignificante en todos los receptores.

Al considerar todas las fuentes de emisión para la etapa de construcción y operación al 2021, la principal actividad que contribuye a la generación de emisiones es el transporte de material por vías no pavimentadas. Siendo los mayores aportes de PM10 en 24 horas, en las estaciones SHIL-A02 y QCOR-A09 con 6.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 11.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente.

Con respecto a los aportes de concentración de material particulado por las actividades a generarse durante la etapa de Operación y construcción al 2031, la magnitud de los impactos a la calidad del aire es insignificante en todos los receptores discretos.

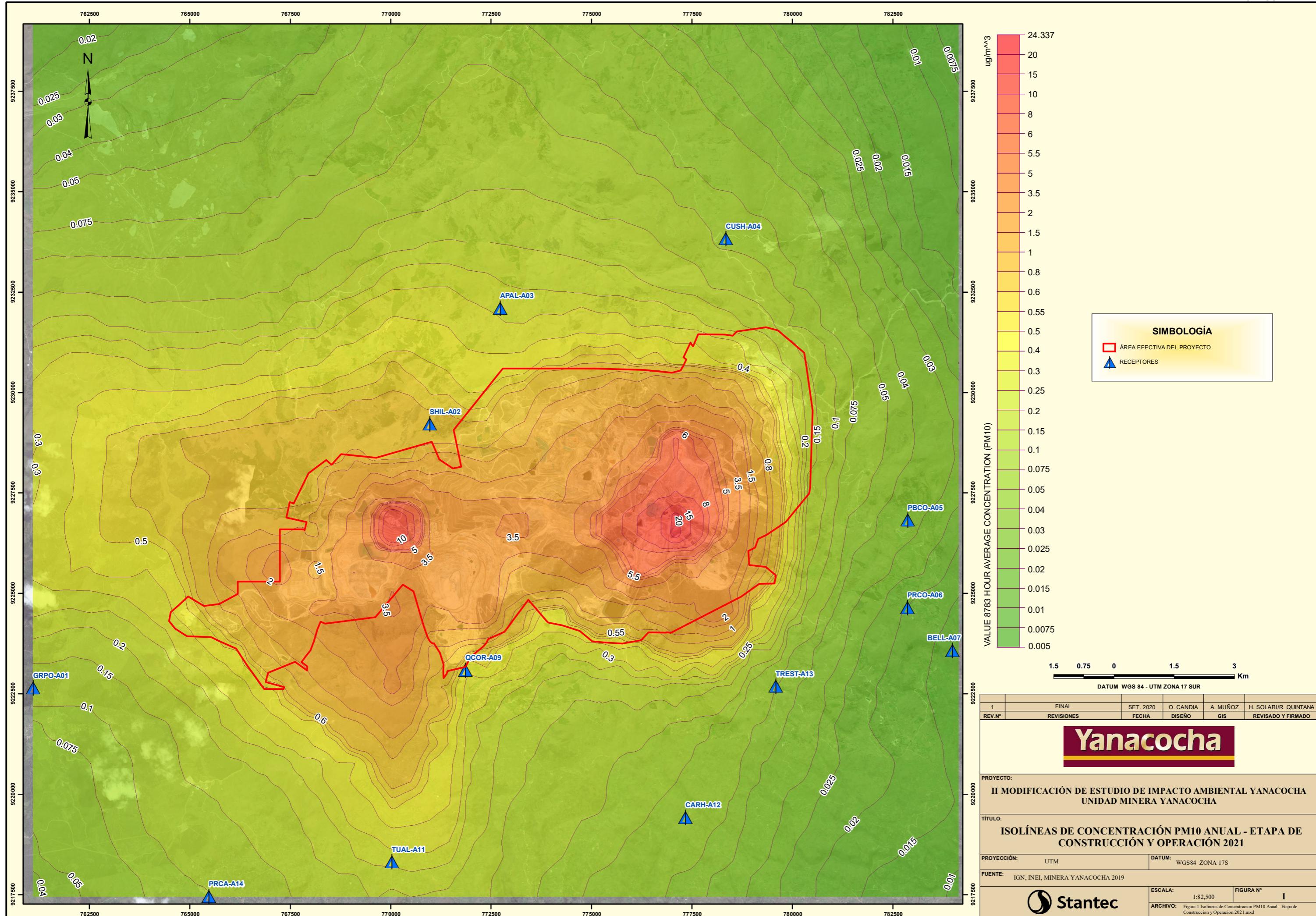
En la etapa de operación considerando el mayor movimiento de material (al año 2031), los aportes de niveles de concentración del Proyecto sumado a las concentraciones ambientales de material particulado y gases en los receptores presentan valores por debajo del estándar de calidad ambiental para el aire. El mayor aporte de PM10 en 24 horas se presenta en Quishuar Corral (0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

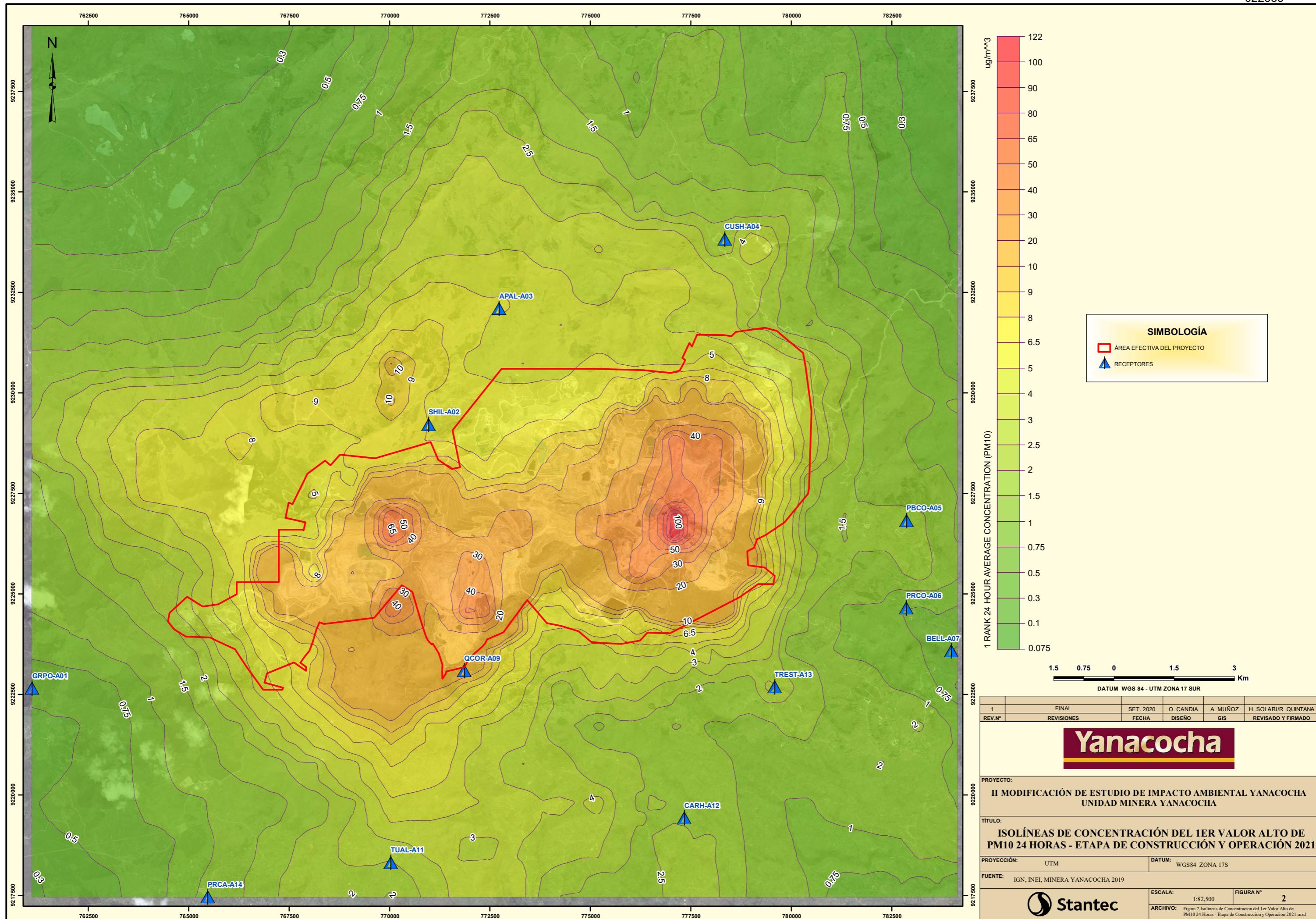
Respecto al PM2.5 el aporte es bajo en cada uno de los receptores presentándose el máximo aporte de 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (QCOR-A09) en la etapa de Construcción y Operación actual al 2021 y de 0.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la etapa de operación y construcción al 2031 (QCOR-A09).

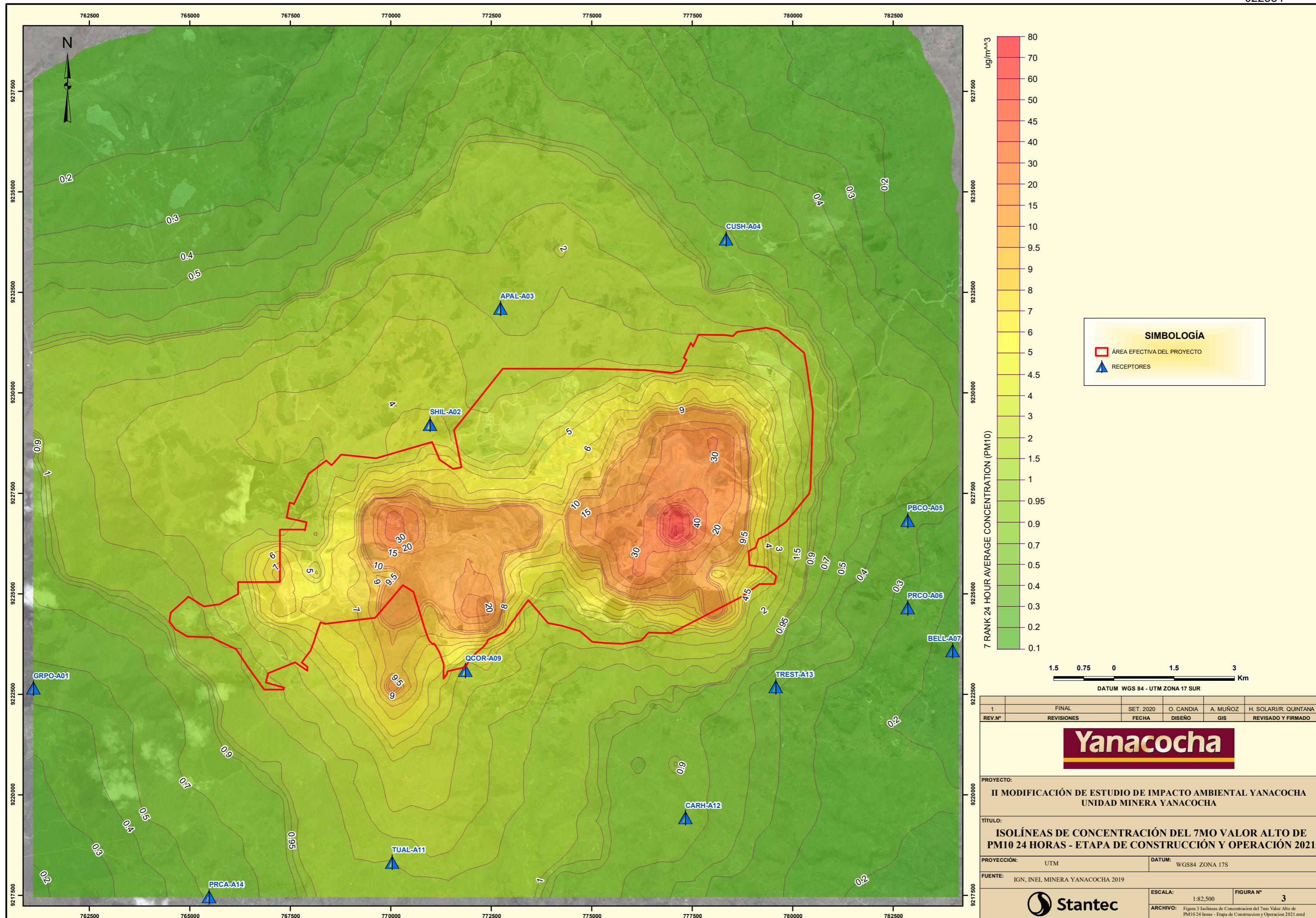
Las concentraciones de gases (SO_2 , NO_2 y CO) en todas las estaciones o receptores discretos no supera el estándar de calidad ambiental para el aire tanto para la etapa de construcción y operación al 2021 como para la etapa de operación al 2031.

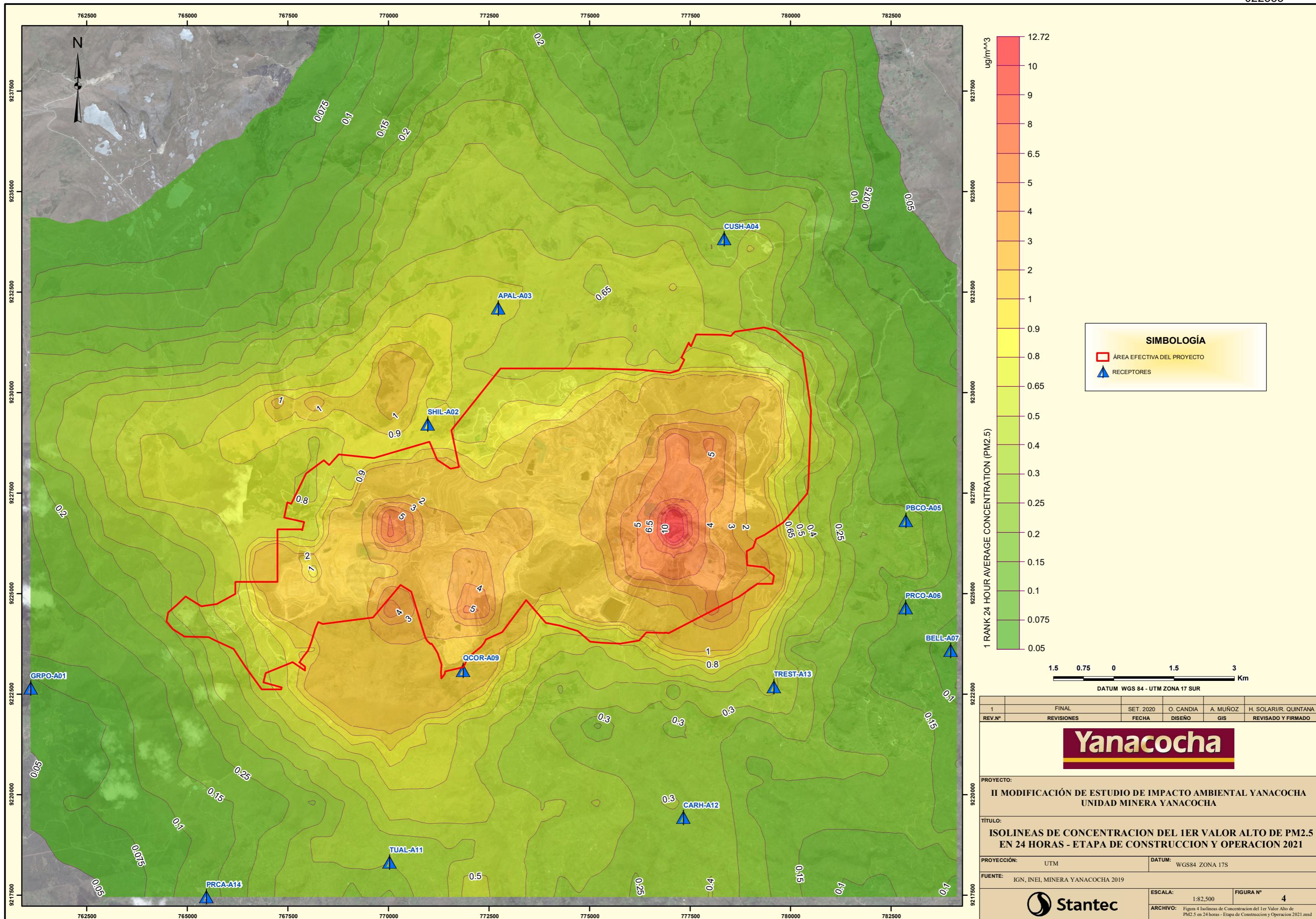
En general, los niveles de concentración de material particulado y gases presentan máximos aportes en el área efectiva del Proyecto. Los aportes del Proyecto en los receptores, sumados a la línea base, están por debajo del límite establecidos en los ECA y la principal actividad asociada a las emisiones es el transporte de material en vías no pavimentadas.

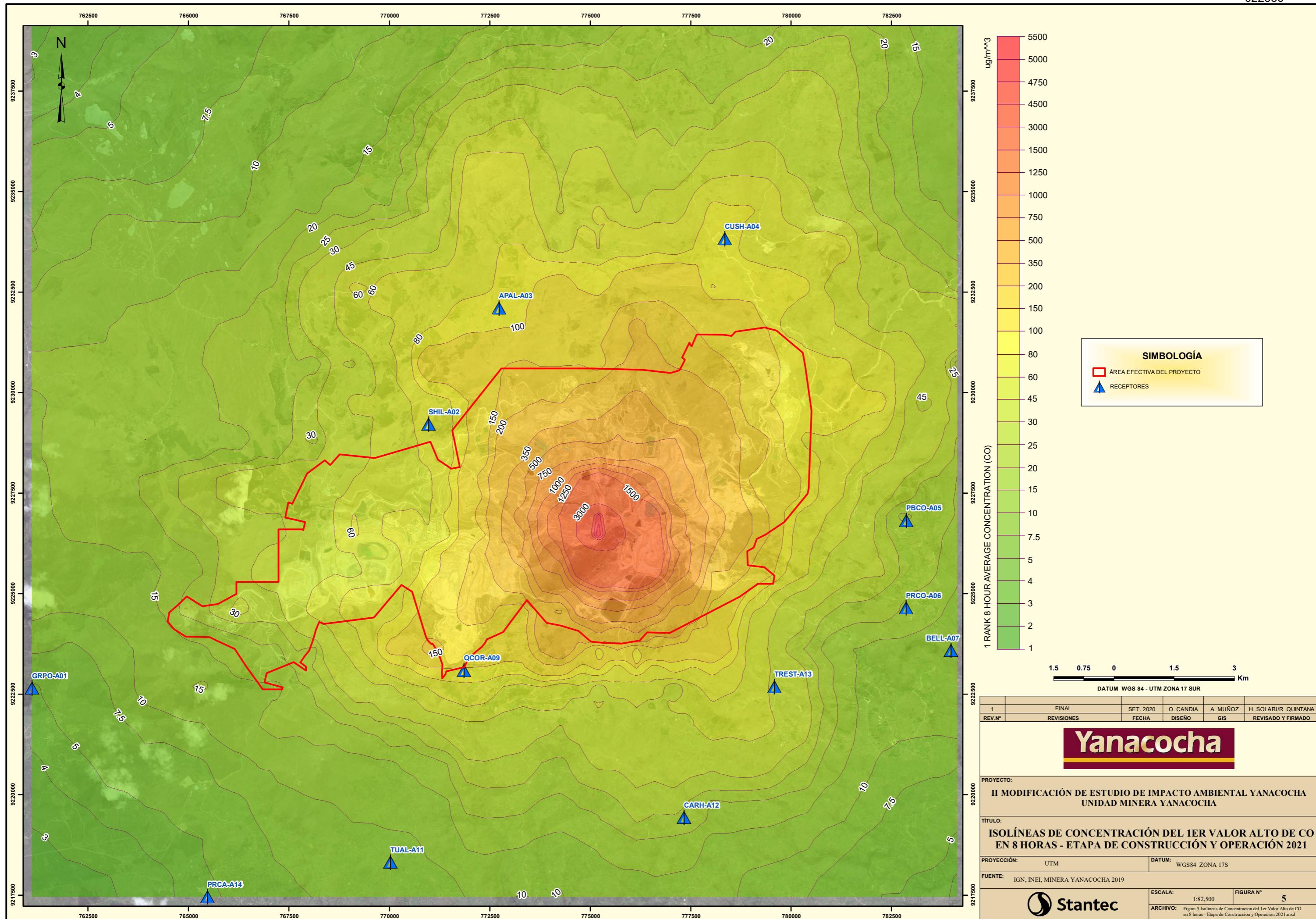
**Apéndice A
GRÁFICAS DE CONCENTRACIONES**

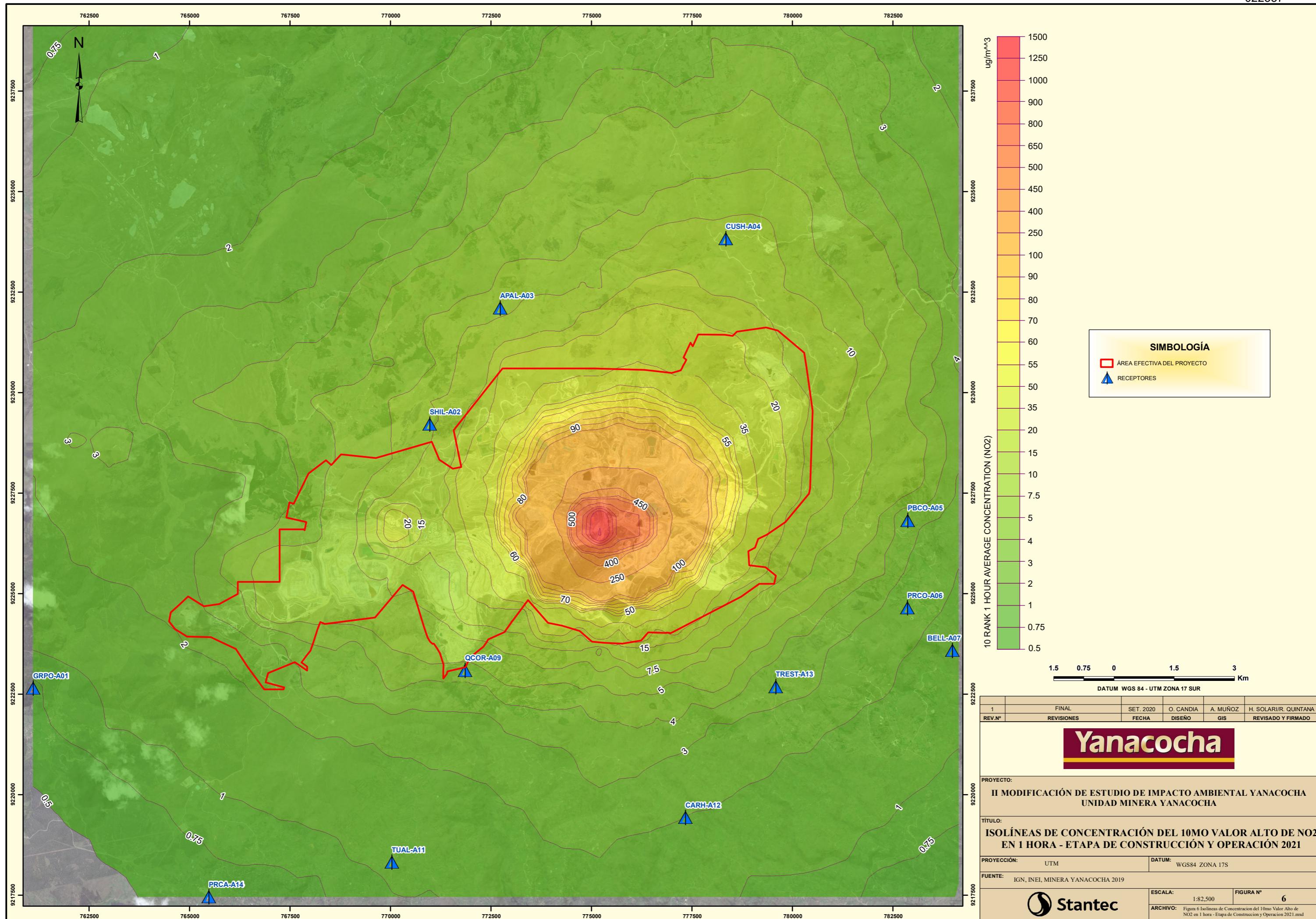


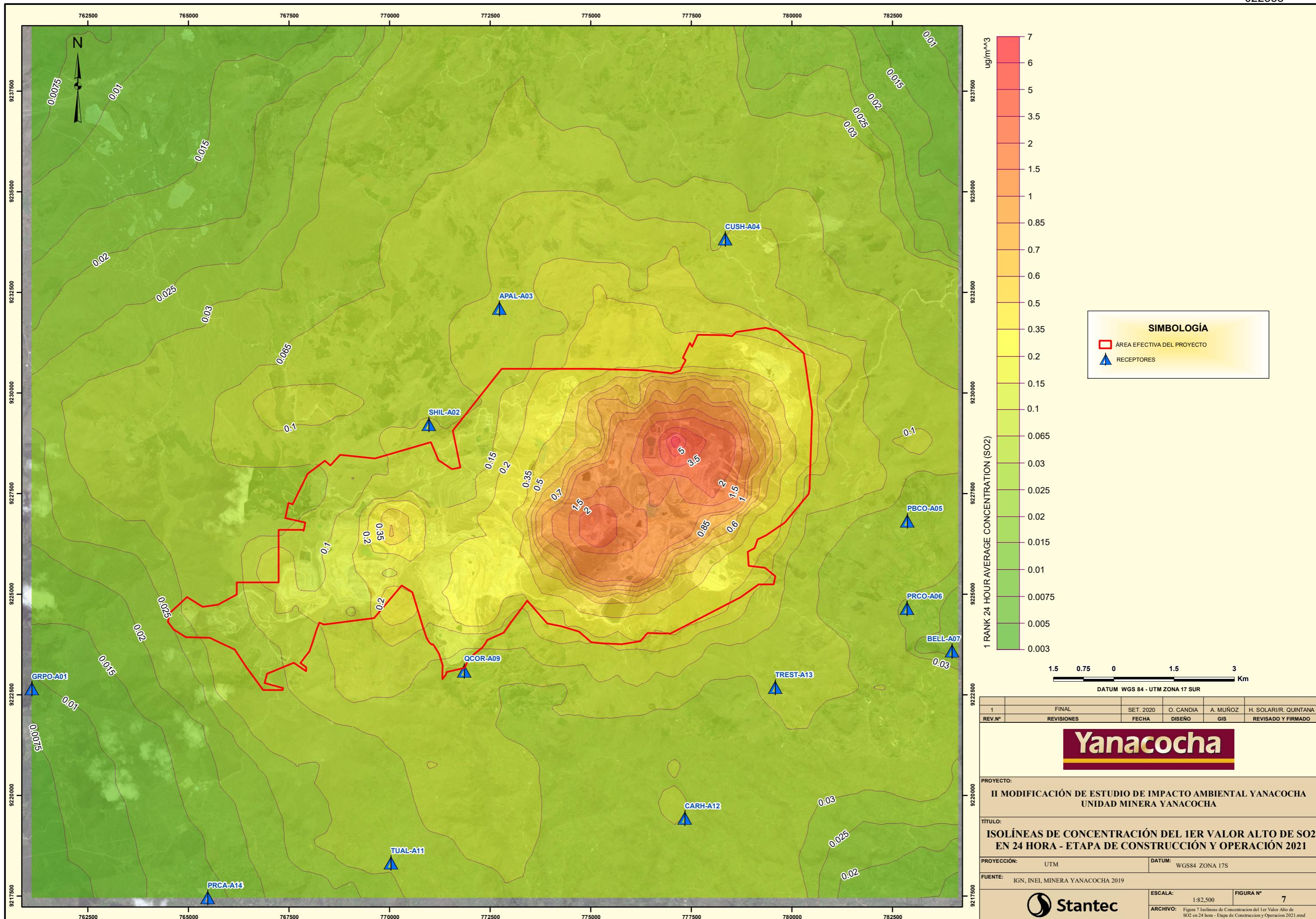


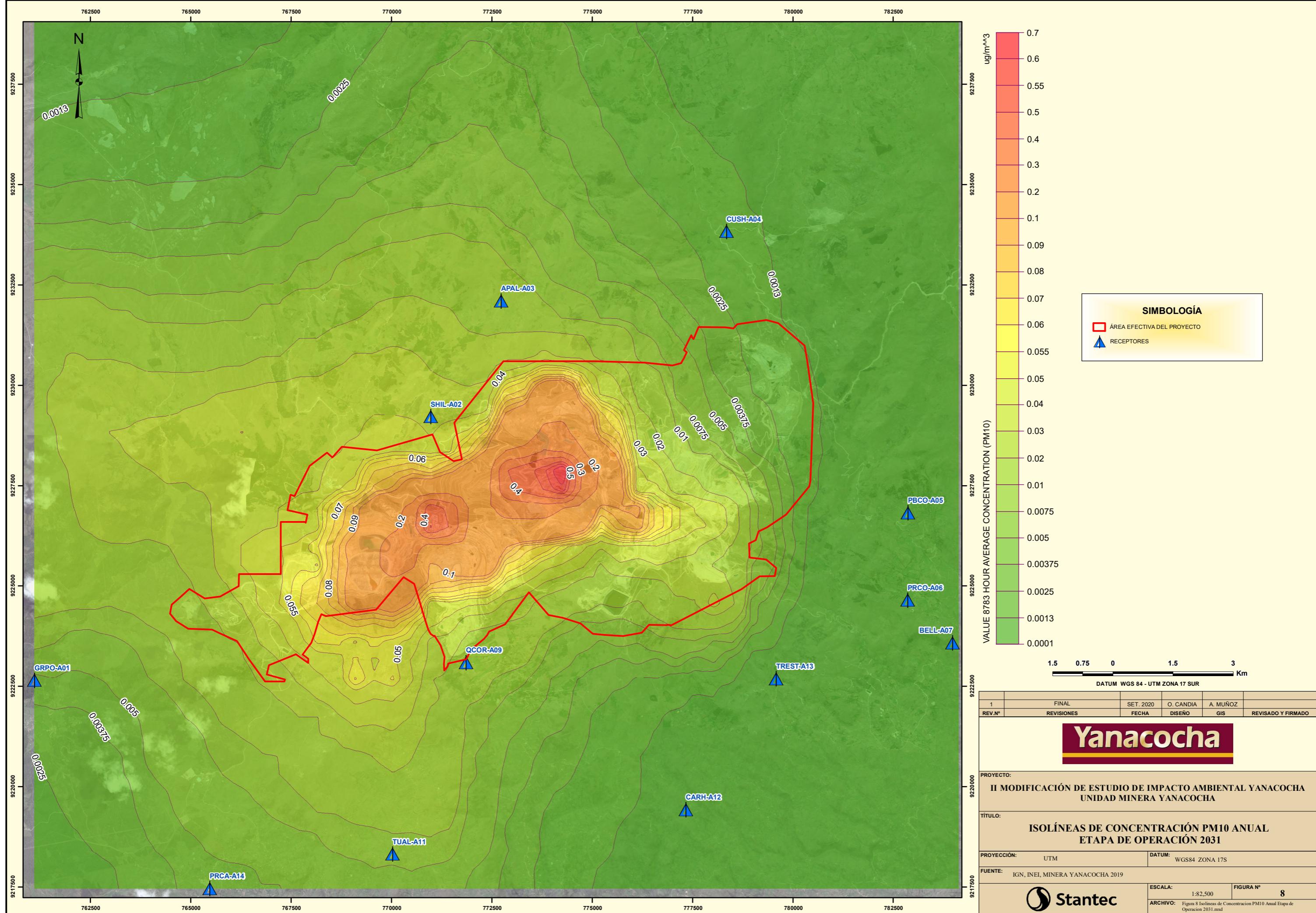


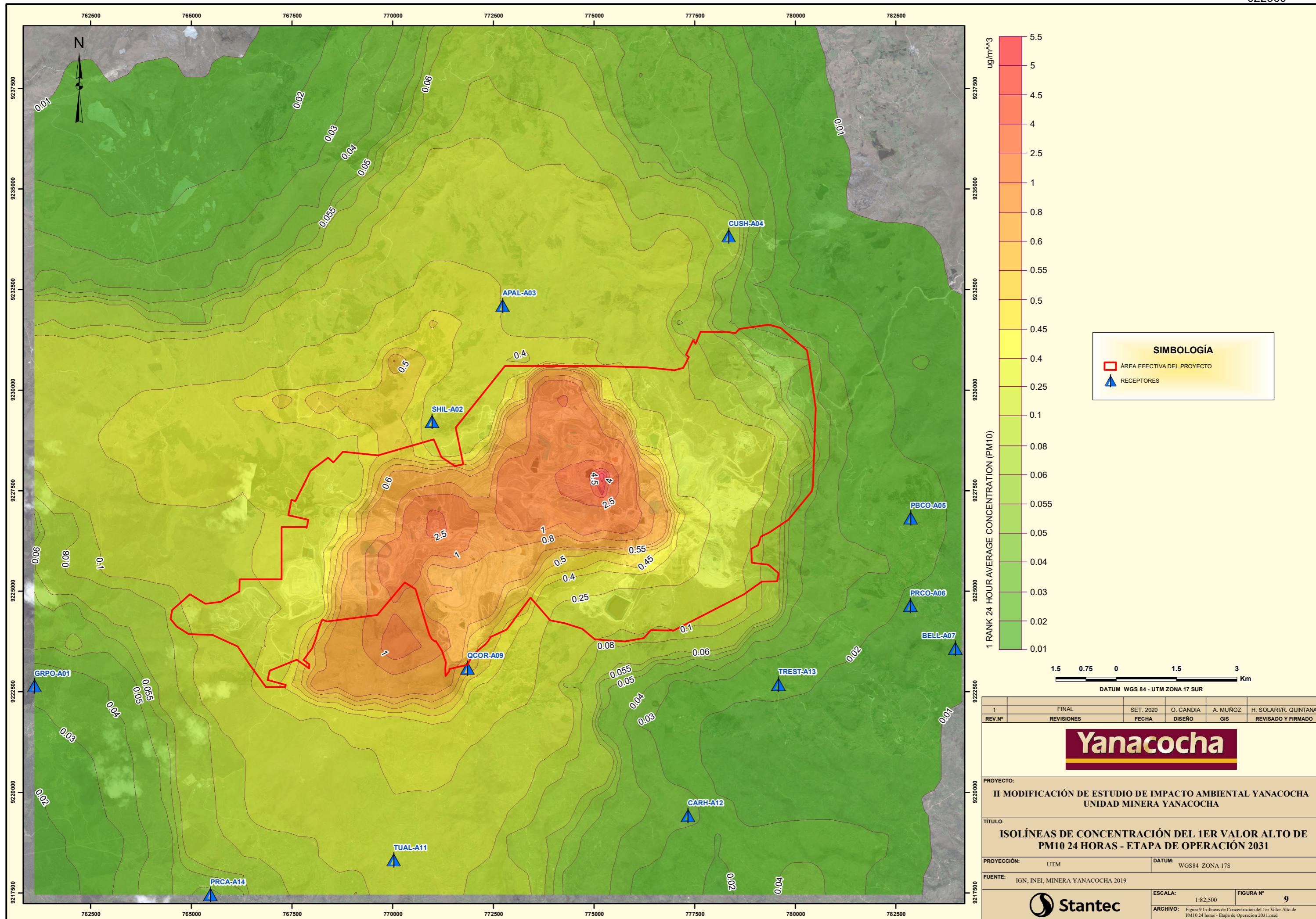


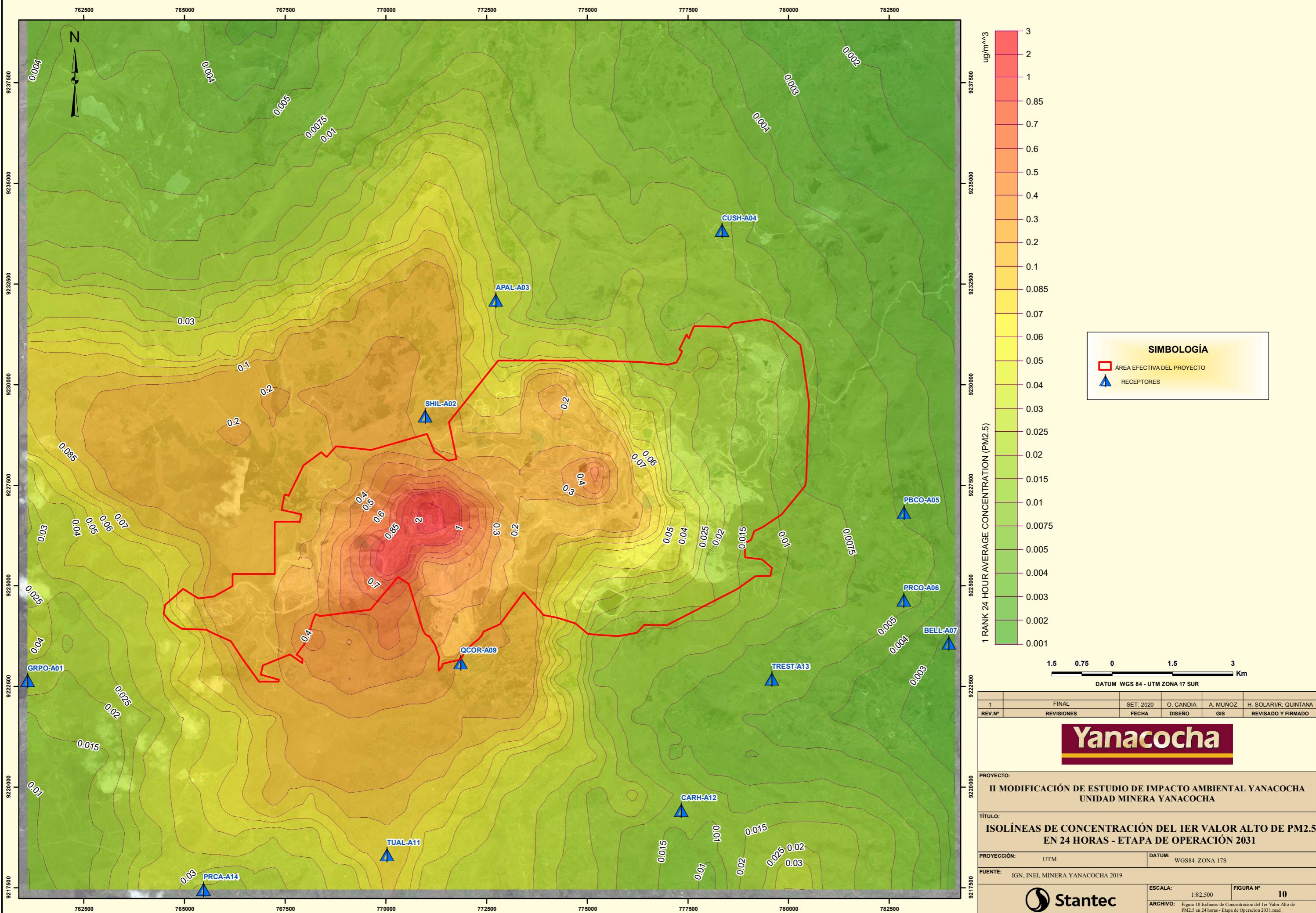


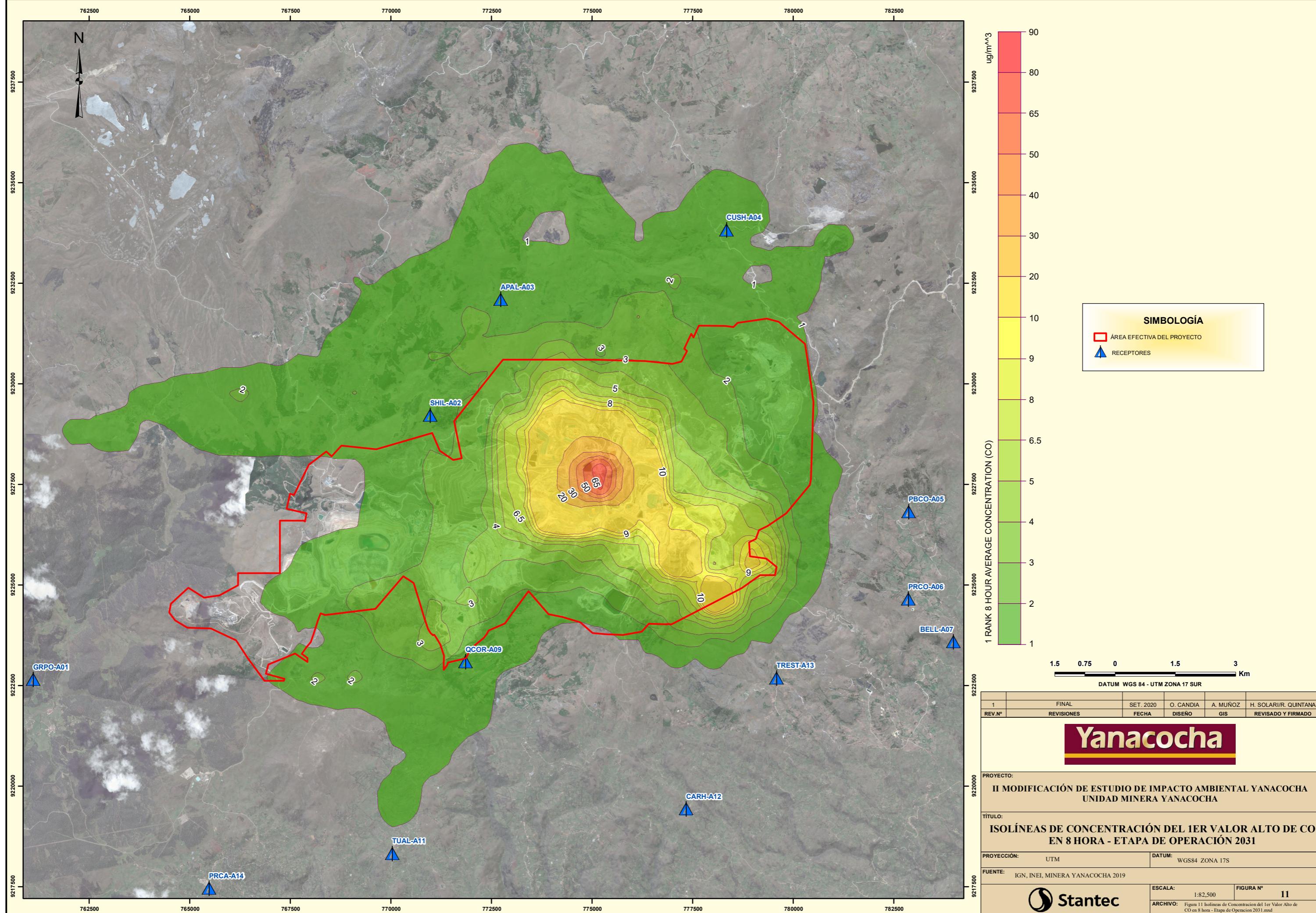


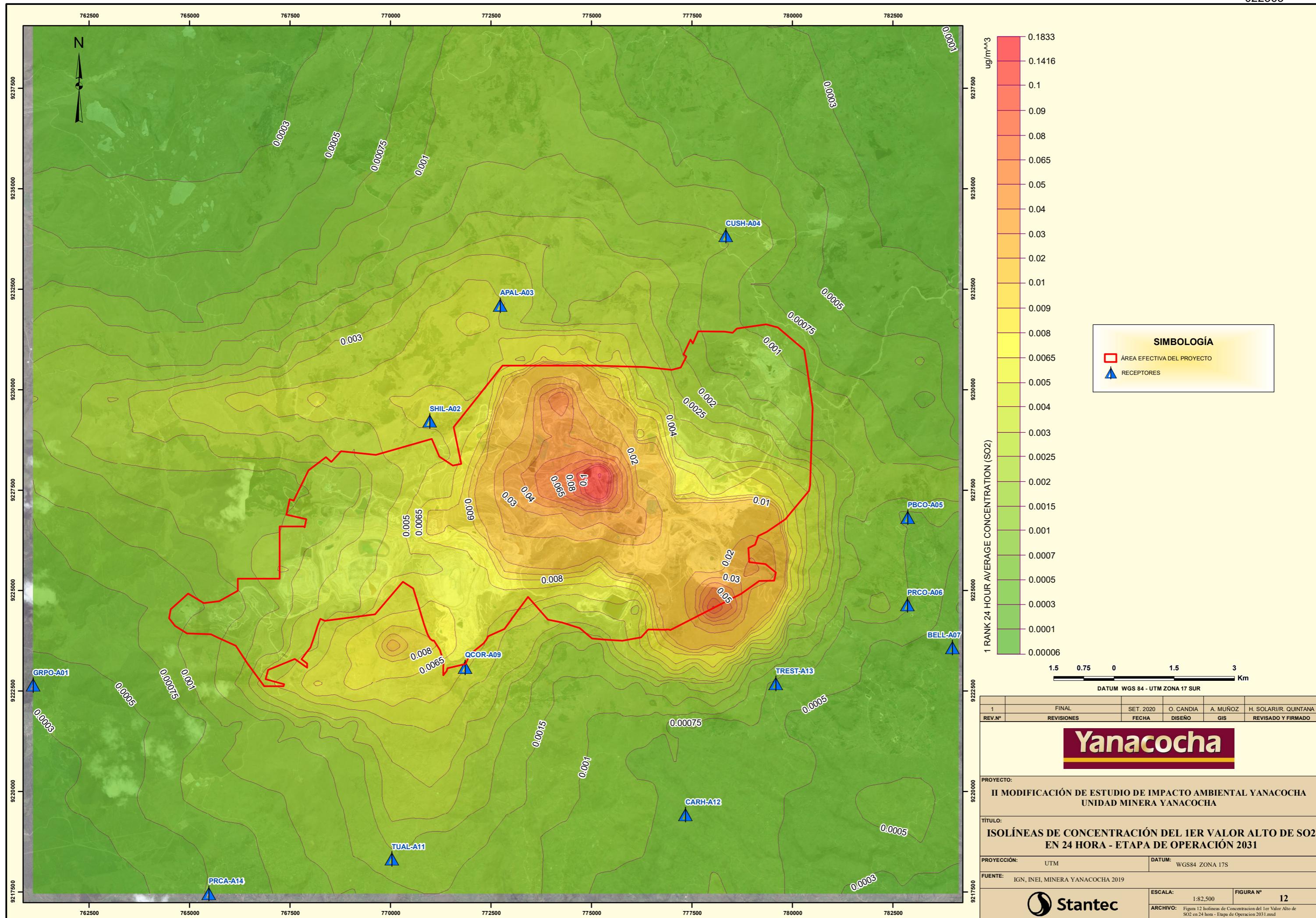


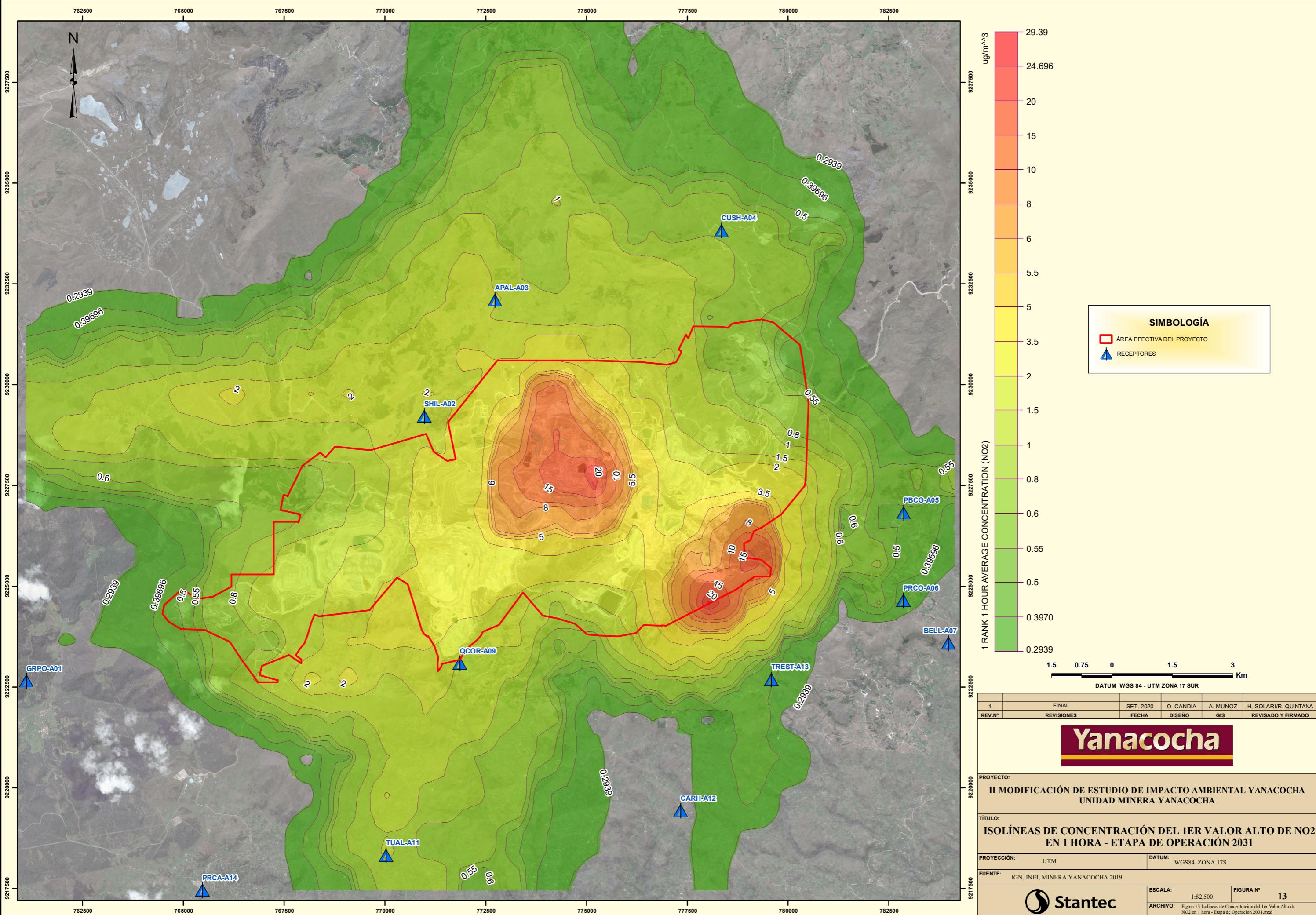












**Apéndice B
METODOLOGÍA DE CÁLCULO**

TABLA DE CONTENIDO

1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 2021	5
1.1 PAD YANACOCHA ETAPA 8.....	6
1.1.1 Transferencia de Material (<i>Carga y Descarga de material</i>)	6
1.1.2 Transporte de material de prestamo y suelo de baja permeabilidad (<i>soil liner</i>)	7
1.1.3 Movimiento de Tierra.....	8
1.2 DEPÓSITO DE DESMONTE - RELLENO DEL Tajo (BACKFILL) CARACHUGO – ETAPA 3	9
1.2.1 Movimiento de Tierra.....	9
1.2.2 Carga y Descarga de suelo orgánico	9
1.2.3 Transporte de Suelo orgánico.	9
1.3 DEPÓSITO DE ARENAS DE MOLIENDA	10
1.3.1 Carga y Descarga de Material de Prestamo	10
1.3.2 Transporte de Material de prestamo.....	10
1.3.3 Chancado y Zarandeo	11
1.3.4 Transporte de Material para revestimiento.	11
1.4 PAD CARACHUGO ETAPA 14.....	11
1.4.1 Carga y Descarga de Material de Prestamo y material excedente	11
1.4.2 Transporte de material de préstamo y material inadecuado	12
1.4.3 Transporte de suelo orgánico y soil liner.....	12
1.4.4 Movimiento de Tierra.....	13
1.4.5 Chancado y Zarandeo	13
1.5 PLANTA DE PROCESOS	13
1.5.1 Carga y Descarga de Material de Préstamo y suelo orgánico	13
1.5.2 Transporte de Material de prestamo	14
1.5.3 Movimiento de Tierra.....	14
1.6 INSTALACIONES SUPERFICIALES – CHAQUICOCHA SUBTERRÁNEO	15
1.6.1 Movimiento de Tierra.....	15
1.6.2 Carga y Descarga de Material de Préstamo	15
1.7 FUENTES DIVERSAS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 2021	15
1.7.1 Camiones Cisterna	15
1.7.2 Emisiones de Combustión por motores de vehículos fuera de ruta	15
1.7.3 Emisiones de Material Particulado de Combustión y Gases	20
2 ETAPA DE OPERACIÓN 2021.....	21
2.1 Tajo YANACOCHA ETAPA 2.....	21
2.1.1 Voladuras	21
2.1.2 Transferencia de Material (<i>Carga y Descarga del Mineral y Desmonte</i>)	22
2.1.3 Transporte de Mineral y Desmonte	25
2.1.4 Descarga de Mineral y Desmonte	27
2.2 Tajo YANACOCHA.....	28
2.2.1 Carga de Mineral y Desmonte	28
2.2.2 Transporte de Mineral y Desmonte	28
2.2.3 Descarga de Mineral y Desmonte	29
2.3 Tajo MAQUI MAQUI SUR.....	30
2.3.1 Descarga de Mineral y Desmonte	30
2.3.2 Transporte de Mineral y Desmonte	30
2.3.3 Descarga de Mineral y Desmonte	31
2.4 Tajo CHAQUICOCHA ETAPA 2.....	31
2.4.1 Carga de Mineral y Desmonte.....	31
2.4.2 Transporte de Mineral y Desmonte	32
2.4.3 Descarga de Mineral y Desmonte	33
2.5 Tajo CHAQUICOCHA ETAPA 3.....	33

2.5.1	Carga de Mineral y Desmonte	33
2.5.2	Transporte de Mineral y Desmonte	33
2.5.3	Descarga de Mineral y Desmonte	34
2.6	CHAQUICOCHA SUBTERRÁNEO	35
2.6.1	Descarga de Mineral y Desmonte	35
2.6.2	Transporte de Mineral y Desmonte	35
2.6.3	Descarga de Mineral y Desmonte	37
2.7	TAJO CARACHUGO MARLENY	37
2.7.1	Carga de Mineral y Desmonte	37
2.7.2	Transporte de Mineral y Desmonte	37
2.7.3	Descarga de Mineral y Desmonte	38
2.8	DEPÓSITO DE DESMONTE CARACHUGO BACKFILL	39
2.8.1	Descarga de Desmonte	39
2.8.2	Erosión Eólica	39
2.9	INSTALACIÓN DE REMOCIÓN DE METALES	40
2.9.1	Descarga de Mineral	40
2.9.2	Transporte de mineral	40
2.10	FUENTES DIVERSAS – ETAPA DE OPERACIÓN 2021	41
2.10.1	Camiones Cisterna	41
2.10.2	Emisiones de Combustión por motores de vehículos fuera de ruta	41
2.10.3	Emisiones de Combustión y Gases	47
3	ETAPA DE OPERACIÓN 2031.....	49
3.1.1	Transporte de Mineral y Desmonte	50
3.1.2	Voladuras	50
3.1.3	Emisiones de Combustión y Gases.....	51
4	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 2031.....	52
4.1	DEPÓSITO DE RELAVES PAMPA LARGA.....	52
4.1.1	Movimiento de Tierra	52
4.1.2	Transferencia de material.....	53
4.1.3	Emisiones de Combustión por motores de vehículos fuera de ruta	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1	Resumen Movimiento de Tierra – Etapa de Construcción	5
Tabla 1-2	Distancia recorrida por Transporte de material – Etapa de Construcción 2021 5	
Tabla 1-3	Resumen Movimiento de Tierra – PAD Yanacocha Etapa 8	6
Tabla 1-4	Resumen Movimiento de Tierra – Depósito de Desmonte Backfill carachugo – Etapa 3 9	
Tabla 1-5	Resumen Movimiento de Tierra – Arena de Molienda	10
Tabla 1-6	Resumen Movimiento de Tierras del PAD Carachugo Etapa 14	11
Tabla 1-7	Resumen Movimiento de Tierras de la Planta de Procesos	13
Tabla 1-8	Resumen Movimiento de Tierras de Instalaciones superficiales Chaquicocha Subterráneo.....	15
Tabla 1-9	Emisiones de Gases Por Motores – Planta de Procesos.....	16
Tabla 1-10	Emisiones de Gases Por Motores – PAD Yanacocha Etapa 8	16
Tabla 1-11	Emisiones de Gases Por Motores – Depósito de Arena de Molienda	17
Tabla 1-12	Emisiones de Gases Por Motores – Backfill Carachugo Etapa 3.....	18
Tabla 1-13	Emisiones de Gases Por Motores – PAD Carachugo Etapa 14	18
Tabla 1-14	Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Chaquicocha Etapa 3	19

Tabla 1-15	Emisiones de Gases Por Motores – Instalaciones Auxiliares en Superficie Chaquecocha Subterráneo	19
Tabla 1-16	Emisiones de Gases por Transporte de material – Etapa de Construcción 2021 20	
Tabla 2-1	Emisiones de Gases Por Voladuras – Etapa de Operación 2031	22
Tabla 2-2	Resumen de la Explotación de Mineral y Desmonte.....	23
Tabla 2-3	Distancia recorrida por transporte de material – Etapa de Operación 2021...	26
Tabla 2-4	Disposición de mineral para remoción de metales	40
Tabla 2-5	Emisiones de Gases por Motores – Tajo Yanacocha Etapa 2	41
Tabla 2-6	Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Maqui Maqui Sur	42
Tabla 2-7	Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Chaquecocha Etapa 2	42
Tabla 2-8	Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Chaquecocha Etapa 3	43
Tabla 2-9	Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Carachugo Fase III	43
Tabla 2-10	Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Carachugo Marleny Norte.....	44
Tabla 2-11	Emisiones de Gases Por Motores – Tajo La Quinua Sur	44
Tabla 2-12	Emisiones de Gases Por Motores – Depósito de Desmonte Relleno La Quinua	44
Tabla 2-13	Emisiones de Gases Por Motores – Depósito de Desmonte Relleno Carachugo 45	
Tabla 2-14	Emisiones de Gases Por Motores – Depósito de Desmonte Maqui Maqui Etapa 2 45	
Tabla 2-15	Emisiones de Gases Por Motores – PAD Carachugo 14	45
Tabla 2-16	Emisiones de Gases Por Motores – PAD La Quinua 8	46
Tabla 2-17	Emisiones de Gases Por Motores – Chaquecocha Subterráneo	46
Tabla 2-18	Emisiones de Gases Por Transporte de material – Etapa de Operación 2021	47
Tabla 3-1	Resumen Movimiento de Material – Etapa de Operación 2031	49
Tabla 3-2	Estimación de Flujos – Etapa de Operación 2031	49
Tabla 3-3	Distancia recorrida por Transporte de material – Etapa de Operación 2031 .	50
Tabla 3-4	Emisiones de Gases Por Voladuras – Etapa de Operación 2031	51
Tabla 3-5	Emisiones de Gases Por Transporte de material – Etapa de Operación 2031	51
Tabla 4-1	Movimiento de Tierra para la Construcción del Depósito de Relaves Pampa Larga 52	
Tabla 4-2	Emisiones de Gases por Motores - Depósito de Relaves Pampa Larga.....	54
Tabla 4-3	Comparación del total de fuentes de emisión al año 2031	54

1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 2021

La construcción de los componentes de la MEIA Yanacocha se realizarán de manera escalonada en base de un cronograma de construcción. Sin embargo, con la finalidad de asumir un escenario conservador para la etapa de construcción de la presente MEIA, se considera aquellos componentes propuestos en IGAs anteriores que aun no han sido construidos (Plataforma de Lixiviación Yanacocha Etapa 8 y Planta de Procesos La Quinua) y de aquellos componentes propuestos de la II MEIA que serán construidos en el año de mayor movimiento de material (2021). Asimismo, esta etapa involucra la construcción de instalaciones auxiliares como el parqueo de vehículos, sala eléctrica, oficinas, tanque de almacenamiento y el despacho de combustible que se ubicarán en el área 6 y el soporte para el sistema de ventilación denominada área 7 en el sector Chaquicocha Subterráneo.

En la tabla 1-1 Resumen de Movimiento de Tierra – Etapa de Construcción, se indican los volúmenes de material requeridos para la construcción de las instalaciones de la presente MEIA y en la Tabla 1-2 Distancia recorrida por Transporte de material – Etapa de Construcción 2021 las distancias de cada ruta de desplazamiento para la determinación de las emisiones de material particulado producidas por el paso de los camiones por los caminos sin pavimentar.

Tabla 1-1 Resumen Movimiento de Tierra – Etapa de Construcción

Fuente Emisora	Material					
	Zona de Extracción de material	Zona de depósito de eliminación de material	Retiro de suelo Orgánico	Excavación	Trituración y cribado	Zona de Extracción de Soil Liner
Instalación	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
PAD Yanacocha Etapa 8	882,744	5,914	-	30,132	-	60,264
Relleno Carachugo	-	-	5,940	5,940	-	-
PAD Carachugo Etapa 14A	2,829,860	2,176,290	425,030 ¹	1,741,032	100,500	108,100
Depósito de Árenas de Molienda (DAM Sur)	1,070,311	-	-	-	-	3,956
Planta de procesos	12,227	-	29,520	29,520	-	-
Instalación superficial	98,577	-	-	196,286	-	-
Total	4,893,719	2,182,204	460,490	2,002,910	100,500	112,056

Nota:
(1) Se incluye los 30,030 m³ de suelo orgánico que se retira por la Ampliación del PAD Carachugo Etapa 14 para la II MEIA

Tabla 1-2 Distancia recorrida por Transporte de material – Etapa de Construcción 2021

Vehículos	Período estimado	Viajes Totales (ida/vuelta)	Viajes mensuales (ida/vuelta)	Largo viaje	Recorrido mensual
		meses	Nº/periodo		
Transporte de material					
Ruta1A: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - PAD Yanacocha Etapa 8	12	103,852	8,654	23,0	16,606
Ruta1B: PAD Yanacocha Etapa 8 - Relleno La Quinua	12	696	58	18,2	88
Ruta1C: Cantera Gaby - PAD Yanacocha Etapa 8	12	3,545	295	25,6	630
Ruta2A: Depósito de Desmonte Mirador - Depósito Relleno Carachugo	12	8824	735	7.9	484

Vehículos	Período estimado	Viajes Totales (ida/vuelta)	Viajes mensuales (ida/vuelta)	Largo viaje	Recorrido mensual
	meses	Nº/periodo	Nº/mes	km	VKT/mes
Ruta2B: Depósito de Desmonte Mirador - Depósito Topsoil San José	12	1289	107	9.5	85
Ruta2C: Depósito de Desmonte Relleno Carachugo (Etapa 3) - Depósito Topsoil San José	12	349	29	10.5	26
Ruta3A: Tajo Quecher - PAD Carachugo Etapa 14	12	221,950	18,496	5.3	8,178
Ruta3B: PAD Carachugo Etapa 14 - Backfill Carachugo Etapa 3	12	102,414	8,534	6.9	4,961
Ruta3C: PAD Carachugo Etapa 14 - Deposito Topsoil San José	12	25,002	2,083	13.8	2,401
Ruta3D: Tajo La Quinua Sur - PAD Carachugo Etapa 14	12	6,359	530	26.1	1,153
Ruta4A: Planta de Procesos La Quinua - Cantera Crater	12	479	40	10.4	35
Ruta4B: Planta de Procesos La Quinua-Depósito de suelo orgánico Shillamayo	12	1,158	96	12.3	113
Ruta5A: Depósito de Árenas de Molienda (DAM) - PAD La Quinua Etapa 8 (LQS8)	12	94,439	7,870	7.6	4,982
Ruta5B: Depósito de suelo orgánico La Quinua - DAM Sur	12	349	29	2.9	7
Ruta5C: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - Depósito Topsoil San José	12	448	37	6.5	20
Ruta5D: Cantera Ocuchamachay1 - Instalación superficial en CHQ Subterráneo	12	28,993	2416	10.7	2,146

1.1 PAD Yanacocha Etapa 8

1.1.1 Transferencia de Material (Carga y Descarga de material)

Para la construcción de la Plataforma de Lixiviación Yanacocha Etapa 8, se utilizará material de relleno proveniente del Tajo Chaquicocha Etapa 3, mientras que el material de soil liner para la impermeabilización provendrá de la cantera Gaby y el material excedente será depositado en el Backfill La Quinua. En la Tabla 1-3 se indican los volúmenes que se requerirá para el movimiento de tierra y acarreo.

Tabla 1-3 Resumen Movimiento de Tierra – PAD Yanacocha Etapa 8

Descripción	Cantidad (m³)
Relleno con material de tajo	882,744
Soil liner	60,264
Retiro de material excedente	5,914
Excavación	30,132

Para esta actividad se requería un volumen total de 1,563,016 m³ para el año 2021 que, considerando una densidad de material de 2.8 ton/m³, se estima que se descargaría aproximadamente 4,376,445 ton de material. Con respecto a las características del material, se ha considerado el porcentaje de humedad de aproximadamente 8% y una velocidad del viento de 4 m/s.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM10 y PM2.5 durante la descarga del material de relleno y del soil liner, serán calculados usando la ecuación No 1.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (1)$$

Donde:

EF = Factor de emisión (Kg/Ton)

k = Multiplicador del tamaño de partícula: 0.35 para PM10 y 0.053 para PM2.5

U = Velocidad media del viento, m/s (La velocidad media del viento es de 4.0 m/s, valor promedio calculado a partir de los datos meteorológicos para el sitio).

M = Contenido de humedad del material, 8.3% de los datos proporcionados por la empresa.

1.1.2 Transporte de material de préstamo y suelo de baja permeabilidad (soil liner)

El material de préstamo para relleno en el PAD Yanacocha Etapa 8 es acarreada desde el tajo Chaquicocha etapa 3, mientras que la eliminación de material producto de la construcción del PAD será acarreado al Backfill La Quinua. Asimismo, se requerirá suelo de baja permeabilidad que será obtenida de la cantera Gaby.

Para el cálculo de la estimación de emisiones debido al paso de camiones se ha considerado utilizar la siguiente información:

- Distancia aproximada de 9 km entre el Backfill La Quinua y el PAD Yanacocha Etapa 8. Mientras, la distancia entre la Cantera Gaby y el PAD Yanacocha Etapa 8 para la extracción de soil liner es de 12.8 km. Con respecto al material de préstamo, se obtendrá del tajo Chaquicocha etapa 3 ubicado a una distancia aproximada de 11.5km.
- Un contenido de finos (s) de 8.3%, en base a recomendaciones de la guía AP-42.
- Los números de días con precipitación (P) sería de 186 días; información que fue determinada en función de los datos meteorológicos en la zona del proyecto.
- La cantidad de material de préstamo a ser transportado es de 2,436373 ton/año y 9,100 ton/año de suelo orgánico, la capacidad de carga de los camiones de 47 ton y la distancia total de recorrido por los camiones es de 2,894 (VKT) por año.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM10, PM2.5 resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, se obtienen de la Ecuación 2 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

$$EF = k \left(\frac{s}{12}\right)^a \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad (2)$$

Donde:

EF = Factor de emisión, lb/VMT

k = Multiplicador del tamaño de partícula, 1.5 lb/milla para PM₁₀ y 0.15 lb/milla para PM_{2.5}

a = Constante, 0.9 para PM₁₀ y PM_{2.5}

b = Constante, 0.45 para PM₁₀ y PM_{2.5}

s = Contenido de limo en el material superficial, tomado aquí 8%. Según recomendaciones de MDAQMD.

W = Peso promedio del vehículo, 47 ton, considerando el peso promedio entre el camión con carga y sin carga.

Para realizar la conversión de lb/VMT a g/VKT (gramos por la cantidad de kilómetros de recorrido del vehículo), considerar lo siguiente:

$$1 \text{ lb/VMT} = 281.9 \text{ g/VKT}$$

El factor de emisión para evaluar las emisiones anuales, es modificado por el siguiente factor de precipitación, para contabilizar los días en los que hay precipitación y los caminos están húmedos, disminuyendo las emisiones:

$$EF_{Anual} = (EF) \left(\frac{365 - p}{365} \right)$$

Donde:

EF anual = Factor de emisión usado para calcular las emisiones anuales de material particulado

EF = Factor de emisión usado para estimar las emisiones de material particulado, de acuerdo con la ecuación (2)

P = Número de días por año con una precipitación mayor de 0.01 in, 186 días, obtenido de los datos del clima de la región proporcionados por la empresa.

Control de Emisiones

El programa de rociado con agua de la empresa considera una frecuencia de riego 15 horas al día, lo cual puede disminuir hasta en un 75% las emisiones de polvo, que es el nivel de control de emisiones que se toma en la actividad.

1.1.3 Movimiento de Tierra

Las emisiones de polvos en esta actividad están asociados esencialmente al movimiento de material con pala mecánica, y se obtienen de multiplicar el volumen total de material removido con palas mecánicas ($30,132 \text{ m}^3$) por la densidad del material (2.8 ton/m^3) lo que da un total de $84,364 \text{ ton}$. El total de horas de operación de las palas mecánicas se obtiene de dividir el total de material entre la eficiencia mínima de la pala que es de 19.2 m^3 multiplicado por cada proceso de duración de la excavación. Para el cálculo de las emisiones se ha considerado una duración de excavación de 0.75 minutos, dando un total de 20 horas al año.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ originadas por la operación de las palas mecánicas se calculan a partir de los factores de emisión del AP-42, Tabla 11.9-2 (10/98) para el removido de material superficial en minas de carbón al occidente de EEUU, se usará de nuevo la Ecuación 3:

$$EF = k * 0.45 * \left(\frac{S^a}{M^b} \right) \quad (3)$$

Donde EF = Factor de emisión en kg/Hr

k = Multiplicador para el tamaño de partícula, 0.75 para PM_{10} y 0.105 para $\text{PM}_{2.5}$

s = Contenido de limo en el mineral (Las operaciones con una pala mecánica representan el proceso de remover material cuyo contenido de limo es incierto, sin embargo, la Tabla 11.9-2 del AP-42 presenta el contenido de limo. De acuerdo con esta tabla el contenido de limo considerado para el material removido por las palas mecánicas es de 15%).

M = Contenido de humedad del material, 10%.

a = Constante = 1.2

b = Constante = 1.3

1.2 Depósito de Desmonte - Relleno del Tajo (Backfill) Carachugo – Etapa 3

La construcción del Backfill carachugo Etapa 3 se realizará en gran medida sobre área ya disturbada y corresponde al relleno Carachugo Etapa 2, los trabajos de remoción de suelo orgánico y su construcción tendrá una duración de 2 años (2020 y 2021). En la Tabla 1-4 se indica el volumen total que se requerirá para el movimiento de suelo orgánico y acarreo,

Tabla 1-4 Resumen Movimiento de Tierra – Depósito de Desmonte Backfill carachugo – Etapa 3

Descripción	Cantidad (m ³)
Retiro de suelo orgánico	5,940
Excavación	5,940

1.2.1 Movimiento de Tierra

Para esta actividad el movimiento de suelo orgánico para el año 2021 presenta un volumen de 2,970 m³ (50% del total de material a retirar), considerando una densidad del material de 2.8 ton/m³, se estima que se removerá 8,316 ton y con respecto a las características del material, se ha considerado el porcentaje de humedad de 10% y una velocidad del viento de 4 m/s.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀ y PM_{2.5} originadas por la operación de las palas mecánicas se calculan a partir de los factores de emisión del AP-42, Tabla 11.9-2 (7/98), serán calculados usando la Ecuación N° 3, indicado en la sección 1.1.

1.2.2 Carga y Descarga de suelo orgánico

Para esta actividad la transferencia de material presenta un volumen total de 2,970 m³ y se estima que se descargará 8,316 t de material en el depósito de topsoil San José. Con respecto a las características del material, se ha considerado el porcentaje de humedad de 10% y una velocidad del viento de 4 m/s.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM10 y PM2.5 durante la descarga del relleno, soil liner y el retiro de material excedente, serán calculados usando la ecuación N° 1 indicado en la sección 1.1.1

Asimismo, la humedad del material será la misma que la usada para el factor de emisión de la sección 1.1.1. La velocidad promedio del viento se obtiene de los datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente, en la Ecuación N° 1.

1.2.3 Transporte de Suelo orgánico.

El material de suelo orgánico a removerse del Backfill Carachugo, es acarreado al depósito Topsoil San José.

Para el cálculo de la estimación de emisiones debido al paso de camiones se ha considerado utilizar la siguiente información:

- La distancia aproximada entre el Backfill Carachugo y el Depósito de Topsoil san José es de 5 km. Un contenido de finos (s) de 8%, en base a recomendaciones de la guía AP-42.
- Los números de días con precipitación (P) sería de 186 días; información que fue determinada en función de los datos meteorológicos en la zona del proyecto.
- Características del camión de carga con un peso (W) de 47 t.

- La cantidad de material a ser transportado es de 8,316 ton/año y se ha estimado una longitud total recorrida por los camiones de 277 (VKT) por año.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM10, PM2.5 resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, será calculado con Ecuación Nº 2 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

1.3 Depósito de Arenas de Molienda

1.3.1 Carga y Descarga de Material de Prestamo

Para la construcción del depósito de Arena de Molienda (DAM), se requerirá material de préstamo para la conformación del dique, el cual provendrá del PAD La Quinua Etapa 8. En total se requerirá para el año 2021 mover un total de 1,074,267 m³ de material. En la Tabla 1-5 se indican los volúmenes que se requerirá para el movimiento de tierra y acarreo.

Tabla 1-5 Resumen Movimiento de Tierra – Arena de Molienda

Descripción	Cantidad (m ³)
Material de prestamo	1,070,311
Material de soil liner	3,956

Para esta actividad se considera una densidad de material de 2.8 ton/m³, con un porcentaje de humedad de 10% y una velocidad del viento de 4 m/s.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM10 y PM2.5 durante la descarga del material de préstamo, será calculado usando la ecuación No 1.

1.3.2 Transporte de Material de prestamo

El material de prestamo requerido para la conformación del dique en el DAM, es acarreado desde el PAD La Quinua etapa 8.

Para el cálculo de la estimación de emisiones debido al paso de camiones se ha considerado utilizar la siguiente información:

- La distancia aproximada entre el DAM y el PAD La Quinua es de 4 km.
- Un contenido de finos (s) de 8%, en base a recomendaciones de la guía AP-42.
- Los números de días con precipitación (P) sería de 186 días; información que fue determinada en función de los datos meteorológicos en la zona del proyecto.
- Características del camión de carga con un peso (W) de 47 ton.
- En función a la información de la cantidad de material a ser transportado para la conformación del dique es de 1,070,311 ton/año, y se ha estimado una longitud total de recorrido por los camiones de 6,642 (VKT) por mes.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM10, PM2.5 resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, será calculado con Ecuación N° 2 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

1.3.3 Chancado y Zarandeo

Las emisiones para el chancado y zarandeo primario del material de desmonte se calculará según la Sección 11.2.4.3 (8/82) para el Chancado y la Sección 11.19.2.1 (Table 11.19.2-1) de la guía AP-42 de la USEPA.

Factor de Emisión

Chancado Primario : PM10 y PM2.5 = 0.004 kg/ton,

Zarandeo Secundario: PM10 = 0.00037 kg/ton y PM2.5 = 0.000025 kg/ton,

Chancado Secundario: PM10 y PM2.5 = 0.012 kg/ton.

1.3.4 Transporte de Material para revestimiento.

El material de revestimiento para el DAM, es acarreado desde el depósito de suelo orgánico La Quinua.

Para el cálculo de la estimación de emisiones debido al paso de camiones se ha considerado utilizar la siguiente información:

- La distancia aproximada entre el DAM y el Depósito de suelo orgánico La Quinua es de 3 km. Un contenido de finos (s) de 8%, en base a recomendaciones de la guía AP-42.
- Los números de días con precipitación (P) sería de 186 días; información que fue determinada en función de los datos meteorológicos en la zona del proyecto.
- Características del camión de carga con un peso (W) de 47 t.
- La cantidad de material a ser transportado es de 3,956 ton/año y se ha estimado una longitud total recorrida por los camiones de 111 (VKT) por año.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM10, PM2.5 resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, será calculado con Ecuación N° 2 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

1.4 PAD Carachugo Etapa 14

1.4.1 Carga y Descarga de Material de Prestamo y material excedente

Para la presente MEIA se propone ampliar el Pad Carachugo en una nueva etapa denominada Etapa 14A (en adelante Pad Carachugo 14A). La ampliación tendrá una capacidad de 62 Mt las cuales se dispondrán en un área adicional de 21.34 ha. El volumen total de material a requerirse para la construcción de la nueva área del Taller de mantenimiento se muestra en la Tabla 1-6, Resumen Movimiento de Tierras del PAD Carachugo Etapa 14.

Tabla 1-6 Resumen Movimiento de Tierras del PAD Carachugo Etapa 14

Descripción	Cantidad (m ³)
Material de prestamo de cantera	377,315
Retiro de material inadecuado	870,516
Retiro de suelo orgánico	212,515
Suelo de baja permeabilidad	54,050
Excavación y conformación de terreno	1,741,032
Nota:	
- Movimiento de tierra para la construcción del PAD Carachugo corresponde al año 2021.	

Descripción	Cantidad (m ³)
- El 14% del total de suelo orgánico corresponde a la extracción por la ampliación del PAD carachugo y el 86% corresponde a la remoción de suelo orgánico denominado Gaby.	

Para esta actividad el movimiento de tierra presenta un volumen total de 3,255,428 m³ que, considerando una densidad de material de 2.76 ton/m³, se estima que la remoción de tierra será de 8,984,980 toneladas de material. Con respecto a las características del material, se ha considerado el porcentaje de humedad de 10% y una velocidad del viento de 4 m/s.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM10 y PM2.5 durante la descarga del material de préstamo, será calculado usando la ecuación Nº 1.

1.4.2 Transporte de material de préstamo y material inadecuado

El material de préstamo requerido para relleno en el PAD Carachugo etapa 14, es acarreado desde el tajo Chaquicocha Etapa 3 y el material inadecuado generado por la construcción será trasladado al Backfill Carachugo. Mientras que el material inadecuado será llevado al Bacfill Carachugo Etapa 3

Para el cálculo de la estimación de emisiones debido al paso de camiones se ha considerado utilizar la siguiente información:

- La distancia aproximada entre el PAD Carachugo Etapa 14 y el tajo Chaquicocha Etapa 3 es de 2.5 km. Con respecto al traslado del material inadecuado hacia el Backfill Carachugo, la distancia de recorrido es de 3.5 km.
- Un contenido de finos (s) de 8%, en base a recomendaciones de la guía AP-42.
- Los números de días con precipitación (P) sería de 186 días; información que fue determinada en función de los datos meteorológicos en la zona del proyecto.
- Características del camión de carga con un peso (W) de 47 toneladas.
- La cantidad de material a ser transportado es de 3,444,013 ton/año considerando una densidad de 2.8 Ton/m³, y la distancia total de recorrido por los camiones es de 19,628 (VKT) por año para el transporte de material de préstamo y de 59,536 (VKT) por año para el transporte de material inadecuado.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM10, PM2.5 resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, será calculado con Ecuación Nº 2 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

1.4.3 Transporte de suelo orgánico y soil liner

El material de suelo orgánico que será removido de la zona de ampliación del PAD Carachugo Etapa 14 (PAD Carachugo 14A) será dispuesto en el depósito de suelo orgánico San José. Mientras que el requerimiento de soil liner será acarreado desde el tajo La Quinua Sur.

Para el cálculo de la estimación de emisiones debido al paso de camiones se ha considerado utilizar la siguiente información:

- La distancia aproximada entre el PAD Carachugo y el depósito de suelo orgánico San José es de 3.5 km. Mientras la distancia con respecto al tajo La Quinua Sur es de aproximadamente 13 km.
- Un contenido de finos (s) de 8%, en base a recomendaciones de la guía AP-42.
- Los números de días con precipitación (P) sería de 186 días; información que fue determinada en función de los datos meteorológicos en la zona del proyecto.

- Características del camión de carga con un peso (W) de 47 ton.
- En función a la información de la cantidad de suelo orgánico a ser transportado producto de la ampliación es de 212,515 m³/año, y se ha estimado una longitud total de recorrido por los camiones de 30,210 (VKT) por año. Con respecto al soil liner, se transportará 54,050 m³/año con un recorrido total de camiones de 13,841 (VKT) por año.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀, PM_{2.5} resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, será calculado con Ecuación N° 2 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

1.4.4 Movimiento de Tierra

Las emisiones de polvos en esta actividad están asociados esencialmente al movimiento de material con pala mecánica, y se obtienen de multiplicar el volumen total de material removido con palas mecánicas (1,741,032 m³) por la densidad del material (2.76 ton/m³) lo que da un total de 4,805,248 ton. El total de horas de operación de las palas mecánicas se obtiene de dividir el total de material entre la eficiencia mínima de la pala que es de 19.2 m³ multiplicado por cada proceso de duración de la excavación. Para el cálculo de las emisiones se ha considerado una duración de excavación de 0.75 minutos, dando un total de 1,133 horas al año.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀ y PM_{2.5} originadas por la operación de las palas mecánicas se calculan a partir de los factores de emisión del AP-42, Tabla 11.9-2 (10/98) para el removido de material superficial en minas de carbón al occidente de EEUU, se usará de nuevo la Ecuación 3:

1.4.5 Chancado y Zarandeo

Las emisiones para el chancado y zarandeo primario del material de desmonte se calculará según la Sección 11.2.4.3 (8/82) para el Chancado y la Sección 11.19.2.1 (Table 11.19.2-1) de la guía AP-42 de la USEPA.

Factor de Emisión

Chancado Primario : PM₁₀ y PM_{2.5} = 0.004 kg/ton,
 Zarandeo Secundario: PM₁₀ = 0.00037 kg/ton y PM_{2.5} = 0.000025 kg/ton,
 Chancado Secundario: PM₁₀ y PM_{2.5} = 0.012 kg/ton.

1.5 PLANTA DE PROCESOS

La construcción de la ampliación de la planta de procesos considera la preparación de plataformas para ubicar instalaciones necesarias para su funcionamiento y ocupará aproximadamente una extensión de 16.81 ha de área nueva, su tiempo de construcción es de 3 años.

1.5.1 Carga y Descarga de Material de Préstamo y suelo orgánico

La habilitación de la ampliación de la Planta de procesos requerirá realizar movimiento de corte y relleno, material de préstamo. El volumen total de material a requerirse para la construcción de la ampliación de la Planta de proceso se muestra en la Tabla 1-7, Resumen Movimiento de Tierras de la Planta de Procesos.

Tabla 1-7 Resumen Movimiento de Tierras de la Planta de Procesos

Descripción	Cantidad (m ³)
Material de prestamo	4,076
Retiro de suelo Orgánico	9,840

Descripción	Cantidad (m ³)
Excavación y conformación de terreno	15,593

Para esta actividad el movimiento de tierra al año 2021 presenta un volumen total de 29,509 m³ que, considerando una densidad de material de 2.8 ton/m³, se estima que se moverá 81,444 ton de material. Con respecto a las características del material, se ha considerado el porcentaje de humedad de 10% y una velocidad del viento de 4 m/s.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM10 y PM2.5 durante la descarga del material de préstamo, será calculado usando la ecuación N° 1.

1.5.2 Transporte de Material de préstamo

El material de préstamo requerido para la construcción de la ampliación de la Planta de Procesos es acarreado desde el Tajo Yanacocha, el suelo orgánico será trasladado al depósito de suelo orgánico Shillamayo.

Para el cálculo de la estimación de emisiones debido al paso de camiones se ha considerado utilizar la siguiente información:

- La distancia aproximada entre la Planta y el Tajo Yanacocha es de 5 km, en dirección hacia depósito de Suelo Orgánico Shillamayo se encuentra a una distancia aproximada de 6 km.
- Un contenido de finos (s) de 8%, en base a recomendaciones de la guía AP-42.
- Los números de días con precipitación (P) sería de 186 días; información que fue determinada en función de los datos meteorológicos en la zona del proyecto.
- Características del camión de carga con un peso (W) de 47 ton.
- La cantidad de material total a ser transportado es de 13,916 ton/año, y la distancia total de recorrido por los camiones es de 414 VKT/año por el traslado de material de préstamo y de 1,191 (VKT) por año para la disposición de suelo orgánico.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM10, PM2.5 resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, será calculado con Ecuación N° 2 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06).

1.5.3 Movimiento de Tierra

De acuerdo con lo planeado se retirarán suelo orgánico que será depositados en el depósito de suelo orgánico Shillamayo, para lo cual se realizará una excavación de 15,593 m³. El peso de este material se obtiene multiplicando por la densidad (2.76 ton/m³) para un total de 43,037 ton. Este material va a ser removido con palas mecánicas de 1,400 ton/hr de eficiencia. Por lo anterior, el total de horas de operación de las palas mecánicas se obtiene de dividir el total de material entre la eficiencia mínima de la pala que es de 19.2 m³ multiplicado por cada proceso de duración de la excavación. Para el cálculo de las emisiones se ha considerado una duración de excavación de 0.75 minutos, dando un total de 10 horas al año.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀ y PM_{2.5} originadas por la operación de las palas mecánicas se calculan a partir de los factores de emisión del AP-42, Tabla 11.9-2 (10/98) para el removido de material superficial en minas de carbón al occidente de EEUU, se usará de nuevo la Ecuación 3:

1.6 Instalaciones Superficiales – Chaquicocha Subterráneo

Para el desarrollo de la mina subterránea Chaquicocha subterráneo, se requiere la implementación de infraestructura superficial cercanas al ingreso de la mina. Para lo cual se realizaran movimientos de tierra localizado como excavación para cimentaciones, losas de piso, rellenos con material propio, colocación de afirmado compactado para losas de piso así como movilización de materiales y personal.

En la Tabla 1-8, Resumen Movimiento de Tierras de *Instalaciones superficiales Chaquicocha Subterráneo*, se presenta el volumen total de material a requerirse para la construcción de las instalaciones superficiales de Chaquicocha Subterráneo.

Tabla 1-8 Resumen Movimiento de Tierras de Instalaciones superficiales Chaquicocha Subterráneo

Descripción	Cantidad (m ³)
Material de prestamo	98,577
Excavación	687,000
Fuente: MYSRL	

1.6.1 Movimiento de Tierra

Para la estimación del nivel de actividad asociado a la actividad de excavación, el total de material a ser excavado es de 687,000 m³ y se indica en la Tabla 1-8 Resumen Movimiento de Tierras de *Instalaciones superficiales Chaquicocha subterráneo*. En cuanto a la densidad del material y la capacidad de la cuchara utilizada es de 2.8 ton/m³ y de 19.2 m³/min respectivamente. Para el cálculo de las emisiones se ha considerado una duración de excavación de 0.75 minutos, dando un total de 447 horas al año.

1.6.2 Carga y Descarga de Material de Préstamo

Para esta actividad el movimiento de tierra presenta un volumen total de 98,577 m³/año que, considerando una densidad de material de 2.8 ton/m³ se descargó 276,016 ton/año con material proveniente de la cantera Ocuchamachay. Con respecto a las características del material, se ha considerado el porcentaje de humedad de 10% y una velocidad del viento de 4.0 m/s.

1.7 Fuentes Diversas – Etapa de Construcción 2021

1.7.1 Camiones Cisterna

Los camiones cisterna que tienen la función de rociar agua en los caminos no pavimentados en las rutas de transporte de mineral y desmonte, se desplazan a una velocidad muy baja de modo que no se esperan emisiones de polvos por esta actividad.

1.7.2 Emisiones de Combustión por motores de vehículos fuera de ruta

Para la estimación de las emisiones por el uso de maquinaria durante el movimiento de tierras y acarreo del material, se considera el empleo de maquinaria pesada diésel. Se utilizan factores de emisión (MDAQMD, 2000) de 3.4 kg CO/1000 hp-hr, 11 kg NOX/1 000 hp-hr y 1.3 kg SOX/1000 hp-hr. Se han considerado 16 horas de operación de maquinaria durante el periodo diurno.

En la Tabla 1-10 se indica la potencia de cada maquinaria a utilizarce en la etapa de construcción. Por lo tanto se ha calculado que la maquinaria que se utilizará en la zona del Backfill CarachugoPAD Carachugo Etapa 14 requerirá un total 15,169 hp-hr/año. Mientras que el empleo de maquinaria en la zona de Chaquicocha Subterráneo se utilizará en total 114,581 hp-hr/año. A continuación se presenta la estimación de emisiones de combustión de motores de vehículos fuera de ruta para cada una de las instalaciones a ser consideradas en la etapa de construcción.

Tabla 1-9 Emisiones de Gases Por Motores – Planta de Procesos

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Construcción				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Cisterna de riego	1	371	24	30	12	3250	1.75E-04	5.68E-04	6.80E-05
2	Excavadora 320/330	7	164	24	30	12	10032	5.41E-04	1.75E-03	2.10E-04
3	Grua 12Tn	6	101	24	30	12	5309	2.86E-04	9.28E-04	1.11E-04
4	Grua 60Tn	2	157	24	30	12	2751	1.48E-04	4.81E-04	5.76E-05
5	Motoniveladora	1	300	24	30	12	2628	1.42E-04	4.59E-04	5.50E-05
6	Retroexcavadora	1	194	24	30	12	1699	9.17E-05	2.97E-04	3.56E-05
7	Rodillo	1	100	24	30	12	876	4.72E-05	1.53E-04	1.83E-05
8	Tractor D6	1	101	24	30	12	885	4.77E-05	1.55E-04	1.85E-05
9	Volquetes 17m3	10	102	24	30	12	8935	4.82E-04	1.56E-03	1.87E-04
10	Grua 120Tn	1	103	24	30	12	902	4.87E-05	1.58E-04	1.89E-05
11	Grua 220Tn	2	104	24	30	12	1822	9.83E-05	3.18E-04	3.81E-05

Tabla 1-10 Emisiones de Gases Por Motores – PAD Yanacocha Etapa 8

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Construcción				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Camión Gigante 793	1	2300	24	30	12	20148	1.09E-03	3.52E-03	4.22E-04
2	Camionetas (5 personas)	2	163.6	24	30	12	2866	1.55E-04	5.01E-04	6.00E-05
3	Cargador Frontal 966	1	285.6	24	30	12	2502	1.35E-04	4.37E-04	5.24E-05
4	Cisterna de combustible	1	157	24	30	12	1375	7.42E-05	2.40E-04	2.88E-05
5	Cisterna de riego	1	300	24	30	12	2628	1.42E-04	4.59E-04	5.50E-05
6	Excavadora 320/330	2	194	24	30	12	3399	1.83E-04	5.94E-04	7.11E-05
7	Grua 12Tn	1	120	24	30	12	1051	5.67E-05	1.84E-04	2.20E-05
8	Máquina Soldadora HDPE	1	16.7	24	30	12	146	7.89E-06	2.56E-05	3.06E-06
9	Motoniveladora	1	125	24	30	12	1095	5.91E-05	1.91E-04	2.29E-05
10	Planta Chancadora	1	100	24	30	12	876	4.72E-05	1.53E-04	1.83E-05
11	Retroexcavadora	2	101	24	30	12	1770	9.54E-05	3.09E-04	3.70E-05
12	Rodillo	1	100	24	30	12	876	4.72E-05	1.53E-04	1.83E-05
13	Tractor D6	1	215	24	30	12	1883	1.02E-04	3.29E-04	3.94E-05
14	Tractor D8	1	312	24	30	12	2733	1.47E-04	4.78E-04	5.72E-05

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Construcción				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/péríodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
15	Volquetes 17m3	4	353	24	30	12	12369	6.67E-04	2.16E-03	2.59E-04

Tabla 1-11 Emisiones de Gases Por Motores – Depósito de Arena de Molienda

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Construcción				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/péríodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Camión de doble eje de 20 m3	1	414	24	30	12	3627	1.96E-04	6.34E-04	7.59E-05
2	Camión Gigante 793	2	2300	24	30	12	40296	2.17E-03	7.04E-03	8.43E-04
3	Camionetas (5 personas)	2	148	24	30	12	2584	1.39E-04	4.52E-04	5.41E-05
4	Cargador Frontal 966	1	285.6	24	30	12	2502	1.35E-04	4.37E-04	5.24E-05
5	Cargador Frontal 994	1	1447	24	30	12	12676	6.84E-04	2.22E-03	2.65E-04
6	Cisterna de combustible	1	157	24	30	12	1375	7.42E-05	2.40E-04	2.88E-05
7	Cisterna de riego	2	310	24	30	12	5431	2.93E-04	9.49E-04	1.14E-04
8	Excavadora 320/330	2	194	24	30	12	3399	1.83E-04	5.94E-04	7.11E-05
9	Grua 12Tn	1	120	24	30	12	1051	5.67E-05	1.84E-04	2.20E-05
10	Grua 60Tn	1	157	24	30	12	1375	7.42E-05	2.40E-04	2.88E-05
11	Motoniveladora	1	125	24	30	12	1095	5.91E-05	1.91E-04	2.29E-05
12	Planta Chancadora	1	100	24	30	12	876	4.72E-05	1.53E-04	1.83E-05
13	Retroexcavadora	1	101	24	30	12	885	4.77E-05	1.55E-04	1.85E-05
14	Rodillo	1	100	24	30	12	876	4.72E-05	1.53E-04	1.83E-05
15	Rodillo Compactador 200kg	1	110	24	30	12	964	5.20E-05	1.68E-04	2.02E-05
16	Tractor D6	1	215	24	30	12	1883	1.02E-04	3.29E-04	3.94E-05
17	Tractor D8	1	312	24	30	12	2733	1.47E-04	4.78E-04	5.72E-05
18	Volquetes 17m3	6	371	24	30	12	19500	1.05E-03	3.41E-03	4.08E-04

Tabla 1-12 Emisiones de Gases Por Motores – Backfill Carachugo Etapa 3

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Construcción				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Excavadora 330L	4	194	24	30	12	6798	3.67E-04	1.19E-03	1.42E-04
2	Excavadora 320	3	194	24	30	12	5098	2.75E-04	8.91E-04	1.07E-04
3	Volquetes 17m3	40	371	24	30	12	129998	7.01E-03	2.27E-02	2.72E-03
4	Motoniveladora	3	125	24	30	12	3285	1.77E-04	5.74E-04	6.87E-05
5	Rodillo	3	100	24	30	12	2628	1.42E-04	4.59E-04	5.50E-05
6	Cisterna de riego	3	310	24	30	12	8147	4.39E-04	1.42E-03	1.70E-04
7	Tractor D8	3	312	24	30	12	8199	4.42E-04	1.43E-03	1.72E-04
8	Tractor D6	5	215	24	30	12	9417	5.08E-04	1.65E-03	1.97E-04
9	Retroexcavadora	3	101	24	30	12	2654	1.43E-04	4.64E-04	5.55E-05

Tabla 1-13 Emisiones de Gases Por Motores – PAD Carachugo Etapa 14

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Construcción				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Excavadora 330	8	194	24	30	12	13596	7.33E-04	2.38E-03	2.85E-04
2	Excavadora 320	5	194	24	30	12	8497	4.58E-04	1.48E-03	1.78E-04
3	Tractor D8	5	312	24	30	12	13666	7.37E-04	2.39E-03	2.86E-04
4	Tractor D6	9	215	24	30	12	16951	9.14E-04	2.96E-03	3.55E-04
5	Retroexcavadora	5	101	24	30	12	4424	2.39E-04	7.73E-04	9.26E-05
6	Motoniveladora	6	125	24	30	12	6570	3.54E-04	1.15E-03	1.37E-04
7	Rodillo 10TN	6	100	24	30	12	5256	2.83E-04	9.19E-04	1.10E-04
8	Volquetes 17m3	65	371	24	30	12	211247	1.14E-02	3.69E-02	4.42E-03
9	Camión de Agua 5000 gl	6	310	24	30	12	16294	8.79E-04	2.85E-03	3.41E-04
10	Cisterna de combustible de 3000 gl	1	157	24	30	12	1375	7.42E-05	2.40E-04	2.88E-05
11	Grupo eléctrico	2	134	24	30	12	2349	1.27E-04	4.11E-04	4.92E-05

Tabla 1-14 Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Chaquicocha Etapa 3

Nº	Equipos y Maquinarias	Canti dad Estima da	Potencia	Construcción				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Hor as al día	Días al mes	Meses año	Horas totales períod o	Parámetros		
		Nº	HP	h/dí a	días/m es	Meses/ período	1000 hp- hr/año	CO	NOx	SOx
1	Excavadora 330L	1	194	24	30	12	1699	9.17E-05	2.97E-04	3.56E-05
2	Volquetes 17m3	10	102	24	30	12	8935	4.82E-04	1.56E-03	1.87E-04
3	Motoniveladora	1	300	24	30	12	2628	1.42E-04	4.59E-04	5.50E-05
4	Rodillo	1	100	24	30	12	876	4.72E-05	1.53E-04	1.83E-05
5	Cisterna de riego	2	371	24	30	12	6500	3.51E-04	1.14E-03	1.36E-04
6	Tractor D10 T2	1	600	24	30	12	5256	2.83E-04	9.19E-04	1.10E-04

Tabla 1-15 Emisiones de Gases Por Motores – Instalaciones Auxiliares en Superficie Chaquicocha Subterráneo

Nº	Equipos y Maquinarias	Canti dad Estima da	Potencia	Construcción				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Hor as al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/dí a	días/m es	Meses/ período	1000 hp- hr/año	CO	NOx	SOx
1	Excavadora	1	268	24	30	12	2349	1.27E-04	4.11E-04	4.92E-05
2	Retroexcavadora	1	134	24	30	12	1175	6.34E-05	2.05E-04	2.46E-05
3	Rodillo Liso	1	100	24	30	12	876	4.73E-05	1.53E-04	1.83E-05
4	Motoniveladora	1	268	24	30	12	2349	1.27E-04	4.11E-04	4.92E-05
5	Cisterna (Capacidad de 3000 a 6000 gl)	4	148	24	30	12	5169	2.79E-04	9.03E-04	1.08E-04
6	Volquetes	1	371	24	30	12	3250	1.75E-04	5.68E-04	6.80E-05

1.7.3 Emisiones de Material Particulado de Combustión y Gases

El acarreo de material generará emisiones de gases debido a la combustión del diésel realizada por los motores de los camiones de acarreo. Estas emisiones se estimaron haciendo uso de la guía Emission Inventory Guidance – Mineral Handling and Processing Industries, elaborado por MDAQMD, 2000. Este método toma en consideración los miles de kilómetros recorridos.

$$E = Ef * A \quad (5)$$

Donde:

E= Rate de emisión del contaminante

Ef = Factor de emisión del contaminante en kg de gas por unidad de actividad.

A = Cantidad de actividad anual en miles de kilómetros recorridos (1000vkt)

La estimación de kilómetros recorridos se obtiene de la Tabla 1-2 Distancia recorrida por Transporte de material – Etapa de Construcción 2021, por la cual este no será replicado en esta sección. Las estimaciones de emisiones de CO, NOx y SO₂ debido al acarreo de material se presentan en la Tabla 1-19, Emisiones de gases por transporte de material – Etapa de Construcción 2021.

Tabla 1-16 Emisiones de Gases por Transporte de material – Etapa de Construcción 2021

Ruta	Viajes	veh-km/año	Parámetro	CO	NOx	SO2
			FE:kg/1000 km	4.905	8.203	0.265
Ruta1A	Tajo Chaquicocha Etapa 3 - PAD Yanacocha Etapa 8	2,391,302	g/s	0.372	0.6220	0.020
Ruta1B	PAD Yanacocha Etapa 8 - Backfill La Quinua	12,666		0.002	0.0033	0.000
Ruta1C	Cantera Gaby - PAD Yanacocha Etapa 8	90,708		0.014	0.0236	0.001
Ruta2C	Depósito de Desmonte Backfill Carachugo etapa 3 - Depósito Topsoil San José	3,683		0.011	0.0181	0.001
Ruta3A	Tajo Chaquicocha Etapa3 - PAD Carachugo Etapa 14	1,177,666		0.002	0.0032	0.000
Ruta3B	PAD Carachugo Etapa 14 - Backfill Carachugo Etapa 3	714,438		0.001	0.0010	0.000
Ruta3C	PAD Carachugo Etapa 14 - Deposito Topsoil San José	345,774		0.183	0.3063	0.010
Ruta3D	Tajo La Quinua - PAD Carachugo Etapa 14	166,092		0.111	0.1858	0.006
Ruta4A	Planta de Procesos – Tajo Yanacocha	4,971		0.054	0.0899	0.003

Ruta	Viajes	veh-km/año	Parámetro	CO	NOx	SO2
			FE:kg/1000 km	4.905	8.203	0.265
Ruta4B	Planta de Procesos - Depósito de suelo orgánico Shillamayo	16,327		0.026	0.0432	0.001
Ruta5A	Depósito de Árena de Molienda (DAM) - PAD La Quinua Etapa 8 (LQS8)	717,360		0.112	0.1866	0.006
Ruta5B	Depósito de suelo orgánico La Quinua - DAM Sur	1,003		0.000	0.0003	0.000
Ruta5C	Tajo Chaquicocha Etapa 3 - Depósito Topsoil San José	2,917		0.0005	0.0008	0.000
Ruta5D	Cantera Ocuchamachay1 - Instalación superficial (Planta de remoción de metales)	309,068		0.0481	0.0804	0.003

2 ETAPA DE OPERACIÓN 2021

2.1 Tajo Yanacocha Etapa 2

2.1.1 Voladuras

Se proyecta realizar cuatro voladuras por semana, removiéndose un área total por voladura de 4,000 m². En la voladura para la extracción del mineral, se emplea explosivo ANFO que consiste principalmente en nitrato de amonio y diesel. El consumo promedio es de 55 Ton de explosivo por mes. La cantidad de explosivo usada al año se obtiene de multiplicar la cantidad de explosivo usada al mes por 12 meses al año 664 ton/año.

Las emisiones de PM10 y PM2.5, sin control, son calculadas usando el factor de emisión del AP-42, Tabla 11.9-1 (10/98) para voladuras en minas occidentales de carbón, (Ecuación 1):

$$EF = k (0.00022)A^{1.5} \quad (1)$$

Donde: EF = Factor de emisión (kg/Voladura)

k = Factor de escalamiento (= 0.52 para PM₁₀ y 0.03 para PM_{2.5})

A = Área horizontal cubierta por cada voladura, m² = 4,000

Las emisiones no controladas de CO, NOx y SO₂ originadas por cada voladura y se calculan usando los factores de emisión del AP-42, Tabla 13.3-1 (02/80) para la detonación de ANFO. Los factores de emisión son de 34 Kg de CO/ton ANFO, 8 Kg NOX/ton ANFO y 0.06 Kg SO₂/ton ANFO.

En la Tabla 2-1 *Emisiones de gases por voladura – Etapa de Operación 2031*, se presenta las estimaciones de emisiones para la etapa de operación futura al año 2031.

Tabla 2-1 Emisiones de Gases Por Voladuras – Etapa de Operación 2031

Fuente emisora	Cantidad Total de explosivos Ton	Factor de Emisión (kg/ton)			Factor de Emisión (g/s)		
		CO	NOx	SO2	CO	NOx	SO2
Tajo Yanacocha – Etapa 2	664	34	8	0.06	0.7258	0.1708	0.0171
Fuente: MYSRL, NPI							

2.1.2 Transferencia de Material (Carga y Descarga del Mineral y Desmonte)

La máxima cantidad total de mineral y desmonte cargado diariamente a los camiones de 277 ton de capacidad, es igual a la cantidad de cada uno que se espera extraer en un año (Ver tabla 2-2) dividido por 365, que es la cantidad de días por año en los que se espera explotar el mineral.

Como puede apreciarse en la **Tabla 2-2 Resumen de la Explotación de Mineral y Desmonte**, el año con mayor movimiento de mineral y desmonte es el año 2021 para la Etapa de Operación. Es necesario indicar que la construcción de la Planta de Procesos La Quinua finalizará en diciembre del 2023 a partir del cual entrará en operación la planta mencionada, de este modo se definieron los escenarios de modelamiento.

Tabla 2-2 Resumen de la Explotación de Mineral y Desmonte

Instalación	(miles de toneladas – kt)																				
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Mineral a extraer (kt)																					
Yanacocha Etapa 2 Oxide	-	-	3,980	1,117	225	54	8	39	236	42	1,106	928	358	93	1	-	27	11	17	2	-
Yanacocha Etapa 2 Sulfide	-	-	82	2,783	5,846	6,052	6,079	7,184	5,689	6,221	5,676	6,585	7,114	7,081	5,379	5,185	5,006	5,406	5,802	4,885	4,928
Carachugo Fase III Oxide	487	10,650	493	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo carachugo Marleny Norte Oxide	6,804	3,652	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Chaquicocha Etapa 3	-	53	1,457	14,981	26,112	15,691	2,549	1,409	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaquicocha subterráneo	69	315	340	280	780	1,000	1,005	986	987	997	1,008	978	969	988	1,011	1,001	1,000	987	968	971	745
Tajo Maqui Maqui Sur – Etapa 2	-	3	339	2,447	4,296	3,779	3,264	2,191	125	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Chaquicocha – Etapa 2	1,359	118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Chaquicocha – Etapa 3	8,979	9,662	17,001	39,855	42,411	31,706	21,604	11,279	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Yanacocha Layback	8,841	10,309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Tapado Oeste Leyback (La Quinua 3)	13,557	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo La Quinua Sur	10,215	9,720	6,986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mineral Total (kt)	50,310.3	44,429.0	29,221.36	46,481.3	53,558.4	42,591.2	31,958.9	21,678.8	7,037.4	7,292.1	7,789.2	8,490.6	8,441.0	8,162.2	6,390.8	6,186.2	6,033.2	6,403.9	6,786.6	5,858.2	5,673.0
Material de desmonte a extraer (kt)																					
Tajo Yanacocha Etapa 2	-	-	1,494	1,285	1,225	850	679	1,426	1,105	1,359	1,746	2,093	1,729	968	513	366	377	418	457	371	332
Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide	1,344	745	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Carachugo Fase III Oxide	3,482	10,512	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Yanacocha (Layback)/Tajo Yanacocha	6,079	4,611	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo La Quinua Sur	3925	3,399	3,720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Maqui Maqui Sur – Etapa 2	-	3779	16,479	13,588	10,625	9,497	9,317	6,659	1,214	821	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Chaquicocha – Etapa 2	574	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tajo Chaquicocha – Etapa 3	75,735	81,899	87,649	38,878	19,074	10,508	6,193	4,785	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaquicocha subterráneo	85	24	401	476	270	279	70	147	41	40	25	105	96	101	69	43	103	65	59	23	7

Instalación	(miles de toneladas – kt)																				
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Tajo Marleny Marleny	423	745	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tajo Chaquecocha Etapa 3	-	-	-	-	3,153	361	283	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tajo Chaquecocha Etapa 3 - 2MEIA	-	-	-	8,369	10,143	1,733	243	496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tajo Yanacocha Etapa 2	-	-	747	642	1,225	850	679	1,427	1,105	1,358	,1747	2,093	1,730	968	513	367	377	418	457	372	332
TSF La Quinua Backfill	-	-	-	-	-	7,165	17,004	1,178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Planta de Procesos la Quinua	3,147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Desmonte Total (kt)	94,793	105,894	110,523	63,238	45,714	31,243	34,467	16,118	3,465	3,578	3,518	4,291	3,555	2,037	1,095	776	857	901	973	766	671
Total de Mineral y Desmonte (kt)	145,104	150,376	141,201	124,701	125,384	89,525	68,976	39,206	10,502	10,870	11,308	12,782	11,996	10,199	7,486	6,962	6,890	7,305	7,760	6,624	6,344

Fuente: MYSRL

Las cantidades de mineral y desmonte cargadas por hora, se obtienen de dividir las máximas cantidades diarias entre 24 horas que tiene un día.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀ y PM_{2.5}, resultantes de la carga del mineral y desmonte se calculan usando el factor de emisión del AP-42, Sección 13.2.4.3 (11/06) para carga de agregados. Se usa una ecuación empírica:

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

Donde:

EF= Factor de emisión (kg/t)

k = Multiplicador del tamaño de partícula: 0.35 para PM₁₀ y 0.053 para PM_{2.5}

U = Velocidad media del viento, m/s (La velocidad media del viento es de 4 m/s, valor promedio calculado a partir de los datos meteorológicos para el sitio.)

M = Contenido de humedad del material, 10%

La fórmula 2 de la EPA considera el proceso de carga y descarga para las actividades de operación.

2.1.3 Transporte de Mineral y Desmonte

La roca de desmonte es acarreada hacia el depósito de desmonte (Relleno Carachugo y Relleno La Quinual), el mineral de tipo óxido es acarreado al PAD Carachugo 14 y a la Planta de Procesos La Quinua. Mientras que el mineral de tipo sulfuro es acarreado al PAD Yanacocha Etapa 8 y a la Planta de Procesos La Quinua. La distancia promedio recorrida entre el tajo Yanacocha y La Quinua backfill es de 6.5 km, de 12 km, desde el tajo Maqui Maqui Sur al PAD Carahugo 14 es de 4.6 km, del tajo Chaquecocha a la Planta de Procesos la distancia es de 12 km, del tajo Carachugo Marleny Norte al PAD Carachugo 14 es de 5 km, de la instalación de remoción de metales hasta la Planta de procesos, es de 10 km, de acuerdo a los planos proporcionados por MYSRL.

La mayor parte de las emisiones en esta actividad proviene del polvo que levantan los camiones al trasportar el material. La distancia que viajan los camiones diariamente se obtiene de multiplicar la distancia de cada viaje según su destino por la cantidad de camiones que se necesitan para mover el material explotado diariamente. El número de camiones a su vez, se obtiene de dividir la cantidad de mineral y desmonte que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277 ton) que van a mover el material, multiplicado por 2 para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀, PM_{2.5} resultantes de la circulación de camiones de carga en caminos no pavimentados, se obtienen de la Ecuación 3 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

$$EF = k \left(\frac{s}{12}\right)^a \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad (3)$$

Donde

EF = Factor de emisión, lb/Milla recorrida

k = Multiplicador del tamaño de partícula, 1.5 lb/milla para PM₁₀ y 0.15 lb/milla para PM_{2.5}

a = Constante, 0.9 para PM₁₀ y PM_{2.5}

b = Constante, PM₁₀ y PM_{2.5}

s = Contenido de limo en el material superficial, tomado aquí 13%

W = Peso promedio del vehículo, 277 Ton

Este factor de emisión para evaluar las emisiones anuales, es modificado por el siguiente factor de precipitación, para contabilizar los días en los que hay precipitación y los caminos están húmedos, disminuyendo las emisiones:

$$EF_{Anual} = (EF) \left(\frac{365 - p}{365} \right) \quad (4)$$

Donde:

EF anual = Factor de emisión usado para calcular las emisiones anuales de partículas

EF = Factor de emisión usado para estimar las emisiones de partículas, de acuerdo con la ecuación (3)

P = Número de días por año con una precipitación mayor de 0.01 in, 186 días, obtenido de los datos del clima de la región proporcionados por la empresa.

Control de Emisiones

El programa de rociado con agua de la empresa considera una frecuencia de riego 15 horas al día, lo cual puede disminuir hasta en un 75% las emisiones de polvo, que es el nivel de control de emisiones que se toma en la actividad.

En base a la cantidad de material a ser transportado, la capacidad de los camiones y la longitud de las rutas consideradas, se estimó la distancia recorrida por los camiones en cada ruta, expresada en km, correspondientes a la etapa de operación (Ver Tabla 2-3).

Tabla 2-3 Distancia recorrida por transporte de material – Etapa de Operación 2021

Tramos	Material total a movilizar	Período estimado	Viajes Totales (ida/vuelta)	Viajes mensuales (ida/vuelta)	Distancia de recorrido	Recorrido mensual
	Toneladas	meses	Nº/periodo	Nº/mes	km	VKT/mes
Ruta6A: Tajo Yanacocha Layback - PAD La Quinua 8	10,309,000	12	74,541	6,212	24	12,537
Ruta6B:Tajo Yanacocha (Layback)/Tajo Yanacocha - La Quinua Backfill	4,611,000	12	33,341	2,778	15	3,496
Ruta10A:Tajo Maqui Maqui Sur – Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14	3,000	12	22	2	9	1
Ruta11A:Tajo Chaquicocha – Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14	108,000	12	781	65	12	67
Ruta11B: Tajo Chaquicocha – Etapa 2 - Gold Mill (Planta de Procesos)	10,000	12	72	6	23	12
Ruta12A:Tajo Chaquicocha – Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14	9,600,000	12	69,414	5,785	5	2,555
Ruta12B: Tajo Chaquicocha – Etapa 3 - Gold Mill (Planta de Procesos)	9,000	12	65	5	16	7

Tramos	Material total a movilizar	Período estimado	Viajes Totales (ida/vuelta)	Viajes mensuales (ida/vuelta)	Distancia de recorrido	Recorrido mensual
	Toneladas	meses	Nº/periodo	Nº/mes	km	VKT/mes
Ruta10B: RutaTajo Maqui Maqui Sur – Etapa 2 - Depósito de desmonte Maqui Maqui Etapa 2	3,779,000	12	27,325	2,277	8	1,579
Ruta11C: Tajo Chaquicocha Etapa 2 - Carachugo Backfill	180,000	12	1,302	108	6	57
Ruta12D: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - Carachugo Backfill	40,402,000	12	292,133	24,344	6	12,545
Ruta12C: Tajo Chaquicocha – Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	52,999	12	383	32	5	14
Ruta13A: Chaquicocha Subterráneo - Instalación de remoción de metales	315,084	12	2,278	190	3	45
Ruta12E: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - Backfill de Carachugo Etapa 3	81,899,054	12	592,184	49,349	10	40,703
Ruta13B: Chaquicocha Subterráneo - Backfill de Carachugo Etapa 3	2,4458	12	177	15	5	6
Ruta13C: Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos	315,084	12	2,278	190	21	329
Ruta8A: Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide - PAD Carachugo Etapa 14	3,652,266	12	26,408	2,201	10	1,805
Ruta9A: Tajo Carachugo Fase III Oxide - PAD Carachugo Etapa 14	10,649,627	12	77,004	6,417	4	2,037
Ruta8B:Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide - Backfill de Carachugo Etapa 13	744,912	12	5,386	449	6	242
Ruta9B: Tajo Carachugo Fase III Oxide - Backfill de Carachugo Etapa 13	10,512,000	12	76,009	6,334	3	1,415
Ruta7B: Tajo La Quinua Sur - La Quinua Backfill	3,399,000	12	24,577	2,0488	5	783
Ruta7A:Tajo La Quinua Sur - PAD La Quinua 8A	9,720,000	12	70,282	5,857	17	8,131
Nota: Las rutas 12C, 13A, 12E, 13B y 13C, forman parte de la II MEIA						
Fuente: MYSRL						
Elaboración propia						

2.1.4 Descarga de Mineral y Desmonte

La cantidad de mineral y de desmonte descargados según los destinos (depósito de desmonte Relleno La Quinua, Relleno Carachugo, Depósito de desmonte Maqui Maqui Etapa 2, PAD Carachugo 14, Planta de procesos la Quinua y PAD La Quinua 8 respectivamente, son iguales a la cantidad de mineral y desmonte cargados y mencionados en la sección 2 (Ver Tabla 2-2). La cantidad máxima de mineral y de desmonte descargados diariamente se calculan dividiendo el total anual entre los 365 días del año, la cantidad de días en que se espera llegar a la cuota planeada. Las capacidades por hora se obtienen dividiendo la cantidad diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM₁₀ y PM_{2.5} durante la descarga de mineral y desmonte, serán calculados usando la ecuación N° 2.

La humedad del material será la misma que la usada para el factor de emisión de la sección 2, es decir, un 10%. La velocidad promedio del viento se obtiene de los datos meteorológicos registrados en la zona del proyecto. Debido a que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente en la Ecuación N° 2.

2.2 Tajo Yanacocha

2.2.1 Carga de Mineral y Desmonte

La máxima cantidad total de mineral y desmonte cargado diariamente a los camiones de 277 ton de capacidad, es igual a la cantidad de cada uno que se espera extraer en un año (Ver tabla 2-2) dividido por 365, que es la cantidad de días por año en los que se espera explotar el mineral.

Las cantidades de mineral y desmonte cargadas por hora, se obtienen de dividir las máximas cantidades diarias entre 24 horas que tiene un día.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀ y PM_{2.5}, resultantes de la carga del mineral y desmonte se calculan usando el factor de emisión del AP-42, Sección 13.2.4.3 (11/06) para carga de agregados. Se usa la Ecuación (2):

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

Donde:

EF = Factor de emisión (Kg/t)

k = Multiplicador del tamaño de partícula: 0.35 para PM₁₀ y 0.053 para PM_{2.5}

U = Velocidad media del viento, m/s (La velocidad media del viento es de 4 m/s, valor promedio calculado a partir de los datos meteorológicos para el sitio.

M = Contenido de humedad del material, 10% de los datos proporcionados por la empresa.

2.2.2 Transporte de Mineral y Desmonte

La roca removida durante la explotación del tajo Yanacocha es cargada con palas hidráulicas a camiones de 277 ton de capacidad. El mineral es acarreado al PAD La Quinua 8, mientras que la roca de desmonte es acarreada hacia el relleno La Quinua. La distancia promedio de acarreo hacia el PAD es de 12 Km mientras que la distancia del tajo al depósito de desmonte relleno La Quinua es de aproximadamente 8 Km.

La mayor parte de las emisiones por el transporte de material proviene del polvo que levantan los camiones al trasportar el material. La distancia que viajan los camiones diariamente se obtiene de multiplicar la distancia de cada viaje (12 Km para el mineral, 8 Km para el desmonte) por la cantidad de camiones que se necesitan para mover el material explotado diariamente. El número de camiones se obtiene de dividir la cantidad de material que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277 ton) que van a mover el material, multiplicado por dos para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀, PM_{2.5} resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, se obtienen de la Ecuación 3 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

$$EF = k \left(\frac{s}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b \quad (3)$$

Donde

EF = Factor de emisión, lb/milla de recorrido

k = Multiplicador del tamaño de partícula, 1.5 lb/milla para PM₁₀ y 0.15 lb/milla para PM_{2.5}

a = Constante, 0.9 para PM₁₀ y PM_{2.5}

b = Constante, 0.45 para PM₁₀ y PM_{2.5}

s = Contenido de limo en el material superficial, tomado aquí 8%.

W = Peso promedio del vehículo, 277 Ton para el mineral y desmonte

El factor de emisión para evaluar las emisiones anuales, es modificado por el siguiente factor de precipitación, para contabilizar los días en los que hay precipitación y los caminos están húmedos, disminuyendo las emisiones:

$$EF_{Anual} = (EF) \left(\frac{365 - p}{365} \right)$$

Donde:

EF anual = Factor de emisión usado para calcular las emisiones anuales de material particulado

EF = Factor de emisión usado para estimar las emisiones de material particulado, de acuerdo con la ecuación (3)

P = Número de días por año con una precipitación mayor de 0.01 in, 186 días, obtenido de los datos registrados en la zona del proyecto.

Para realizar la conversión de lb/VMT a g/VKT, considerar lo siguiente: 1 lb/VMT = 281.9 g/VKT

Control de Emisiones

El programa de rociado con agua de la empresa considera una frecuencia de riego 15 horas al día, lo cual puede disminuir hasta en un 75% las emisiones de polvo, que es el nivel de control de emisiones que se toma en la actividad.

2.2.3 Descarga de Mineral y Desmonte

La cantidad de mineral y de desmonte descargados en en el PAD La Quinua 8 y en el depósito de desmonte relleno La Quinua son iguales a la cantidad de mineral y desmonte mencionados en la sección 2.1.2. La cantidad de mineral explotado se basa en las cantidades proporcionadas por MYSRL, de acuerdo a su plan de minado. La cantidad máxima de mineral y de desmonte descargados diariamente se calculan dividiendo el total de material anual entre los 365 días del año considerando la cantidad de días en que se espera llegar a la cuota planeada. Las máximas capacidades por hora se obtienen dividiendo la cantidad máxima diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM₁₀ y PM_{2.5} durante la descarga del mineral y del desmonte, serán calculados usando la ecuación N° 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

La humedad del material será la misma que la usada para el factor de emisión de la sección 2.1.2. La velocidad promedio del viento es de 4 m/s según datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. En la Ecuación 2. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente.

2.3 Tajo Maqui Maqui Sur

2.3.1 Descarga de Mineral y Desmonte

La máxima cantidad total de mineral y desmonte cargado diariamente a los camiones de 277 ton de capacidad, es igual a la cantidad de cada uno que se espera extraer en un año (Ver tabla 2-2) dividido por 365, que es la cantidad de días por año en los que se espera explotar el mineral.

Las cantidades de mineral y desmonte cargadas por hora, se obtienen de dividir las máximas cantidades diarias entre 24 horas que tiene un día.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM10 y PM2.5, resultantes de la carga del mineral y desmonte se calculan usando el factor de emisión del AP-42, Sección 13.2.4.3 (11/06) para carga de agregados. Se usa la Ecuación (2).

2.3.2 Transporte de Mineral y Desmonte

La roca removida durante la explotación del tajo maqui maqui es cargada con palas hidráulicas a camiones de 277 ton de capacidad. El mineral es acarreado al PAD Carachugo 14, mientras que la roca de desmonte es acarreada hacia el depósito de desmonte Maqui Maqui. La distancia promedio de acarreo hacia el PAD Carachugo es de 4.5 Km mientras que la distancia del tajo al depósito de desmonte La Quinua Backfill es de aproximadamente 4 Km.

La mayor parte de las emisiones en esta parte del proceso proviene del polvo que levantan los camiones al trasportar el material. La distancia que viajan los camiones diariamente se obtiene de multiplicar la distancia de cada viaje (4 Km para el mineral, 4 Km para el desmonte) por la cantidad de camiones que se necesitan para mover el material explotado diariamente. El número de camiones se obtiene de dividir la cantidad de material que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277 ton) que van a mover el material, multiplicado por dos para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀, PM_{2.5} resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, se obtienen de la Ecuación 3 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

$$EF = k \left(\frac{s}{12}\right)^a \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad (3)$$

Donde

EF = Factor de emisión, lb/milla de recorrido

k = Multiplicador del tamaño de partícula, 1.5 lb/milla para PM₁₀ y 0.15 lb/milla para PM_{2.5}

a = Constante, 0.9 para PM₁₀ y PM_{2.5}

b = Constante, 0.45 para PM₁₀ y PM_{2.5}

s = Contenido de limo en el material superficial, tomado aquí 8%.

W = Peso promedio del vehículo, 277 Ton para el mineral y desmonte

El factor de emisión para evaluar las emisiones anuales, es modificado por el siguiente factor de precipitación, para contabilizar los días en los que hay precipitación y los caminos están húmedos, disminuyendo las emisiones:

$$EF_{Anual} = (EF) \left(\frac{365 - p}{365} \right)$$

Donde:

EF anual = Factor de emisión usado para calcular las emisiones anuales de material particulado

EF = Factor de emisión usado para estimar las emisiones de material particulado, de acuerdo con la ecuación (3)

P = Número de días por año con una precipitación mayor de 0.01 in, 186 días, obtenido de los datos registrados en la zona del proyecto.

Para realizar la conversión de lb/VMT a g/VKT, considerar lo siguiente: 1 lb/VMT = 281.9 g/VKT

Control de Emisiones

El programa de rociado con agua de la empresa considera una frecuencia de riego 15 horas al día, lo cual puede disminuir hasta en un 75% las emisiones de polvo, que es el nivel de control de emisiones que se toma en la actividad.

2.3.3 Descarga de Mineral y Desmonte

La cantidad de mineral y de desmonte descargados en el PAD Carachugo Etapa 14 y en el depósito de desmonte Maqui Maqui etapa 2. La disposición de material son iguales a la cantidad de mineral y desmonte mencionados en la Tabla 2-2. La cantidad de mineral explotado se basa en las cantidades proporcionadas por MYSRL, de acuerdo a su plan de minado. La cantidad máxima de mineral y de desmonte descargados diariamente se calculan dividiendo el total anual entre los 365 días del año, la cantidad de días en que se espera llegar a la cuota planeada. Las máximas capacidades por hora se obtienen dividiendo la cantidad máxima diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM₁₀ y PM_{2.5} durante la descarga del mineral y del desmonte, serán calculados usando la ecuación N° 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

La humedad del material es de 10% y la velocidad promedio del viento es de 4 m/s según datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. En la Ecuación 2. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. En la Ecuación 2.

2.4 Tajo Chaquicocha Etapa 2

2.4.1 Carga de Mineral y Desmonte

La máxima cantidad total de mineral y desmonte cargado diariamente a los camiones de 277 ton de capacidad, es igual a la cantidad de cada uno que se espera extraer en un año (Ver tabla 2-2) dividido por 365, que es la cantidad de días por año en los que se espera explotar el mineral.

Las cantidades de mineral y desmonte cargadas por hora, se obtienen de dividir las máximas cantidades diarias entre 24 horas que tiene un día.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM10 y PM2.5, resultantes de la carga del mineral y desmonte se calculan usando el factor de emisión del AP-42, Sección 13.2.4.3 (11/06) para carga de agregados. Se usa la Ecuación (2).

2.4.2 Transporte de Mineral y Desmonte

La roca removida durante la explotación del tajo Chaquicocha Etapa 2 es cargada con palas hidráulicas a camiones de 277 ton de capacidad. El mineral es acarreado al PAD Carachugo Etapa 14, y a la Planta de Procesos La Quinua, mientras que la roca de desmonte es acarreada hacia el depósito de desmonte carachugo Backfill. La distancia promedio de acarreo hacia el PAD Carachugo es de 6 Km, hacia la Planta de Procesos es de 11.7km, mientras que la distancia del tajo al depósito Carachugo Backfill es de aproximadamente 3 Km.

La mayor parte de las emisiones en esta parte del proceso proviene del polvo que levantan los camiones al trasportar el material. La distancia que viajan los camiones diariamente se obtiene de multiplicar la distancia de cada viaje (6 Km y 11.7 km para el mineral, 4 Km para el desmonte) por la cantidad de camiones que se necesitan para mover el material explotado diariamente. El número de camiones se obtiene de dividir la cantidad de material que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277 ton) que van a mover el material, multiplicado por dos para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀, PM_{2.5} resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, se obtienen de la Ecuación 3 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

$$EF = k \left(\frac{s}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b \quad (3)$$

Donde

EF = Factor de emisión, lb/milla de recorrido

k = Multiplicador del tamaño de partícula, 1.5 lb/milla para PM₁₀ y 0.15 lb/milla para PM_{2.5}

a = Constante, 0.9 para PM₁₀ y PM_{2.5}

b = Constante, 0.45 para PM₁₀ y PM_{2.5}

s = Contenido de limo en el material superficial, tomado aquí 8%.

W = Peso promedio del vehículo, 277 Ton para el mineral y desmonte

El factor de emisión para evaluar las emisiones anuales, es modificado por el siguiente factor de precipitación, para contabilizar los días en los que hay precipitación y los caminos están húmedos, disminuyendo las emisiones:

$$EF_{Anual} = (EF) \left(\frac{365 - p}{365} \right)$$

Donde:

EF anual = Factor de emisión usado para calcular las emisiones anuales de material particulado

EF = Factor de emisión usado para estimar las emisiones de material particulado, de acuerdo con la ecuación (3)

P = Número de días por año con una precipitación mayor de 0.01 in, 186 días, obtenido de los datos registrados en la zona del proyecto.

Para realizar la conversión de lb/VMT a g/VKT, considerar lo siguiente: 1 lb/VMT = 281.9 g/VKT

Control de Emisiones

El programa de rociado con agua de la empresa considera una frecuencia de riego 15 horas al día, lo cual puede disminuir hasta en un 75% las emisiones de polvo, que es el nivel de control de emisiones que se toma en la actividad.

2.4.3 Descarga de Mineral y Desmonte

La cantidad de mineral y de desmonte descargados en el PAD Carachugo Etapa 14 y en el depósito de desmonte relleno Carachugo son iguales a la cantidad de mineral y desmonte mencionados en la Tabla 2-2. La cantidad de mineral explotado se basa en las cantidades proporcionadas por MYSRL, de acuerdo a su plan de minado. La cantidad máxima de mineral y de desmonte descargados diariamente se calculan dividiendo el total anual entre los 365 días del año, la cantidad de días en que se espera llegar a la cuota planeada. Las máximas capacidades por hora se obtienen dividiendo la cantidad máxima diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM₁₀ y PM_{2.5} durante la descarga del mineral y del desmonte, serán calculados usando la ecuación N° 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

La humedad (M) del material es de 10% y la velocidad promedio del viento (U) es de 4 m/s según datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio del viento para los cálculos. En la Ecuación 2. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. Asimismo, los factores de partícula (K) considerado para el cálculo de emisiones son: 0.35 para el PM₁₀ y 0.053 para el PM_{2.5}.

2.5 Tajo Chaquicocha Etapa 3

2.5.1 Carga de Mineral y Desmonte

La máxima cantidad total de mineral y desmonte cargado diariamente a los camiones de 277 ton de capacidad, es igual a la cantidad de cada uno que se espera extraer en un año (Ver tabla 2-2) dividido por 365, que es la cantidad de días por año en los que se espera explotar el mineral.

Las cantidades de mineral y desmonte cargadas por hora, se obtienen de dividir las máximas cantidades diarias entre 24 horas que tiene un día.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀ y PM_{2.5}, resultantes de la carga del mineral y desmonte se calculan usando el factor de emisión del AP-42, Sección 13.2.4.3 (11/06) para carga de agregados. Se usa la Ecuación (2).

2.5.2 Transporte de Mineral y Desmonte

La roca removida durante la explotación del tajo Chaquicocha Etapa 3 es cargada con palas hidráulicas a camiones de 277 ton de capacidad. El mineral es acarreado al PAD Carachugo Etapa 14, y a la Planta de Procesos, mientras que la roca de desmonte es acarreada hacia el depósito de desmonte denominado Relleno Carachugo. La distancia promedio de acarreo hacia el PAD Carachugo es de 2.6 Km, hacia la Planta de Procesos La Quinua es de 8 km, mientras que la distancia del tajo al depósito de desmonte Relleno Carachugo es de aproximadamente 5 Km.

La mayor parte de las emisiones en esta parte del proceso proviene del polvo que levantan los camiones al trasportar el material. La distancia que viajan los camiones diariamente se obtiene de multiplicar la

distancia de cada viaje (26 Km y 8 km para el mineral, 5 Km para el desmonte) por la cantidad de camiones que se necesitan para mover el material explotado diariamente. El número de camiones se obtiene de dividir la cantidad de material que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277 ton) que van a mover el material, multiplicado por dos para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀, PM_{2.5} resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, se obtienen de la Ecuación 3 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

$$EF = k \left(\frac{s}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b \quad (3)$$

Donde

EF = Factor de emisión, lb/milla de recorrido

k = Multiplicador del tamaño de partícula, 1.5 lb/milla para PM₁₀ y 0.15 lb/milla para PM_{2.5}

a = Constante, 0.9 para PM₁₀ y PM_{2.5}

b = Constante, 0.45 para PM₁₀ y PM_{2.5}

s = Contenido de limo en el material superficial, tomado aquí 8%.

W = Peso promedio del vehículo, 277 Ton para el mineral y desmonte

El factor de emisión para evaluar las emisiones anuales, es modificado por el siguiente factor de precipitación, para contabilizar los días en los que hay precipitación y los caminos están húmedos, disminuyendo las emisiones:

$$EF_{Anual} = (EF) \left(\frac{365 - p}{365} \right)$$

Donde:

EF anual = Factor de emisión usado para calcular las emisiones anuales de material particulado

EF = Factor de emisión usado para estimar las emisiones de material particulado, de acuerdo con la ecuación (3)

P = Número de días por año con una precipitación mayor de 0.01 in, 186 días, obtenido de los datos registrados en la zona del proyecto.

Para realizar la conversión de lb/VMT a g/VKT, considerar lo siguiente: 1 lb/VMT = 281.9 g/VKT

Control de Emisiones

El programa de rociado con agua de la empresa considera una frecuencia de riego 15 horas al día, lo cual puede disminuir hasta en un 75% las emisiones de polvo, que es el nivel de control de emisiones que se toma en la actividad.

2.5.3 Descarga de Mineral y Desmonte

La cantidad de mineral y de desmonte descargados en el PAD Carachugo Etapa 14, planta de procesos La Quinua y en el depósito de desmonte Relleno Carachugo son iguales a la cantidad de mineral y desmonte mencionados en la Tabla 2-2 de la sección 2.1.2. La cantidad de mineral explotado se basa en las cantidades proporcionadas por MYSRL, de acuerdo a su plan de minado. La cantidad máxima de mineral y de desmonte descargados diariamente se calculan dividiendo el total anual entre los 365 días del año, la cantidad de días en que se espera llegar a la cuota planeada. Las máximas capacidades por hora se obtienen dividiendo la cantidad máxima diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM₁₀ y PM_{2.5} durante la descarga del mineral y del desmonte, serán calculados usando la ecuación N° 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

La humedad del material (M) es de 10% y la velocidad promedio del viento (U) es de 4 m/s según datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. En la Ecuación 2. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. El factor de partícula (K) considerado para el cálculo de emisiones son: 0.35 para el PM10 y 0.053 para el PM2.5.

2.6 Chaquicocha Subterráneo

2.6.1 Descarga de Mineral y Desmonte

La máxima cantidad total de mineral y desmonte cargado diariamente a los camiones de 277 ton de capacidad, es igual a la cantidad que se espera extraer en un año (Ver tabla 2-3) dividido por 365, que es la cantidad de días por año en los que se espera explotar el mineral.

Las cantidades de mineral y desmonte cargadas por hora, se obtienen de dividir las máximas cantidades diarias entre 24 horas que tiene un día.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM10 y PM2.5, resultantes de la carga del mineral y desmonte se calculan usando el factor de emisión del AP-42, Sección 13.2.4.3 (11/06) para carga de agregados. Se usa la Ecuación (2):

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

Donde:

EF = Factor de emisión (Kg/t)

k = Multiplicador del tamaño de partícula: 0.35 para PM10 y 0.053 para PM2.5

U = Velocidad media del viento, m/s (La velocidad media del viento es de 4.0 m/s, valor promedio calculado a partir de los datos meteorológicos para el sitio).

M = Contenido de humedad del material, 10% de los datos proporcionados por la empresa.

2.6.2 Transporte de Mineral y Desmonte

La roca removida durante la explotación del Chaquicocha Subterráneo es cargada con palas hidráulicas a camiones de 277 ton de capacidad. El mineral es acarreado a la instalación auxiliar de remoción de metales para posteriormente derivarlo a la Planta de Procesos, mientras que la roca de desmonte es acarreada hacia el Depósito de Desmonte Carachugo Backfill. La distancia promedio de

acarreo hacia la instalación auxiliar es de 1.5 Km mientras que la distancia hacia el depósito de desmonte Carachugo Backfill es de aproximadamente 5 Km.

La mayor parte de las emisiones en esta parte del proceso proviene del polvo que levantan los camiones al trasportar el material. La distancia que viajan los camiones diariamente se obtiene de multiplicar la distancia de cada viaje (1.5 Km para el mineral, 5 Km para el desmonte) por la cantidad de camiones que se necesitan para mover el material explotado diariamente. El número de camiones se obtiene de dividir la cantidad de material que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277ton) que van a mover el material, multiplicado por dos para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀, PM_{2.5} resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, se obtienen de la Ecuación 3 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

$$EF = k \left(\frac{s}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b \quad (3)$$

Donde

EF = Factor de emisión, lb/milla de recorrido

k = Multiplicador del tamaño de partícula, 1.5 lb/milla para PM₁₀ y 0.15 lb/milla para PM_{2.5}

a = Constante, 0.9 para PM₁₀ y PM_{2.5}

b = Constante, 0.45 para PM₁₀ y PM_{2.5}

s = Contenido de limo en el material superficial, tomado aquí 13%.

W = Peso promedio del vehículo, 277 Ton para el mineral y 60 ton para el transporte del desmonte

El factor de emisión para evaluar las emisiones anuales, es modificado por el siguiente factor de precipitación, para contabilizar los días en los que hay precipitación y los caminos están húmedos, disminuyendo las emisiones:

$$EF_{Anual} = (EF) \left(\frac{365 - p}{365} \right)$$

Donde:

EF anual = Factor de emisión usado para calcular las emisiones anuales de material particulado

EF = Factor de emisión usado para estimar las emisiones de material particulado, de acuerdo con la ecuación (3)

P = Número de días por año con una precipitación mayor de 0.01 in, 186 días, obtenido de los datos registrados en la zona del proyecto.

Para realizar la conversión de lb/VMT a g/VKT, considerar lo siguiente: 1 lb/VMT = 281.9 g/VKT

Control de Emisiones

El programa de rociado con agua de la empresa considera una frecuencia de riego 15 horas al día, lo cual puede disminuir hasta en un 75% las emisiones de polvo, que es el nivel de control de emisiones que se toma en la actividad.

2.6.3 Descarga de Mineral y Desmonte

La cantidad de mineral y de desmonte descargados en la instalación auxiliar de remoción de metales y en el depósito de desmonte Carachugo Backfill, respectivamente, son iguales a la cantidad de mineral y desmonte mencionados en la Tabla 2-3 de la sección 2. La cantidad de mineral explotado se basa en las cantidades proporcionadas por MYSRL, de acuerdo a su plan de minado. La cantidad máxima de mineral y de desmonte descargados diariamente se calculan dividiendo el total anual entre los 365 días del año, la cantidad de días en que se espera llegar a la cuota planeada. Las máximas capacidades por hora se obtienen dividiendo la cantidad máxima diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM₁₀ y PM_{2.5} durante la descarga del mineral y del desmonte, serán calculados usando la ecuación N° 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

La humedad del material será la misma que la usada para el factor de emisión de la sección 2.1.3. La velocidad promedio del viento es de 4 m/s según datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. En la Ecuación 2. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente.

2.7 Tajo Carachugo Marleny

2.7.1 Carga de Mineral y Desmonte

La máxima cantidad total de mineral y desmonte cargado diariamente a los camiones de 277 ton de capacidad, es igual a la cantidad de cada uno que se espera extraer en un año (Ver tabla 2-3) dividido por 365, que es la cantidad de días por año en los que se espera explotar el mineral.

Las cantidades de mineral y desmonte cargadas por hora, se obtienen de dividir las máximas cantidades diarias entre 24 horas que tiene un día.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀ y PM_{2.5}, resultantes de la carga del mineral y desmonte se calculan usando el factor de emisión del AP-42, Sección 13.2.4.3 (11/06) para carga de agregados. Se usa la Ecuación (2).

2.7.2 Transporte de Mineral y Desmonte

La roca removida durante la explotación del tajo Carachugo Marleny es cargada con palas hidráulicas a camiones de 277 ton de capacidad. El mineral es acarreado al PAD Carachugo Etapa 14, mientras que la roca de desmonte es acarreada hacia el depósito de desmonte Carachugo Backfill. La distancia promedio de acarreo hacia el PAD Carachugo es de 5 Km, mientras que la distancia del tajo al depósito de desmonte Carachugo Backfill es de aproximadamente 3 Km.

La mayor parte de las emisiones proviene del polvo que levantan los camiones al trasportar el material. La distancia que viajan los camiones diariamente se obtiene de multiplicar la distancia de cada viaje (5 Km para el mineral, 3 Km para el desmonte) por la cantidad de camiones que se necesitan para mover el material explotado diariamente. El número de camiones se obtiene de dividir la cantidad de material que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277 ton) que van a mover el material, multiplicado por dos para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

Factor de Emisión

Las emisiones no controladas de PM₁₀, PM_{2.5} resultantes del uso de camiones de carga en caminos no pavimentados, se obtienen de la Ecuación 3 del AP-42, Sección 13.2.2 (11/06):

$$EF = k \left(\frac{s}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b \quad (3)$$

Donde

- EF = Factor de emisión, lb/milla de recorrido
- k = Multiplicador del tamaño de partícula, 1.5 lb/milla para PM₁₀ y 0.15 lb/milla para PM_{2.5}
- a = Constante, 0.9 para PM₁₀ y PM_{2.5}
- b = Constante, 0.45 para PM₁₀ y PM_{2.5}
- s = Contenido de limo en el material superficial, tomado aquí 8%.
- W = Peso promedio del vehículo, 277 Ton para el mineral y desmonte

El factor de emisión para evaluar las emisiones anuales, es modificado por el siguiente factor de precipitación, para contabilizar los días en los que hay precipitación y los caminos están húmedos, disminuyendo las emisiones:

$$EF_{Anual} = (EF) \left(\frac{365 - p}{365} \right)$$

Donde:

- EF anual = Factor de emisión usado para calcular las emisiones anuales de material particulado
- EF = Factor de emisión usado para estimar las emisiones de material particulado, de acuerdo con la ecuación (3)
- P = Número de días por año con una precipitación mayor de 0.01 in, 186 días, obtenido de los datos registrados en la zona del proyecto.

Para realizar la conversión de lb/VMT a g/VKT, considerar lo siguiente: 1 lb/VMT = 281.9 g/VKT

Control de Emisiones

El programa de rociado con agua de la empresa considera una frecuencia de riego 15 horas al día, lo cual puede disminuir hasta en un 75% las emisiones de polvo, que es el nivel de control de emisiones que se toma en la actividad.

2.7.3 Descarga de Mineral y Desmonte

La cantidad de mineral y de desmonte descargados en el PAD Carachugo Etapa 14 y en el depósito de desmonte Carachugo Backfill son iguales a la cantidad de mineral y desmonte mencionados en la Tabla 2-3. La cantidad de mineral explotado se basa en las cantidades proporcionadas por MYSRL, de acuerdo a su plan de minado. La cantidad máxima de mineral y de desmonte descargados diariamente se calculan dividiendo el total anual entre los 365 días del año, la cantidad de días en que se espera llegar a la cuota planeada. Las máximas capacidades por hora se obtienen dividiendo la cantidad máxima diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM₁₀ y PM_{2.5} durante la descarga del mineral y del desmonte, serán calculados usando la ecuación N° 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2} \right)^{1.4}} \quad (2)$$

La humedad del material (M) es de 15% y la velocidad promedio del viento (U) es de 4 m/s según datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. En la Ecuación 2. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. Asimismo, los factores de partícula (K) considerado para el cálculo de emisiones son: 0.35 para el PM10 y 0.053 para el PM2.5.

2.8 Depósito de Desmonte Carachugo Backfill

2.8.1 Descarga de Desmonte

La cantidad de material que será descargado en el Depósito de desmonte será de 133,762,424 Ton y provendrá del Tajo Chaquicocha, Chaquicocha subterráneo, Tajo carachugo Marleny Norte y del Tajo Carachuco Fase III. La cantidad diaria se obtiene de dividir esta cantidad total entre los 365 días del año. A su vez, la cantidad horaria se obtiene de dividir la cantidad diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM10 y PM2.5 durante la descarga del desmonte, serán calculados usando la ecuación No 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{5}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

La humedad del material será la misma que la usada para el factor de emisión de la sección 2.1.3. La velocidad promedio del viento se obtiene de los datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. En la Ecuación 2.

2.8.2 Erosión Eólica

Las emisiones por la erosión eólica en depósitos de desmonte se determinaron en base a la guía Emission Inventory Guidance – Mineral Handling and Processing Industries, elaborado por MAQMD.

$$EF = k (2.814) * (1 - v) * \frac{(U)^{1.3}}{(ut)^{1.4}} * C(x) * A \quad (6)$$

Donde:

EF = Ratio de emisión de material particulado, kg/m²-año

U = Velocidad media del viento (m/s), 4

v = Fracción de cobertura vegetal, 0

C(x)= Factor de corrección (adimensional), 0.98

ut = Umbral de velocidad del viento (m/s), 4.95

A: Área disturbada por día (m²), 26000 m²

2.9 Instalación de remoción de metales

La instalación de remoción de metales será ubicado en el sector Chaquecocha subterráneo. El mineral será transportada utilizando camiones con capacidad de 277 ton desde el Chaquecocha subterráneo hacia la instalación de remoción de metales. Posteriormente el material será transportado a la Planta de procesos.

2.9.1 Descarga de Mineral

La cantidad total de mineral proveniente de Chaquecocha subterráneo será descargado en la instalación de remoción de metales, estimándose un total de 315,084 ton, utilizándose camiones de 277 Ton. La cantidad diaria se obtiene de dividir esta cantidad total entre los 365 días del año. A su vez, la cantidad horaria se obtiene de dividir la cantidad diaria entre 24 horas.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM10 y PM2.5 durante la descarga del desmonte, serán calculados usando la ecuación No 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{5}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

La humedad del material es de 10% y la velocidad promedio del viento se obtiene de los datos meteorológicos proporcionados por la misma empresa. Dado que la descarga de material se hace sin protección contra el viento, se usará la velocidad promedio directamente. Asimismo, los factores de partícula (K) considerado para el cálculo de emisiones son: 0.35 para el PM10 y 0.053 para el PM2.5.

2.9.2 Transporte de mineral

El mineral es acarreado a la instalación auxiliar de remoción de metales para posteriormente ser trasladado a Planta de procesos. La distancia de recorrido hacia la Planta de procesos es de 10 km aproximadamente.

En la Tabla 2-4, Disposición de Mineral para remoción de metales, se indica la cantidad de mineral durante el periodo de operación de Chaquecocha Subterráneo. El número de camiones se obtiene de dividir la cantidad de material que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277 ton) que van a mover el material, multiplicado por dos para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

Tabla 2-4 Disposición de mineral para remoción de metales

Año	Cantidad mineral (kt)
2020	69
2021	315
2022	340
2023	280
2024	780
2025	1000
2026	1005
2027	986
2028	987
2029	997
2030	1008
2031	978
2032	969
2033	988

Año	Cantidad mineral (kt)
2034	1011
2035	1001
2036	1000
2037	987
2038	968
2039	971
2040	745
2020	69
2021	315
2022	340
2023	280
2024	780

Fuente: MYSRL

2.10 Fuentes Diversas – Etapa de Operación 2021

2.10.1 Camiones Cisterna

Los camiones cisterna que tienen la función de rociar agua en los caminos no pavimentados en las rutas de transporte de mineral y desmonte, se desplazan a una velocidad muy baja de modo que no se esperan emisiones de polvos por esta actividad.

2.10.2 Emisiones de Combustión por motores de vehículos fuera de ruta

Para la estimación de las emisiones por el uso de maquinaria durante el movimiento de tierras y acarreo del material, se considera el empleo de maquinaria pesada diésel. Se utilizan factores de emisión (MDAQMD, 2000) de 3.4 kg CO/1000 hp-hr, 11 kg NOX/1 000 hp-hr y 1.3 kg SOX/1000 hp-hr. Se han considerado 16 horas de operación de maquinaria durante el periodo diurno.

En la Tabla 2-5, *Emisiones de Gases por Motores – Tajo Yanacocha Etapa 2*, se indica la potencia de cada maquinaria. Por lo tanto se ha calculado que la maquinaria que se utilizará en la zona del Tajo Yanacocha Etapa 2 requerirá un total 93,283 hp-hr/año. Mientras que el empleo de maquinaria en la zona de Chaquecocha Subterráneo se utilizará en total 114,581 hp-hr/año. A continuación se detalla la estimación de emisiones de gases por motores de vehículos fuera de ruta para cada instalación operativa durante la etapa de operación futura de la MEIA Yanacocha.

Tabla 2-5 Emisiones de Gases por Motores – Tajo Yanacocha Etapa 2

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Pala Hidráulica EX 2500	1	1300	24	30	12	11,388.00	6.142E-04	1.990E-03	2.383E-04
2	Cargador frontal 994D	1	1250	24	30	12	10,950.00	5.906E-04	1.914E-03	2.292E-04
3	Camión CAT 793C	5	2160	24	30	12	94,608.00	5.103E-03	1.653E-02	1.980E-03

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
4	PV-271	1	800	24	30	12	7,008.00	3.780E-04	1.225E-03	1.467E-04
5	ROC L8	1	440	24	30	12	3,854.40	2.079E-04	6.736E-04	8.066E-05
6	Tractor D11	1	850	24	30	12	7,446.00	4.016E-04	1.301E-03	1.558E-04
7	Motoniveladora CAT 24M	1	533	24	30	12	4,669.08	2.518E-04	8.160E-04	9.771E-05

Tabla 2-6 Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Maqui Maqui Sur

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Cargador frontal 994D	1	1250	24	30	12	10950	5.906E-04	1.914E-03	2.292E-04
2	Camión CAT 793C	2	2160	24	30	12	37843.2	2.041E-03	6.613E-03	7.920E-04
3	Cargador Caterpillar 994D	1	1297	24	30	12	11361.72	6.128E-04	1.986E-03	2.378E-04
4	Camión CAT 785C	2	1348	24	30	12	23616.96	1.274E-03	4.127E-03	4.943E-04
5	Motoniveladora CAT 24M	1	233	24	30	12	4669.08	2.518E-04	8.160E-04	9.771E-05

Tabla 2-7 Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Chaquicocha Etapa 2

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Excavadora Hitachi EX 2500	1	1400	24	30	12	12264	6.615E-04	2.143E-03	2.567E-04
2	Cargador Caterpillar 994D	1	2160	24	30	12	18921.6	1.021E-03	3.307E-03	3.960E-04
3	Pala Hitachi EX 5500	1	1297	24	30	12	11361.72	6.128E-04	1.986E-03	2.378E-04
4	Camión CAT 793D	3	2160	24	30	12	56764.8	3.062E-03	9.920E-03	1.188E-03
5	Camión CAT 785C	7	1348	24	30	12	82659.36	4.458E-03	1.445E-02	1.730E-03
6	Camión CAT 793C	3	2160	24	30	12	56764.8	3.062E-03	9.920E-03	1.188E-03

Tabla 2-8 Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Chaquicocha Etapa 3

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periód	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Excavadora SH5500	2	72	24	30	12	1261.44	6.804E-05	2.204E-04	2.640E-05
2	Camión 793D	20	2160	24	30	12	378432	2.041E-02	6.613E-02	7.920E-03
3	Perforadora PV-271	2	950	24	30	12	16644	8.977E-04	2.909E-03	3.483E-04
4	Perforadora ROC L8	2	440	24	30	12	7708.8	4.158E-04	1.347E-03	1.613E-04
5	Tractor D11	1	850	24	30	12	7446	4.016E-04	1.301E-03	1.558E-04
6	Motoniveladora 24M	1	533	24	30	12	4669.08	2.518E-04	8.160E-04	9.771E-05
7	Tractor 844 RTD	2	752	24	30	12	13175.04	7.106E-04	2.302E-03	2.757E-04
8	Camión cisterna 785 W/C	1	371	24	30	12	3249.96	1.753E-04	5.680E-04	6.801E-05
9	Camión de lubricantes	1	371	24	30	12	3249.96	1.753E-04	5.680E-04	6.801E-05
10	Cama baja	1	110	24	30	12	963.6	5.197E-05	1.684E-04	2.017E-05
11	Excavadora 330L	4	164	24	30	12	5746.56	3.100E-04	1.004E-03	1.203E-04
12	Volquetes 17m3	22	102	24	30	12	19657.44	1.060E-03	3.435E-03	4.114E-04
13	Motoniveladora	1	300	24	30	12	2628	1.417E-04	4.593E-04	5.500E-05
14	Rodillo	1	100	24	30	12	876	4.725E-05	1.531E-04	1.833E-05
15	Cisterna de riego	1	371	24	30	12	3249.96	1.753E-04	5.680E-04	6.801E-05
16	Tractor D10	3	600	24	30	12	15768	8.505E-04	2.756E-03	3.300E-04

Tabla 2-9 Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Carachugo Fase III

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periód	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Cargador frontal 994D	1	1250	24	30	12	10950	5.906E-04	1.914E-03	2.292E-04
2	Camión CAT 793C	4	2160	24	30	12	75686.4	4.082E-03	1.323E-02	1.584E-03
3	PV-271	1	800	24	30	12	7008	3.780E-04	1.225E-03	1.467E-04
4	ROC L8	1	440	24	30	12	3854.4	2.079E-04	6.736E-04	8.066E-05
5	Tractor D11	1	850	24	30	12	7446	4.016E-04	1.301E-03	1.558E-04
6	Motonivelador a CAT 24M	1	533	24	30	12	4669.08	2.518E-04	8.160E-04	9.771E-05

Tabla 2-10 Emisiones de Gases Por Motores – Tajo Carachugo Marleny Norte

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Cargador frontal 994D	1	1250	24	30	12	10950	5.906E-04	1.914E-03	2.292E-04
2	Camión CAT 793C	2	2160	24	30	12	37843.2	2.041E-03	6.613E-03	7.920E-04
3	PV-271	1	800	24	30	12	7008	3.780E-04	1.225E-03	1.467E-04
4	ROC L8	1	440	24	30	12	3854.4	2.079E-04	6.736E-04	8.066E-05
5	Tractor D11	1	850	24	30	12	7446	4.016E-04	1.301E-03	1.558E-04
6	Motonivelador a CAT 24M	1	533	24	30	12	4669.08	2.518E-04	8.160E-04	9.771E-05

Tabla 2-11 Emisiones de Gases Por Motores – Tajo La Quinua Sur

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Compactador	1	110	24	30	12	963.6	5.197E-05	1.684E-04	2.017E-05
2	Cargador frontal 994D	1	1250	24	30	12	10950	5.906E-04	1.914E-03	2.292E-04
3	Motonivelador a	1	100	24	30	12	876	4.725E-05	1.531E-04	1.833E-05

Tabla 2-12 Emisiones de Gases Por Motores – Depósito de Desmonte Relleno La Quinua

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Motoniveladora	1	125	24	30	12	1095	5.906E-05	1.914E-04	2.292E-05
2	Cisterna de riego	1	300	24	30	12	2628	1.417E-04	4.593E-04	5.500E-05
3	Tractor D6	1	215	24	30	12	1883.4	1.016E-04	3.291E-04	3.942E-05
4	Retroexcavadora	1	101	24	30	12	884.76	4.772E-05	1.546E-04	1.852E-05

Tabla 2-13 Emisiones de Gases Por Motores – Depósito de Desmonte Relleno Carachugo

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periódoo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Motoniveladora	1	125	24	30	12	1095	5.906E-05	1.914E-04	2.292E-05
2	Cisterna de riego	1	300	24	30	12	2628	1.417E-04	4.593E-04	5.500E-05
3	Tractor D6	1	215	24	30	12	1883.4	1.016E-04	3.291E-04	3.942E-05
4	Retroexcavadora	1	101	24	30	12	884.76	4.772E-05	1.546E-04	1.852E-05

Tabla 2-14 Emisiones de Gases Por Motores – Depósito de Desmonte Maqui Maqui Etapa 2

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periódoo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Compactador	1	110	24	30	12	964	5.197E-05	1.684E-04	2.017E-05
2	Cargador frontal 994D	1	1250	24	30	12	10950	5.906E-04	1.914E-03	2.292E-04
3	Motoniveladora	1	353	24	30	12	3092	1.668E-04	5.404E-04	6.471E-05
4	Excavadora	1	194	24	30	12	1699	9.166E-05	2.970E-04	3.557E-05

Tabla 2-15 Emisiones de Gases Por Motores – PAD Carachugo 14

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periódoo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	SH5500	2	72	24	30	12	1258	6.785E-05	2.198E-04	2.633E-05
2	793D	18	2160	24	30	12	340589	1.837E-02	5.952E-02	7.128E-03
3	PV-271	2	950	24	30	12	16644	8.977E-04	2.909E-03	3.483E-04
4	ROC L8	2	440	24	30	12	7709	4.158E-04	1.347E-03	1.613E-04
5	D11	1	850	24	30	12	7446	4.016E-04	1.301E-03	1.558E-04
6	24M	1	533	24	30	12	4669	2.518E-04	8.160E-04	9.771E-05
7	844 RTD	2	752	24	30	12	13175	7.106E-04	2.302E-03	2.757E-04
8	785 W/C	1	1450	24	30	12	12702	6.851E-04	2.220E-03	2.658E-04
9	Lube Truck	1	485	24	30	12	4249	2.292E-04	7.425E-04	8.891E-05
10	Lowboy	1	160	24	30	12	1402	7.560E-05	2.449E-04	2.933E-05

Tabla 2-16 Emisiones de Gases Por Motores – PAD La Quinua 8

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Camioneta	1	148	24	30	12	1258	1296	6.993E-05	2.266E-04
2	Camión de riego	2	300	24	30	12	340589	5256	2.835E-04	9.185E-04
3	Motoniveladora 24M	1	533	24	30	12	16644	4669	2.518E-04	8.160E-04
4	Tractor D11	1	312	24	30	12	7709	2733	1.474E-04	4.776E-04

Tabla 2-17 Emisiones de Gases Por Motores – Chaquicocha Subterráneo

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia	Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
				Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Rodillo Liso	1	100	24	30	12	876	4.725E-05	1.531E-04	1.833E-05
2	Motoniveladora	1	268	24	30	12	2348	1.266E-04	4.103E-04	4.913E-05
3	Cisterna	1	300	24	30	12	2628	1.417E-04	4.593E-04	5.500E-05
4	Tractor	1	312	24	30	12	2733	1.474E-04	4.776E-04	5.720E-05
5	Equipo de carguío y acarreo 11 yd3	5	353	24	30	12	15461	8.339E-04	2.702E-03	3.236E-04
6	Mezcladora de cemento 4m3	1	15	24	30	12	130	6.993E-06	2.266E-05	2.713E-06
7	Camión de Agua 5000 gl	1	533	24	30	12	4669	2.518E-04	8.160E-04	9.771E-05
8	camión de Combustible 3000 gl	1	240	24	30	12	2102	1.134E-04	3.674E-04	4.400E-05
9	Camioneta	4	148	24	30	12	5168	2.788E-04	9.032E-04	1.082E-04
10	Bomba de Drenaje de Agua	4	10	24	30	12	350	1.890E-05	6.124E-05	7.333E-06
11	Grupo electrogénico	3	838	24	30	12	22017	1.188E-03	3.848E-03	4.608E-04
12	Bomba Estacionaria	3	30	24	30	12	788	4.252E-05	1.378E-04	1.650E-05

2.10.3 Emisiones de Combustión y Gases

El acarreo de material generará emisiones de gases debido a la combustión del diésel realizada por los motores de los camiones de acarreo. Estas emisiones se estimaron haciendo uso de la guía Emission Inventory Guidance – Mineral Handling and Processing Industries, elaborado por MDAQMD, 2000. Este método toma en consideración los miles de kilómetros recorridos.

$$E = Ef * A \quad (5)$$

Donde:

E= Rate de emisión del contaminante

Ef = Factor de emisión del contaminante en kg de gas por unidad de actividad.

A = Cantidad de actividad anual en miles de kilómetros recorridos (1000vkt)

La estimación de kilómetros recorridos se obtiene de la Tabla 2-3 Distancia recorrida por transporte de material – Etapa de Operación 2021, por la cual este no será replicado en esta sección. Las estimaciones de emisiones de CO, NOx y SO2 debido al acarreo de material se presentan en la Tabla 2-18, Emisiones de gases por transporte de material – Etapa de operación 2031.

Tabla 2-18 Emisiones de Gases Por Transporte de material – Etapa de Operación 2021

Viajes	veh-km/año	Parámetro	CO	NOx	SO2
		FE:kg/1000 km	4.91	8.20	0.26
Ruta6B: Tajo Yanacocha (Layback)/Tajo Yanacocha - La Quinua Backfill	503,443	g/s	7.830E-02	1.310E-01	4.230E-03
Ruta6A: Tajo Yanacocha Layback - PAD La Quinua 8	1,805,379		2.808E-01	4.696E-01	1.517E-02
Ruta10A:Tajo Maqui Maqui Sur – Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14	199		3.102E-05	5.188E-05	1.676E-06
Ruta11A:Tajo Chaquecocha – Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14	9,674		1.505E-03	2.516E-03	8.129E-05
Ruta11B: Tajo Chaquecocha – Etapa 2 - Gold Mill (Planta de Procesos)	1,698		2.641E-04	4.416E-04	1.427E-05
Ruta12A: Tajo Chaquecocha – Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14	367,896		5.722E-02	9.570E-02	3.091E-03
Ruta12B: Tajo Chaquecocha – Etapa 3 - Gold Mill (Planta de Procesos)	1,064		1.655E-04	2.768E-04	8.943E-06
Ruta10B: Tajo Maqui Maqui Sur – Etapa 2 -Depósito de desmonte Maqui Maqui Etapa 2	227,341		3.536E-02	5.914E-02	1.910E-03
Ruta11C: Tajo Chaquecocha Etapa 2 - Carachugo Backfill	8,226		1.279E-03	2.140E-03	6.912E-05
Ruta12D:Tajo Chaquecocha Etapa 3 - Carachugo Backfill	1,806,434		2.810E-01	4.699E-01	1.518E-02
Ruta12C: Tajo Chaquecocha – Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	2,031		3.159E-04	5.283E-04	1.707E-05
Ruta13A: Chaquecocha Subterráneo - Instalación de remoción de metales	6,516		1.013E-03	1.695E-03	5.475E-05
Ruta12E: Tajo Chaquecocha Etapa 3 - Backfill de Carachugo Etapa 3	5,861,201		9.116E-01	1.525E+00	4.925E-02
Ruta13B: Chaquecocha Subterráneo - Backfill de Carachugo Etapa 3	1,854		2.884E-04	4.823E-04	1.558E-05
Ruta13C: Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos	47,434		7.378E-03	1.234E-02	3.986E-04

Viajes	veh-km/año	Parámetro	CO	NOx	SO2
		FE:kg/1000 km	4.91	8.20	0.26
Ruta8A: Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide - PAD Carachugo Etapa 14	259,858		4.042E-02	6.760E-02	2.183E-03
Ruta9A: Tajo Carachugo Fase III Oxide - PAD Carachugo Etapa 14	293,385		4.563E-02	7.632E-02	2.465E-03
Ruta8B: Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide - Backfill de Carachugo Etapa 13	34,903		5.429E-03	9.079E-03	2.933E-04
Ruta9B: Tajo Carachugo Fase III Oxide - Backfill de Carachugo Etapa 13	203,703		3.168E-02	5.299E-02	1.712E-03
Ruta7B: Tajo La Quinua Sur - La Quinua Backfill	112,710		1.753E-02	2.932E-02	9.471E-04
Ruta7ATajo La Quinua Sur - PAD La Quinua 8A	1,170,898		1.821E-01	3.046E-01	9.839E-03

3 ETAPA DE OPERACIÓN 2031

Al año 2031 la operación de los componentes aprobados previamente a la II MEIA Yanacocha operaran de manera secuencial con las actividades de la etapa de construcción de la MEIA. Asimismo, esta etapa involucra la operación de instalaciones como el Tajo Yanacocha y Chaquecocha subterráneo.

En la Tabla 3-1 Resumen de Movimiento de Material – Etapa de Operación Actual 2031, se indica el movimiento de volúmenes de material al año 2031 y en la Tabla 3-3 Distancia recorrida por Transporte de material – Etapa de Operación 2031, las distancias de cada ruta de desplazamiento para la estimación de las emisiones de material particulado producidas por el paso de los camiones por los caminos sin pavimentar.

Tabla 3-1 Resumen Movimiento de Material – Etapa de Operación 2031

Origen	Destino	Tipo de material (Ton)	
		Desmonte	Mineral
Tajo Yanacocha Etapa 2 Oxide	Planta de Procesos	-	928,335
Tajo Yanacocha Etapa 2 Sulfide	PAD Yanacocha Etapa 8	-	6,584,595
Chaquecocha subterráneo	Instalación de remoción de metales	-	315,084
Instalación de remoción de metales	Planta de Procesos	-	315,084
Tajo Yanacocha Etapa 2	Relleno La Quinua Etapa 2.	2,093,000	-
Chaquecocha subterráneo	Backfill de Carachugo Etapa 3	105,347	-

Tabla 3-2 Estimación de Flujos – Etapa de Operación 2031

Rutas	Vehículos	Período estimado	Material a movilizar		Capacidad de carga vehículo		Viajes Totales (ida/vuelta)
			meses	Cantidad	Unidad	Cantidad	
Etapa de Operación 2031							
RutaA	Tajo Yanacocha Etapa 2 Oxide - Planta de Procesos	12	928,335	Ton/periodo	277	Ton	6,712
RutaB	Tajo Yanacocha Etapa 2 Sulfide - PAD Yanacocha Etapa 8	12	6,584,595	Ton/periodo	277	Ton	47,611
RutaC	Chaquecocha subterráneo - Instalación de remoción de metales	12	315,084	Ton/periodo	277	Ton	2,278
RutaD	Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos	12	315,084	Ton/periodo	277	Ton	2,278
RutaE	Tajo Yanacocha Etapa 2 - Relleno La Quinua Etapa 2.	12	2,093,000	Ton/periodo	277	Ton	15,134
RutaF	Chaquecocha subterráneo - Backfill de Carachugo Etapa 3	12	105,347	Ton/periodo	277	Ton	762

Tabla 3-3 Distancia recorrida por Transporte de material – Etapa de Operación 2031

Vehículos	Período estimado	Viajes Totales (ida/vuelta)	Viajes mensuales (ida/vuelta)	Largo viaje	Recorrido mensual
	meses	Nº/periodo	Nº/mes	km	VKT/mes
Transporte de material					
RutaA: Tajo Yanacocha Etapa 2 Oxide - Planta de Procesos	12	6,712	559	13	624
RutaB: Tajo Yanacocha Etapa 2 Sulfide - PAD Yanacocha Etapa 8	12	47,611	3,968	5	1,587
RutaC: Chaquecocha subterráneo - Instalación de remoción de metales	12	2,278	190	3	44
RutaD: Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos	12	2,278	190	21	329
RutaE: Tajo Yanacocha Etapa 2 - Relleno La Quinua Etapa 2.	12	15,134	1,261	15	1,576
RutaF: Chaquecocha subterráneo – Relleno Carachugo	12	762	63	10	55

3.1.1 Transporte de Mineral y Desmonte

La roca removida durante la explotación de Chaquecocha Subterráneo es cargada con palas hidráulicas a camiones de 60 Ton de capacidad. El mineral es acarreado a la Planta de Procesos La Quinua mientras que la roca de desmonte es acarreada hacia el Depósito de Desmonte Relleno Carachugo. La distancia promedio de acarreo hacia la Planta de Procesos La Quinua es de aproximadamente 24 Km mientras que la distancia del tajo al depósito de desmonte Relleno Carachugo es de aproximadamente 10 Km.

La mayor parte de las emisiones en esta parte del proceso proviene del polvo que levantan los camiones al trasportar el material. La distancia que viajan los camiones diariamente se obtiene de multiplicar la distancia de cada viaje (24 Km para el mineral, 10 Km para el desmonte) por la cantidad de camiones que se necesitan para mover el material explotado diariamente. El número de camiones se obtiene de dividir la cantidad de material que se espera explotar diariamente entre la capacidad promedio de los camiones (277 ton) que van a mover el material, multiplicado por dos para contabilizar el viaje de regreso del camión vacío.

3.1.2 Voladuras

Se proyecta realizar cuatro voladuras por semana, removiéndose un área total por voladura de 4,000 m². En la voladura para la extracción del mineral, se emplea explosivo ANFO que consiste principalmente en nitrato de amonio y diesel. El consumo promedio es de 55 Ton de explosivo por mes. La cantidad de explosivo usada al año se obtiene de multiplicar la cantidad de explosivo usada al mes por 12 meses al año 664 ton/año.

Las emisiones de PM10 y PM2.5, sin control, son calculadas usando el factor de emisión del AP-42, Tabla 11.9-1 (10/98) para voladuras en minas occidentales de carbón, (Ecuación 1):

$$EF = k (0.00022) A^{1.5} \quad (1)$$

Donde: EF = Factor de emisión (kg/Voladura)

k = Factor de escalamiento (= 0.52 para PM₁₀ y 0.03 para PM_{2.5})

A = Área horizontal cubierta por cada voladura, m² = 4,000

Las emisiones no controladas de CO, NOx y SO₂ originadas por cada voladura se calculan usando los factores de emisión del AP-42, Tabla 13.3-1 (02/80) para la detonación de ANFO. Los factores de emisión son de 34 Kg de CO/ton ANFO, 8 Kg NOX/ton ANFO y 0.06 Kg SO₂/Ton ANFO.

A continuación en la Tabla 3-4, Emisiones de gases por Voladuras – Etapa de Operación 2031, se presenta las estimaciones de emisiones para la etapa de operación actual al año 2031.

Tabla 3-4 Emisiones de Gases Por Voladuras – Etapa de Operación 2031

Fuente emisora	Cantidad Total de explosivos Ton	Factor de Emisión (kg/ton)			Factor de Emisión (g/s)		
		CO	NOx	SO2	CO	NOx	SO2
Tajo Yanacocha	664	34	8	0.06	1.6416	0.3863	0.0029
Chaquicocha Subterráneo	664				1.6416	0.3863	0.0029
Fuente: MYSRL, INSIDEO (Informe de Modelamiento SYE V), NPI							

3.1.3 Emisiones de Combustión y Gases

El acarreo de material generará emisiones de gases debido a la combustión del diésel realizada por los motores de los camiones de acarreo. Estas emisiones se estimaron haciendo uso de la guía Emission Inventory Guidance – Mineral Handling and Processing Industries, elaborado por MDAQMD, 2000. Este método toma en consideración los miles de kilómetros recorridos.

$$E = Ef * A \quad (5)$$

Donde:

E= Rate de emisión del contaminante

Ef = Factor de emisión del contaminante en kg de gas por unidad de actividad.

A = Cantidad de actividad anual en miles de kilómetros recorridos (1000vkt)

La estimación de kilómetros recorridos se obtiene de la Tabla 3-3 Distancia recorrida por Transporte de material – Etapa de Operación Actual 2021, por la cual este no será replicado en esta sección. Las estimaciones de emisiones de CO, NOX y SO₂ debido al acarreo de material se presentan en la Tabla 3-5, Emisiones de gases por transporte de material – Etapa de operación 2031, se presenta la estimación de emisiones de gases por el transporte de material para la etapa de operación correspondiente al año 2021.

Tabla 3-5 Emisiones de Gases Por Transporte de material – Etapa de Operación 2031

Viajes	veh-km/año	Parámetro FE:kg/1000 km	CO	NOx	SO2
			4.91	8.20	0.26
RutaA: Tajo Yanacocha Etapa 2 Oxide - Planta de Procesos	14,126	g/s	4.955E-02	8.288E-02	2.677E-03
RutaB: Tajo Yanacocha Etapa 2 Sulfide - PAD Yanacocha Etapa 8	920,992		1.261E-01	2.109E-01	6.812E-03
RutaC: Chaquecocha subterráneo - Instalación de remoción de metales	7,321		3.520E-03	5.886E-03	1.901E-04
RutaD: Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos	93,296		2.615E-02	4.373E-02	1.413E-03
RutaE: Tajo Yanacocha Etapa 2 - Relleno La Quinua Etapa 2.	176		1.253E-01	2.095E-01	6.766E-03
RutaF: Chaquecocha subterráneo - Backfill de Carachugo Etapa 3	6,622		4.371E-03	7.310E-03	2.361E-04

4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 2031

4.1 Depósito de Relaves Pampa Larga

El depósito de relaves Pampa Larga será construido en 03 etapas. Sin embargo, en el año 2031 su construcción estará en su segunda etapa. En la Tabla 4-1 Movimiento de Tierra para la Construcción del Depósito de Relaves, se presenta los movimientos de material para cada etapa de su construcción, siendo el total de movimiento de tierras de 33.4 M-m³ en tres etapas (60 meses aproximadamente). Las emisiones de partículas debidas a las actividades a realizarse en el 2031 (Etapa 2) corresponden al 4% del total de movimiento de tierra para la construcción del depósito de Relaves Pampa.

Tabla 4-1 Movimiento de Tierra para la Construcción del Depósito de Relaves Pampa Larga

Instalaciones del depósito de relaves Pampa Larga	Actividad	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
		2027-2029	2031-2032	2035-2036
Presa Principal	Excavación (M-m ³)	3.5	-	-
	Relleno (M-m ³)	22.26	0.35	0.78
Dique Auxiliar	Excavación (M-m ³)	-	-	0.3
	Relleno (M-m ³)	-	-	0.51
Impermeabilización Vaso	Excavación(M-m ³)	2.6	-	-
	Relleno (M-m ³)	0.35	-	-
Impermeabilización de un sector del PAD Carachugo	Excavación (M-m ³)	0.58	0.61	0.12
	Relleno (M-m ³)	0.71	0.46	0.31
Total		30	1.42	2.02

4.1.1 Movimiento de Tierra

Para esta actividad se tiene que según la Tabla 4-1, el volumen total correspondiente a la excavación es de 0.61 M-m³, entonces las emisiones de polvos en esta actividad están asociados esencialmente al movimiento de material con pala mecánica, y se obtienen de multiplicar el volumen total de material removido con palas mecánicas (610,000 m³) por la densidad del material (2.1 ton/m³) lo que da un total de 1,281,000 toneladas. El total de horas de operación de las palas mecánicas se obtiene de dividir el total de material entre la eficiencia mínima de la pala que es de 19.2 m³ multiplicado por cada proceso de duración de la excavación. Para el cálculo de las emisiones se ha considerado una duración de excavación de 0.75 minutos, dando un total de 397 horas al año.

Factor de emisión

Las emisiones no controladas de PM10 y PM2.5 originadas por la operación de las palas mecánicas se calculan a partir de los factores de emisión del AP-42, Tabla 11.9-2 (10/98) para el removido de material superficial en minas de carbón al occidente de USA, se usará de nuevo la Ecuación 1:

$$EF=k*0.45*(S^a/M^b) \quad (1)$$

Donde EF = Factor de emisión en kg/Hr

k = Multiplicador para el tamaño de partícula, 0.75 para PM10 y 0.105 para PM2.5

s = Contenido de limo en el mineral (Las operaciones con una pala mecánica representan el proceso de remover material cuyo contenido de limo es incierto, sin embargo, la Tabla 11.9-2 del AP-42 presenta el contenido de limo. De acuerdo con esta tabla el contenido de limo considerado para el material removido por las palas mecánicas es de 6.9%).

M = Contenido de humedad del material, 10%.

a = Constante = 1.2

b = Constante = 1.3

4.1.2 Transferencia de material

Para esta actividad la transferencia de material presenta un volumen total de 0.81 M-m³ correspondiente al movimiento de material de relleno y que, considerando una densidad de material de 2.1 ton/m³, se estima que se descargará en la etapa 2 de la construcción de la relavera 1,660,500 ton de material. Con respecto a las características del material, se ha considerado el porcentaje de humedad de 10% y una velocidad del viento de 4 m/s.

Factor de Emisión

La emisión no controlada de PM10 y PM2.5 durante la descarga del material de relleno y del suelo orgánico, serán calculados usando la ecuación No 2.

$$EF = k (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (2)$$

Donde:

EF = Factor de emisión (Kg/Ton)

k = Multiplicador del tamaño de partícula: 0.35 para PM10 y 0.053 para PM2.5

U = Velocidad media del viento, m/s (La velocidad media del viento es de 4.0 m/s, valor promedio calculado a partir de los datos meteorológicos para el sitio).

M = Contenido de humedad del material, 10% de los datos proporcionados por la empresa.

Considerando los cálculos realizados se obtiene las siguientes emisiones de partículas en g/s por la construcción del Depósito Pampa Larga.

4.1.3 Emisiones de Combustión por motores de vehículos fuera de ruta

Para la estimación de las emisiones por el uso de maquinaria durante el movimiento de tierras y acarreo del material, se considera el empleo de maquinaria pesada diésel. Se utilizan factores de emisión (MDAQMD, 2000) de 3.4 kg CO/1000 hp-hr, 11 kg NOX/1 000 hp-hr y 1.3 kg SOX/1000 hp-hr. Se han considerado 16 horas de operación de maquinaria durante el periodo diurno.

En la Tabla 4-2, Emisiones de Gases por Motores – Depósito de Relaves Pampa Larga, se indica la potencia de cada maquinaria. Por lo tanto, se ha calculado que la maquinaria que se utilizará en la zona de Pampa Larga se requerirá un total 113,977 hp-hr/año. A continuación, se detalla la estimación de emisiones de gases por motores de vehículos fuera de ruta para el depósito de relaves Pampa Larga para su segunda etapa de construcción.

Tabla 4-2 Emisiones de Gases por Motores - Depósito de Relaves Pampa Larga

Nº	Equipos y Maquinarias	Cantidad Estimada	Potencia		Operación				Emisiones por Combustión (g/s)		
					Horas al día	Días al mes	Meses año	Horas totales período	Parámetros		
		Nº	HP	kW	h/día	días/mes	Meses/periodo	1000 hp-hr/año	CO	NOx	SOx
1	Camión de doble eje de 20 m3	1	414	309	16	30	12	2418	2.61E-04	8.45E-04	1.01E-04
2	Camión Gigante 793	6	2300	1715	16	30	12	80592	8.69E-03	2.82E-02	3.37E-03
3	Camionetas (5 personas)	2	164	122	16	30	12	1911	2.06E-04	6.68E-04	8.00E-05
4	Cargador Frontal 966	4	286	213	16	30	12	6672	7.20E-04	2.33E-03	2.79E-04
5	Cargador Frontal 994	1	1739	1297	16	30	12	10156	1.10E-03	3.55E-03	4.25E-04
6	Cisterna de combustible	1	210	157	16	30	12	1226	1.32E-04	4.29E-04	5.13E-05
7	Cisterna de riego	2	300	224	16	30	12	3504	3.78E-04	1.22E-03	1.47E-04
8	Excavadora 320/330	6	194	145	16	30	12	6798	7.33E-04	2.38E-03	2.85E-04
9	Grua 12Tn	1	120	89	16	30	12	701	7.56E-05	2.45E-04	2.93E-05

En Tabla 4-3 Comparación del total de fuentes al año 2031, se presenta la comparación de las emisiones que se generarían por la construcción del Depósito de Relaves Pampa Larga en su 2da etapa versus el total de emisiones de todas las fuentes que estarán operativas en el 2031, presentándose un aumento del 0.27% de PM10 y 0.39% de PM2.5 con respecto al total de emisiones de las fuentes operativas al año 2031.

Tabla 4-3 Comparación del total de fuentes de emisión al año 2031

Fuentes	PM10	PM2.5
Resto de fuentes Operación al 2031 (g/s)	1.41E+00	3.90E-01
Depósito de Relaves Pampa Larga Etapa 2 (g/s)	3.74E-03	1.52E-03
% de Aumento por construcción de la Relavera Pampa Larga (Etapa 2)	0.27%	0.39%

**Apéndice C
ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

CÁLCULO DE EMISIÓNES DE PM10 Y PM2.5 - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 2021

Emisiones Alimenticias			Parametros		Unidades	Dato	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emisiones sin Control	Emisiones (g)	Emisiones con control (g)
PAD Yanacocha Etapa 8								FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5
Transporte de material por Vías No pavimentadas		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	1.5					
(Viales)			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.15					
Bulto / Vehículo Yanacocha Etapa 8 - PAD Yanacocha Etapa 8			Condiciones del sitio								
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Peso del camión cargado, W			tts			41					
Días con lluvia >0.25 mm, p			días			186					
Demasiad			toneladas			2.03					
Otros											
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				887144					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				72563					
Número de camiones utilizados			camiones			10363					
Número de camiones al mes			camiones			8624					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			8063					
Eficacia de control de polos			%			75					
Emisiones Alimenticias			Emisiones (g)								
PAD Yanacocha Etapa 8			PM10								
Transporte de Material Carga y Descarga / Pad Yanacocha etapa 3		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	0.25					
Material presente en Yanacocha Etapa 3			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.053					
Material de proteine en el PAD			Velocidad del Viento, u		hrs	4					
Conforme de Humedad, M			toneladas			1.5					
Operación			toneladas			2.8					
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				11028					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				10600					
Número de camiones utilizados			camiones			1292					
Número de camiones al mes			camiones			1170					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			148					
Eficacia de control de polos			%			75					
Emisiones Alimenticias			Emisiones con control (g)								
PAD Yanacocha Etapa 8			PM10								
Transporte de Material Carga y Descarga / Pad Yanacocha etapa 3		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	0.25					
Material presente en Yanacocha Etapa 3			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.053					
(Descarga de material en el Backfill)			Velocidad del Viento, u		hrs	4					
Conforme de Humedad, M			toneladas			1.5					
Operación			toneladas			2.8					
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				11028					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				10600					
Número de camiones utilizados			camiones			1292					
Número de camiones al mes			camiones			1170					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			148					
Eficacia de control de polos			%			75					
Emisiones Alimenticias			Emisiones (g)								
PAD Yanacocha Etapa 8			PM10								
Transporte de Material Carga y Descarga / Pad Yanacocha etapa 3		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	0.25					
Material presente en Yanacocha Etapa 3			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.053					
(Descarga de material en el Backfill)			Velocidad del Viento, u		hrs	4					
Conforme de Humedad, M			toneladas			1.5					
Operación			toneladas			2.8					
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				11028					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				10600					
Número de camiones utilizados			camiones			1292					
Número de camiones al mes			camiones			1170					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			148					
Eficacia de control de polos			%			75					
Emisiones Alimenticias			Emisiones con control (g)								
PAD Yanacocha Etapa 8			PM10								
Transporte de Material Carga y Descarga / Pad Yanacocha etapa 3		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	0.25					
Material presente en Yanacocha Etapa 3			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.053					
(Descarga de material en el Backfill)			Velocidad del Viento, u		hrs	4					
Conforme de Humedad, M			toneladas			1.5					
Operación			toneladas			2.8					
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				11028					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				10600					
Número de camiones utilizados			camiones			1292					
Número de camiones al mes			camiones			1170					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			148					
Eficacia de control de polos			%			75					
Emisiones Alimenticias			Emisiones (g)								
PAD Yanacocha Etapa 8			PM10								
Transporte de Material Carga y Descarga / Pad Yanacocha etapa 3		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	0.25					
Material presente en Yanacocha Etapa 3			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.053					
(Descarga de material en el Backfill)			Velocidad del Viento, u		hrs	4					
Conforme de Humedad, M			toneladas			1.5					
Operación			toneladas			2.8					
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				11028					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				10600					
Número de camiones utilizados			camiones			1292					
Número de camiones al mes			camiones			1170					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			148					
Eficacia de control de polos			%			75					
Emisiones Alimenticias			Emisiones con control (g)								
PAD Yanacocha Etapa 8			PM10								
Transporte de Material Carga y Descarga / Pad Yanacocha etapa 3		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	0.25					
Material presente en Yanacocha Etapa 3			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.053					
(Descarga de Sill Liner en Cartera Gaby)			Velocidad del Viento, u		hrs	4					
Conforme de Humedad, M			toneladas			1.5					
Operación			toneladas			2.8					
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				11028					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				10600					
Número de camiones utilizados			camiones			1292					
Número de camiones al mes			camiones			1170					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			148					
Eficacia de control de polos			%			75					
Emisiones Alimenticias			Emisiones (g)								
PAD Yanacocha Etapa 8			PM10								
Transporte de Material Carga y Descarga / Pad Yanacocha etapa 3		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	0.25					
Material presente en Yanacocha Etapa 3			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.053					
(Descarga de Sill Liner en Cartera Gaby)			Velocidad del Viento, u		hrs	4					
Conforme de Humedad, M			toneladas			1.5					
Operación			toneladas			2.8					
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				11028					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				10600					
Número de camiones utilizados			camiones			1292					
Número de camiones al mes			camiones			1170					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			148					
Eficacia de control de polos			%			75					
Emisiones Alimenticias			Emisiones con control (g)								
PAD Yanacocha Etapa 8			PM10								
Transporte de Material Carga y Descarga / Pad Yanacocha etapa 3		(Viales)	Factor de partícula x (PM10)		Adimensional	0.25					
Material presente en Yanacocha Etapa 3			Factor de partícula x (PM2.5)		Adimensional	0.053					
(Descarga de Sill Liner en Cartera Gaby)			Velocidad del Viento, u		hrs	4					
Conforme de Humedad, M			toneladas			1.5					
Operación			toneladas			2.8					
Contenido de humedad, %			%			9.3					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				11028					
Contenido de Material a transportar		(toneladas)				10600					
Número de camiones utilizados			camiones			1292					
Número de camiones al mes			camiones			1170					
Velocidad del Viento, m/s			m/s			1.7					
VKT ¹⁰ Veh X distancia de recorrido por vial			VKTmex			148					
Eficacia de control de polos			%			75					

CÁLCULO DE EMISIÓNES DE PM10 Y PM2.5 - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 2021

Emisiones Almohadillas				Emisiones sin Control				Emisiones con control				Emisiones (g/s)				Emisiones con control (g/s)				
Depósito de Desmonte Mirador		Parametros		Unidades		Dato		Tasa de Actividad		Factor de Emisión		Emisiones sin Control		Emisiones (g/s)		Emisiones con control		PM10		
Transporte de material por Vías No pavimentadas		Factor de partícula, k (PM10)		Adimensional		13			FE PM10		FE PM2.5		PM10		PM2.5		PM10			
(Suelo Orgánico)		Factor de partícula, k (PM2.5)		Adimensional		0.15							1.66E-03							
Ruta/C: Deposito de Desmonte Backfill Carachugo Etapa 3 - Deposito Topsoil San José	Condiciones del sitio:			Contenido de lodo, s	%	8			23.1	496.597	69.66		11476.20	1147.6		0.0064	0.00064	1.66E-03	1.66E-04	
	Peso del camión cargado, W	[t/n]		Días con lluvia > 0.25 mm, p	da	188			(km·veh/mes)	(g/VKT)	(g/VKT)		gmes	gmes		g/s	g/s	g/s	g/s	
	Densidad	[kg/m³]																		
	Operación:			Cantidad de Material a Transportar	[t/Veh/periodo]															
	Cantidad de Material a Transportar	[t/Veh/periodo]		Número de camiones totales	camiones	124														
	Cantidad de Material a Transportar	[t/Veh/periodo]		Número de camiones al mes	camiones	349														
	Cantidad de Material a Transportar	[t/Veh/periodo]		Número de camiones al mes	camiones	29														
	Cantidad de Material a Transportar	[t/Veh/periodo]		Distancia de recorrido (km/vehículo)	[km (da y Vkt)]	10														
	Cantidad de Material a Transportar	[t/Veh/periodo]		VKT/Vn: Vkt x distancia de recorrido por viaje)	VKTmes	23														
	Cantidad de Material a Transportar	[t/Veh/periodo]		Eficiencia de control de polvo	%	75														
Emisiones Almohadillas				Emisiones sin Control				Emisiones con control				Emisiones (g/s)				Emisiones con control (g/s)				
Depósito de topsoil San José		Parametros		Unidades		Dato		Tasa de Actividad		Factor de Emisión		Emisiones sin Control		PM10		PM2.5		PM10		
Transferencia de Material (Carga y Descarga) / Desmonte Backfill Carachugo		Factor de partícula, k (PM10)		Adimensional		0.15			FE PM10		FE PM2.5		PM10		PM2.5		PM10			
(Cuello proveniente de la ampliación del Backfill Carachugo)		Factor de partícula, k (PM2.5)		Adimensional		0.063							1.70E-05							
(Material: Suelo Orgánico)		Velocidad del viento, u		m/s		4							2.35E-04							
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Condiciones del sitio:			Contenido de lodo, s	%	15				4099	0.00014	0.000021		1.55E-03	2.35E-04				4.49E-06	6.80E-07
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Peso del camión cargado, W	[t/n]		Días con lluvia > 0.25 mm, p	da	188				ton/ano	(kg/tón)	(kg/tón)		kgda	kgda		g/s	g/s	g/s	g/s
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Densidad	[kg/m³]																		
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Eficiencia de control de polvo	%																		
Emisiones Almohadillas				Emisiones sin Control				Emisiones con control				Emisiones (g/s)				Emisiones con control (g/s)				
PAD Carachugo Etapa 14		Parametros		Unidades		Dato		Tasa de Actividad		Factor de Emisión		Emisiones sin Control		PM10		PM2.5		PM10		
Transporte de Material (Carga y Descarga) / Pad Carachugo Etapa 14A		Factor de partícula, k (PM10)		Adimensional		0.15			FE PM10		FE PM2.5		PM10		PM2.5		PM10			
(Material: Piso)		Factor de partícula, k (PM2.5)		Adimensional		0.063							1.70E-05							
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Velocidad del viento, u	m/s								758402	0.00008	0.000012		0.163	0.025				4.71E-06	7.19E-07
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Contenido de Humedad, M	%								ton/ano	(kg/tón)	(kg/tón)		kgda	kgda		g/s	g/s	g/s	g/s
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Eficiencia de control de polvo, C	%																		
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Cantidad de Material a Descargar	[t/m³mes]																		
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Densidad	[kg/m³]																		
Ruta/C: Top Chequicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	Eficiencia de control de polvo	%																		
Emisiones Almohadillas				Emisiones sin Control				Emisiones con control				Emisiones (g/s)				Emisiones con control (g/s)				
PAD Carachugo Etapa 14		Parametros		Unidades		Dato		Tasa de Actividad		Factor de Emisión		Emisiones sin Control		PM10		PM2.5		PM10		
Transporte de Material (Carga y Descarga) / Pad Carachugo Etapa 14		Factor de partícula, k (PM10)		Adimensional		0.15			FE PM10		FE PM2.5		PM10		PM2.5		PM10			
(Material: Piso)		Factor de partícula, k (PM2.5)		Adimensional		0.063							0.0019							
(Demolición de material en el Backfill)		Velocidad del viento, u		m/s																

Transfencia de Material (Carga y Descarga) / LO (Material proveniente del PAO) / Transfencia de carga e Extracción de material de preistro en la carretera Cráter	Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.35	<table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>10941</td><td>0.0009</td><td>0.00004</td><td>0.009</td><td>0.001</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>(kg/ton)</td><td>(kg/ton)</td><td>kg/día</td><td>kg/día</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50250</td><td>0.004</td><td>0.004</td><td>16.8</td><td>16.8</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>kg/ton</td><td>g/h</td><td>kgmes</td><td>kgmes</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50250</td><td>0.00037</td><td>0.000025</td><td>1.5</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>kg/ton</td><td>g/h</td><td>kgmes</td><td>kgmes</td></tr> </tbody> </table>	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	10941	0.0009	0.00004	0.009	0.001	ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kg/día	kg/día						50250	0.004	0.004	16.8	16.8	ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes						50250	0.00037	0.000025	1.5	0.1	ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes																																																																																																																	
Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)																																																																																																																																																																			
	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5																																																																																																																																																																			
10941	0.0009	0.00004	0.009	0.001																																																																																																																																																																			
ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kg/día	kg/día																																																																																																																																																																			
50250	0.004	0.004	16.8	16.8																																																																																																																																																																			
ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes																																																																																																																																																																			
50250	0.00037	0.000025	1.5	0.1																																																																																																																																																																			
ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes																																																																																																																																																																			
Factor de partícula, k (PM2.5)	kg/m³	0.004																																																																																																																																																																					
Velocidad del viento, u	m/s	4.2																																																																																																																																																																					
Contenido de Humedad, M	%	10																																																																																																																																																																					
Eficacia de Control de polvo, C	%	5																																																																																																																																																																					
Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	4504																																																																																																																																																																					
Densidad	kg/m³	2.0																																																																																																																																																																					
Eficacia de control de polvo	%	5																																																																																																																																																																					
		75																																																																																																																																																																					
Chancado y zarandeo PAO Chacchero Etapa 14	Factor de Emisión, (PM10)	kg/h	0.004	<table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>50250</td><td>0.004</td><td>0.004</td><td>16.8</td><td>16.8</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>kg/ton</td><td>g/h</td><td>kgmes</td><td>kgmes</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50250</td><td>0.00037</td><td>0.000025</td><td>1.5</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>kg/ton</td><td>g/h</td><td>kgmes</td><td>kgmes</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50250</td><td>0.00025</td><td>0.000017</td><td>1.1</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>kg/ton</td><td>g/h</td><td>kgmes</td><td>kgmes</td></tr> </tbody> </table>	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	50250	0.004	0.004	16.8	16.8	ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes						50250	0.00037	0.000025	1.5	0.1	ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes						50250	0.00025	0.000017	1.1	0.07	ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes																																																																																																																	
Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)																																																																																																																																																																			
	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5																																																																																																																																																																			
50250	0.004	0.004	16.8	16.8																																																																																																																																																																			
ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes																																																																																																																																																																			
50250	0.00037	0.000025	1.5	0.1																																																																																																																																																																			
ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes																																																																																																																																																																			
50250	0.00025	0.000017	1.1	0.07																																																																																																																																																																			
ton/ano	kg/ton	g/h	kgmes	kgmes																																																																																																																																																																			
Factor de partícula, k (PM2.5)	kg/m³	0.004																																																																																																																																																																					
Factor de Emisión, (PM10)	kg/h	0.003																																																																																																																																																																					
Factor de partícula, k (PM2.5)	kg/m³	0.00025																																																																																																																																																																					
Densidad	kg/m³	2.0																																																																																																																																																																					
Cantidad de Material a Descargar	m³/periodo	20100																																																																																																																																																																					
Eficacia de control de polvo	%	5																																																																																																																																																																					
		75																																																																																																																																																																					
Emisiones Atmosféricas Planta de Procesos	Parámetros	Unidades	Dato	<table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>35</td><td>496.216</td><td>49.62</td><td>17131.02</td><td>17131.1</td></tr> <tr><td>(km·veh/kmés)</td><td>(g/VKT)</td><td>(g/VKT)</td><td>gmes</td><td>gmes</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>99</td><td>496.216</td><td>49.62</td><td>49242.55</td><td>49243</td></tr> <tr><td>(km·veh/kmés)</td><td>(g/VKT)</td><td>(g/VKT)</td><td>gmes</td><td>gmes</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>99</td><td>496.216</td><td>49.62</td><td>49242.55</td><td>49243</td></tr> <tr><td>(km·veh/kmés)</td><td>(g/VKT)</td><td>(g/VKT)</td><td>gmes</td><td>gmes</td></tr> </tbody> </table>	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	35	496.216	49.62	17131.02	17131.1	(km·veh/kmés)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes						99	496.216	49.62	49242.55	49243	(km·veh/kmés)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes						99	496.216	49.62	49242.55	49243	(km·veh/kmés)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes																																																																																																																	
Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)																																																																																																																																																																			
	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5																																																																																																																																																																			
35	496.216	49.62	17131.02	17131.1																																																																																																																																																																			
(km·veh/kmés)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes																																																																																																																																																																			
99	496.216	49.62	49242.55	49243																																																																																																																																																																			
(km·veh/kmés)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes																																																																																																																																																																			
99	496.216	49.62	49242.55	49243																																																																																																																																																																			
(km·veh/kmés)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes																																																																																																																																																																			
Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.35																																																																																																																																																																					
Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.03																																																																																																																																																																					
Velocidad del viento, u	m/s	4																																																																																																																																																																					
Contenido de Humedad, M	%	10																																																																																																																																																																					
Eficacia de Control de polvo, C	%	5																																																																																																																																																																					
Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	340																																																																																																																																																																					
Densidad	kg/m³	2.0																																																																																																																																																																					
Eficacia de control de polvo	%	5																																																																																																																																																																					
		75																																																																																																																																																																					
Emisiones Atmosféricas Planta de Procesos - Depósito de Suelo Orgánico Shillaymaya	Parámetros	Unidades	Dato	<table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>11249</td><td>0.00014</td><td>0.000021</td><td>0.004</td><td>0.001</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>(kg/ton)</td><td>(kg/ton)</td><td>kg/día</td><td>kg/día</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27158</td><td>0.00014</td><td>0.000021</td><td>0.009</td><td>0.002</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>(kg/ton)</td><td>(kg/ton)</td><td>kgmes</td><td>kgmes</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27158</td><td>0.00014</td><td>0.000021</td><td>0.009</td><td>0.002</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>(kg/ton)</td><td>(kg/ton)</td><td>kgmes</td><td>kgmes</td></tr> </tbody> </table>	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	11249	0.00014	0.000021	0.004	0.001	ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kg/día	kg/día						27158	0.00014	0.000021	0.009	0.002	ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kgmes	kgmes						27158	0.00014	0.000021	0.009	0.002	ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kgmes	kgmes																																																																																																																	
Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)																																																																																																																																																																			
	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5																																																																																																																																																																			
11249	0.00014	0.000021	0.004	0.001																																																																																																																																																																			
ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kg/día	kg/día																																																																																																																																																																			
27158	0.00014	0.000021	0.009	0.002																																																																																																																																																																			
ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kgmes	kgmes																																																																																																																																																																			
27158	0.00014	0.000021	0.009	0.002																																																																																																																																																																			
ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kgmes	kgmes																																																																																																																																																																			
Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.35																																																																																																																																																																					
Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.03																																																																																																																																																																					
Velocidad del viento, u	m/s	4																																																																																																																																																																					
Contenido de Humedad, M	%	10																																																																																																																																																																					
Eficacia de Control de polvo, C	%	5																																																																																																																																																																					
Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	340																																																																																																																																																																					
Densidad	kg/m³	2.0																																																																																																																																																																					
Eficacia de control de polvo	%	5																																																																																																																																																																					
		75																																																																																																																																																																					
Conformación y Compactable del leño Movimiento de Tierra - maquinaria pesada	Parámetros	Unidades	Dato	<table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td>0.24353</td><td>0.19844</td><td>0.0063</td><td>0.00560</td></tr> <tr><td>hdia</td><td>kg/h</td><td>kg/h</td><td>kg/día</td><td>kg/día</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.0</td><td>0.24353</td><td>0.19844</td><td>0.0063</td><td>0.00560</td></tr> <tr><td>hdia</td><td>kg/h</td><td>kg/h</td><td>kg/día</td><td>kg/día</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.0</td><td>0.24353</td><td>0.19844</td><td>0.0063</td><td>0.00560</td></tr> <tr><td>hdia</td><td>kg/h</td><td>kg/h</td><td>kg/día</td><td>kg/día</td></tr> </tbody> </table>	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	0.0	0.24353	0.19844	0.0063	0.00560	hdia	kg/h	kg/h	kg/día	kg/día						0.0	0.24353	0.19844	0.0063	0.00560	hdia	kg/h	kg/h	kg/día	kg/día						0.0	0.24353	0.19844	0.0063	0.00560	hdia	kg/h	kg/h	kg/día	kg/día																																																																																																																	
Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)																																																																																																																																																																			
	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5																																																																																																																																																																			
0.0	0.24353	0.19844	0.0063	0.00560																																																																																																																																																																			
hdia	kg/h	kg/h	kg/día	kg/día																																																																																																																																																																			
0.0	0.24353	0.19844	0.0063	0.00560																																																																																																																																																																			
hdia	kg/h	kg/h	kg/día	kg/día																																																																																																																																																																			
0.0	0.24353	0.19844	0.0063	0.00560																																																																																																																																																																			
hdia	kg/h	kg/h	kg/día	kg/día																																																																																																																																																																			
Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.75																																																																																																																																																																					
Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.15																																																																																																																																																																					
Condición del sitio:																																																																																																																																																																							
Contenido de humedad	%	6.9																																																																																																																																																																					
Contenido de Humedad, M	%	10																																																																																																																																																																					
Densidad	kg/m³	2.8																																																																																																																																																																					
Operación:																																																																																																																																																																							
Tiempo de operación meses	1	12																																																																																																																																																																					
Cantidad de material excavado	m³	1593																																																																																																																																																																					
Transfencia de Material (Carga y Descarga) / Shillaymaya	Material excavado al mes	m³/mes	1299.8																																																																																																																																																																				
	Capacidad de la pala	m³/min	19.2																																																																																																																																																																				
	Tiempo aprox. De la Pala	min	0.75																																																																																																																																																																				
	Eficacia de control de polvo	%	5																																																																																																																																																																				
			75																																																																																																																																																																				
Emisiones Atmosféricas Depósito de Arena de Molleida	Parámetros	Unidades	Dato	<table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>6642</td><td>496.216</td><td>49.62</td><td>329597.31</td><td>329597.9</td></tr> <tr><td>(km·veh/kmés)</td><td>(g/VKT)</td><td>(g/VKT)</td><td>gmes</td><td>gmes</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>190740</td><td></td><td></td><td>1.90740</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.768E-02</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>g/s</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>g/s</td></tr> <tr> <td>Factor de partícula, k (PM10)</td><td>Adimensional</td><td>0.35</td></tr> <tr> <td>Factor de partícula, k (PM2.5)</td><td>Adimensional</td><td>0.03</td></tr> <tr> <td>Velocidad del viento, u</td><td>m/s</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Contenido de Humedad, M</td><td>%</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Eficacia de Control de polvo, C</td><td>%</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Cantidad de Material a Descargar</td><td>m³/mes</td><td>89193</td></tr> <tr> <td>Densidad</td><td>kg/m³</td><td>2.8</td></tr> <tr> <td>Eficacia de control de polvo</td><td>%</td><td>5</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>75</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Transfencia de Material (Carga y Descarga) / DAM Sur Material proveniente del PAO La Quinua</td><td>Parámetros</td><td>Unidades</td><td>Dato</td><td> <table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>295409</td><td>0.00014</td><td>0.000021</td><td>1.119</td><td>0.169</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>(kg/ton)</td><td>(kg/ton)</td><td>kg/día</td><td>kg/día</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.0130</td><td></td><td></td><td>0.0130</td><td>0.00196</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.903E-04</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>g/s</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>g/s</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="11">g/s</td></tr> <tr> <td>Factor de partícula, k (PM10)</td><td>Adimensional</td><td>0.75</td></tr> <tr> <td>Factor de partícula, k (PM2.5)</td><td>Adimensional</td><td>0.15</td></tr> <tr> <td>Velocidad del viento, u</td><td>m/s</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Contenido de Humedad, M</td><td>%</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Eficacia de Control de polvo, C</td><td>%</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Cantidad de Material a Descargar</td><td>m³/mes</td><td>89193</td></tr> <tr> <td>Densidad</td><td>kg/m³</td><td>2.8</td></tr> <tr> <td>Eficacia de control de polvo</td><td>%</td><td>5</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>75</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Conformación y Compactable del leño Movimiento de Tierra - maquinaria pesada</td><td>Parámetros</td><td>Un</td></tr></tbody></table></td></tr></tbody></table>	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	6642	496.216	49.62	329597.31	329597.9	(km·veh/kmés)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes						190740			1.90740						4.768E-02					g/s					g/s	Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.35	Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.03	Velocidad del viento, u	m/s	4	Contenido de Humedad, M	%	10	Eficacia de Control de polvo, C	%	5	Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	89193	Densidad	kg/m³	2.8	Eficacia de control de polvo	%	5			75				Transfencia de Material (Carga y Descarga) / DAM Sur Material proveniente del PAO La Quinua	Parámetros	Unidades	Dato	<table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>295409</td><td>0.00014</td><td>0.000021</td><td>1.119</td><td>0.169</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>(kg/ton)</td><td>(kg/ton)</td><td>kg/día</td><td>kg/día</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.0130</td><td></td><td></td><td>0.0130</td><td>0.00196</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.903E-04</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>g/s</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>g/s</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="11">g/s</td></tr> <tr> <td>Factor de partícula, k (PM10)</td><td>Adimensional</td><td>0.75</td></tr> <tr> <td>Factor de partícula, k (PM2.5)</td><td>Adimensional</td><td>0.15</td></tr> <tr> <td>Velocidad del viento, u</td><td>m/s</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Contenido de Humedad, M</td><td>%</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Eficacia de Control de polvo, C</td><td>%</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Cantidad de Material a Descargar</td><td>m³/mes</td><td>89193</td></tr> <tr> <td>Densidad</td><td>kg/m³</td><td>2.8</td></tr> <tr> <td>Eficacia de control de polvo</td><td>%</td><td>5</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>75</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Conformación y Compactable del leño Movimiento de Tierra - maquinaria pesada</td><td>Parámetros</td><td>Un</td></tr></tbody></table>	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	295409	0.00014	0.000021	1.119	0.169	ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kg/día	kg/día						0.0130			0.0130	0.00196					4.903E-04					g/s					g/s					g/s	Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.75	Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.15	Velocidad del viento, u	m/s	4	Contenido de Humedad, M	%	10	Eficacia de Control de polvo, C	%	5	Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	89193	Densidad	kg/m³	2.8	Eficacia de control de polvo	%	5			75				Conformación y Compactable del leño Movimiento de Tierra - maquinaria pesada	Parámetros	Un
Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)																																																																																																																																																																			
	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5																																																																																																																																																																			
6642	496.216	49.62	329597.31	329597.9																																																																																																																																																																			
(km·veh/kmés)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes																																																																																																																																																																			
190740			1.90740																																																																																																																																																																				
				4.768E-02																																																																																																																																																																			
				g/s																																																																																																																																																																			
				g/s																																																																																																																																																																			
Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.35																																																																																																																																																																					
Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.03																																																																																																																																																																					
Velocidad del viento, u	m/s	4																																																																																																																																																																					
Contenido de Humedad, M	%	10																																																																																																																																																																					
Eficacia de Control de polvo, C	%	5																																																																																																																																																																					
Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	89193																																																																																																																																																																					
Densidad	kg/m³	2.8																																																																																																																																																																					
Eficacia de control de polvo	%	5																																																																																																																																																																					
		75																																																																																																																																																																					
Transfencia de Material (Carga y Descarga) / DAM Sur Material proveniente del PAO La Quinua	Parámetros	Unidades	Dato	<table border="1"> <thead> <tr><th>Tasa de Actividad</th><th>Factor de Emisión</th><th>Emissions sin Control</th><th>Emissions (g/s)</th><th>Emissions con control (g/s)</th></tr> <tr><th></th><th>FE PM10</th><th>FE PM2.5</th><th>PM10</th><th>PM2.5</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>295409</td><td>0.00014</td><td>0.000021</td><td>1.119</td><td>0.169</td></tr> <tr><td>ton/ano</td><td>(kg/ton)</td><td>(kg/ton)</td><td>kg/día</td><td>kg/día</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.0130</td><td></td><td></td><td>0.0130</td><td>0.00196</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.903E-04</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>g/s</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>g/s</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="11">g/s</td></tr> <tr> <td>Factor de partícula, k (PM10)</td><td>Adimensional</td><td>0.75</td></tr> <tr> <td>Factor de partícula, k (PM2.5)</td><td>Adimensional</td><td>0.15</td></tr> <tr> <td>Velocidad del viento, u</td><td>m/s</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Contenido de Humedad, M</td><td>%</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Eficacia de Control de polvo, C</td><td>%</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Cantidad de Material a Descargar</td><td>m³/mes</td><td>89193</td></tr> <tr> <td>Densidad</td><td>kg/m³</td><td>2.8</td></tr> <tr> <td>Eficacia de control de polvo</td><td>%</td><td>5</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>75</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Conformación y Compactable del leño Movimiento de Tierra - maquinaria pesada</td><td>Parámetros</td><td>Un</td></tr></tbody></table>	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	295409	0.00014	0.000021	1.119	0.169	ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kg/día	kg/día						0.0130			0.0130	0.00196					4.903E-04					g/s					g/s					g/s	Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.75	Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.15	Velocidad del viento, u	m/s	4	Contenido de Humedad, M	%	10	Eficacia de Control de polvo, C	%	5	Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	89193	Densidad	kg/m³	2.8	Eficacia de control de polvo	%	5			75				Conformación y Compactable del leño Movimiento de Tierra - maquinaria pesada	Parámetros	Un																																																																																
Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)																																																																																																																																																																			
	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5																																																																																																																																																																			
295409	0.00014	0.000021	1.119	0.169																																																																																																																																																																			
ton/ano	(kg/ton)	(kg/ton)	kg/día	kg/día																																																																																																																																																																			
0.0130			0.0130	0.00196																																																																																																																																																																			
				4.903E-04																																																																																																																																																																			
				g/s																																																																																																																																																																			
				g/s																																																																																																																																																																			
				g/s																																																																																																																																																																			
Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.75																																																																																																																																																																					
Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.15																																																																																																																																																																					
Velocidad del viento, u	m/s	4																																																																																																																																																																					
Contenido de Humedad, M	%	10																																																																																																																																																																					
Eficacia de Control de polvo, C	%	5																																																																																																																																																																					
Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	89193																																																																																																																																																																					
Densidad	kg/m³	2.8																																																																																																																																																																					
Eficacia de control de polvo	%	5																																																																																																																																																																					
		75																																																																																																																																																																					
Conformación y Compactable del leño Movimiento de Tierra - maquinaria pesada	Parámetros	Un																																																																																																																																																																					

Emisiones Atmosféricas				Parámetros				Unidades		Datos		Tasa de Actividad				Factor de Emisión		Emisiones sin Control		Emisiones (g/s)		Emisiones con control (g/s)			
Transporte de material por Vías No pavimentadas		Factor de partícula_A (PM10)	Adimensional		1.5								11	496.216	49.62	5344.30	534.4			3.09E-03	0.00031	7.72E-04	7.72E-05		
Suelo orgánico		Factor de partícula_B (PM2.5)	Adimensional		0.15								(km·veh/mes)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes			g/s	g/s	g/s	g/s		
Ruta C - Tajo Chaquecocha Etapa 3 - Depósito Topos San José	Condiciones del sitio:																								
	Contenido de lodo, s	%			8																				
	Peso del camión cargado, W	t/m			47																				
	Días con lluvia > 0.25 mm, p	da			156																				
	Densidad	kg/m³			2.78																				
Operaciones:																									
	Cantidad de material a transportar	t/m³(kg/m³)			380.0																				
	Cantidad de Material a Transportar	t/mes			380																				
	Número de camiones totales	camiones			448																				
	Número de camiones al mes	camiones			11																				
	Distancia de recorrido (km/vehículo)	km (ida y vuelta)			3																				
	VKT/Nº Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKTmes			11																				
	Eficiencia de control de polvo	%			75																				
Transferencia de Material (Carga y Descarga) / Tajo Chaquecocha Etapa 3	Factor de partícula_A (PM10)	Adimensional			0.15																				
Materia prima/volcánica / Tajo Chaquecocha Etapa 3	Factor de partícula_B (PM2.5)	Adimensional			0.015																				
(Eliminación de suelo)																									
	Contenido de Humedad, M	%			10																				
	Eficiencia de Control de polvo, C	%			10																				
	Cantidad de Material a Descargar	t/mes			318																				
	Densidad	kg/m³			2.78																				
	Eficiencia de control de polvo	%			75																				
Excavación para relleno de suelo orgánico	Factor de partícula_A (PM10)	Adimensional			0.75																				
Movimiento de Tierra - maquinaria pesada en Tajo Chaquecocha	Factor de partícula_B (PM2.5)	Adimensional			0.15																				
Excavación para relleno de suelo orgánico																									
	Contenido de Humedad, M	%			10																				
	Eficiencia de Control de polvo	%			75																				
	Cantidad de Material a Transportar	t/m³(kg/m³)			26443																				
	Cantidad de Material a Transportar	t/mes			20537																				
	Número de camiones totales	camiones			28993																				
	Número de camiones al mes	camiones			2816																				
	Distancia de recorrido (km/vehículo)	km (ida y vuelta)			11																				
	VKT/Nº Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKTmes			216																				
	Eficiencia de control de polvo	%			75																				
Emisiones Atmosféricas	Factor de partícula_A (PM10)	Adimensional			1.5																				
Instalaciones superficiales Chaquecocha Subterráneo	Factor de partícula_B (PM2.5)	Adimensional			0.15																				
Excavación y conformación de terreno																									
	Contenido de Humedad, M	%			10																				
	Eficiencia de Control de polvo	%			75																				
	Cantidad de Material a Transportar	t/m³(kg/m³)			24643																				
	Cantidad de Material a Transportar	t/mes			20537																				
	Número de camiones totales	camiones			28993																				
	Número de camiones al mes	camiones			2816																				
	Distancia de recorrido (km/vehículo)	km (ida y vuelta)			11																				
	VKT/Nº Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKTmes			216																				
	Eficiencia de control de polvo	%			75																				
Excavación y conformación de terreno	Factor de partícula_A (PM10)	Adimensional			0.75																				
Movimiento de Tierra - maquinaria pesada en Tajo Chaquecocha Subterráneo	Factor de partícula_B (PM2.5)	Adimensional			0.15																				
Área 1 - Complejo Administrativo																									
	Contenido de Humedad, M	%			10																				
	Eficiencia de Control de polvo	%			75																				
	Cantidad de Material a Transportar	t/m³(kg/m³)			24643																				
	Cantidad de Material a Transportar	t/mes			20537																				
	Número de camiones totales	camiones			28993</																				

CÁLCULO DE EMISIÓNES DE PM10 Y PM2.5 - ETAPA DE OPERACIÓN ACTUAL 2021

Emisiones Atmosféricas				Parámetros	Unidades	Dato	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)	
Tajo Yanacocha Etapa 2 Sulfide				Factor de partícula, k (PM10)	[Admisional]	1.5		FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	
Transporte de material por Vías No pavimentadas (Mineral)				Factor de partícula, k (PM2.5)	[Admisional]	0.15		(km-veh/mes)	(g/VKT)	gmes	gmes	
RutasA: Tajo Yanacocha - PAD La Quinua 8				Condición del sitio:			12537	1139.679	113.97	1428854	1428854.4	
				Contenido de lím.s	%	8.3				8.26884	0.82688	
				Peso del camión cargado, W	[t]	277					2.067E-00	
				Días con lluvia > 0.25 mm, p	[da]	186					2.067E-01	
				Densidad	[ton/m³]	2.58						
Operación:				Contado de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	10390000						
				Contado de Material a transportar	[Toneladas]	1039000						
				Contado de Material a transportar	[Toneladas]	1039000						
				Número de camiones totales	[camiones]	3341						
				Número de camiones al mes	[camiones]	6212						
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	[km (ida y vuelta)]	24.2						
				VKT ⁿ Veh. X distancia de recorrido por viaje	[VKTmes]	12537						
				Eficacia de control de polvo	%	75						
Transferencia de Material (Descarga)PAD Yanacocha Etapa 8				Factor de partícula, k (PM10)	[Admisional]	0.35						
Mineral proveniente de Yanacocha Etapa 2				Factor de partícula, k (PM2.5)	[Admisional]	0.053						
(Mineral)				Velocidad del viento, u	[m/s]	4		10390000	0.00006	0.000010	1.812	0.274
				Contenido de Humedad, M	%	15		tonelada	(kg/hora)	(kg/hora)	kg/día	kg/día
				Eficacia de Control de polvo, C	%	75						
				Contado de Material a Descargar	[m³mes]	329493						
				Densidad	[ton/m³]	2.608						
				Eficacia de control de polvo	%	75						
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	[km (ida y vuelta)]	15						
				VKT ⁿ Veh. X distancia de recorrido por viaje	[VKTmes]	151						
				Eficacia de control de polvo	%	75						
Voladura				Factor de partícula, k (PM10)	[Admisional]	0.52						
Tajo Yanacocha				Factor de partícula, k (PM2.5)	[Admisional]	0.053						
Transporte de material por Vías No pavimentadas				Factor de partícula, k (PM10)	[Admisional]	1.5						
(Relleno)				Factor de partícula, k (PM2.5)	[Admisional]	0.15						
RutasA: Tajo Yanacocha (Lyback) - Relleno La Quinua				Condición del sitio:								
				Contenido de lím.s	%	8.3						
				Peso del camión cargado, W	[t]	277						
				Días con lluvia > 0.25 mm, p	[da]	186						
				Densidad	[ton/m³]	2.58						
Operación:				Contado de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	4611000						
				Contado de Material a transportar	[Toneladas]	364250						
				Contado de Material a transportar	[Toneladas]	364250						
				Número de camiones totales	[camiones]	33341						
				Número de camiones al mes	[camiones]	2778						
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	[km (ida y vuelta)]	15						
				VKT ⁿ Veh. X distancia de recorrido por viaje	[VKTmes]	3496						
				Eficacia de control de polvo	%	75						
Transferencia de Material (Descarga)Relleno La Quinua				Factor de partícula, k (PM10)	[Admisional]	0.35						
Material proveniente de Yanacocha				Factor de partícula, k (PM2.5)	[Admisional]	0.053						
(Relleno)				Velocidad del viento, u	[m/s]	3.20		4611000	0.00005	0.000008	0.695	0.105
				Contenido de Humedad, M	%	15		tonelada	(kg/hora)	(kg/hora)	kg/día	kg/día
				Eficacia de Control de polvo, C	%	75						
				Contado de Material a Descargar	[m³mes]	147335						
				Densidad	[ton/m³]	2.608						
				Eficacia de control de polvo	%	75						
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	[km (ida y vuelta)]	4.1						
				VKT ⁿ Veh. X distancia de recorrido por viaje	[VKTmes]	1						
				Eficacia de control de polvo	%	75						
Voladura				Factor de partícula, k (PM10)	[Admisional]	0.52						
Tajo Yanacocha (Lyback)				Factor de partícula, k (PM2.5)	[Admisional]	0.053						
Transporte de material por Vías No pavimentadas				Factor de partícula, k (PM10)	[Admisional]	1.5						
(Materia)				Factor de partícula, k (PM2.5)	[Admisional]	0.15						
RutasA: Tajo Yanacocha (Lyback) - Relleno La Quinua				Condición del sitio:								
				Contenido de lím.s	%	8.3						
				Peso del camión cargado, W	[t]	277						
				Días con lluvia > 0.25 mm, p	[da]	186						
				Densidad	[ton/m³]	2.58						
Operación:				Contado de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	3000						
				Contado de Material a transportar	[Toneladas]	260						
				Contado de Material a transportar	[Toneladas]	260						
				Número de voladuras, N	[semana]	4						
				Área horizontal removida por voladura, A	[m²]	1590						
				Eficacia de control de polvo	%	75						
Transferencia de Material (Descarga)PAD Carachogo Etapa 14				Factor de partícula, k (PM10)	[Admisional]	0.35						
Mineral proveniente del Tajo Yanacocha Etapa2												

Emisiones Atmosféricas				Parámetros				Unidades		Dato		Tasa de Actividad		Factor de Emisión		Emisiones sin Control		Emisiones (g/s)		Emisiones con control (g/s)		
														FE PM10		FE PM2.5		PM10		PM2.5		
Tajo Chiquicocha Etapa 3	Transporte de material por Vías No pavimentadas	(Material)		Factor de partícula, k (PM10)	Admisional		1.5						2555	1139.679	113.97	2911689.15	2911689.15	1.68501	0.16850	4.213E-01	4.213E-02	
Ruta12A: Tajo Chiquicocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14	Contenido de lím. s							%					(km-veh/mes)	(g/VKT)	(g/VKT)	gmes	gmes	g/s	g/s	g/s	g/s	
	Peso del camión cargado, W	Tn	277																			
	Días con lluvia > 0.25 mm, p	da	186																			
	Densidad	ton/m³	2.21																			
	Operaciones:																					
	Cantidad de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	9600000																			
	Cantidad de Material a transportar	[Toneladas]	800000																			
	Número de camiones totales	camiones	104																			
	Número de camiones al mes	camiones	576																			
	Distancia de recorrido (km/vehículo)	[km (ida y Vuelta)]	5.3																			
	VKT/N° Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	2555																			
	Eficacia de control de polvo	%	75																			
Transferencia de Material (Carga)PAD Carachugo Etapa 14	Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.35																			
Material proveniente del Tajo Chiquicocha	Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053																			
(Minera)	Velocidad del viento, u	m/s	4																			
Ruta12B: Tajo Chiquicocha Etapa 3 - Planta de Procesos	Contenido de Humedad, M	%	10																			
	Eficacia de Control de polvo, C	%	75																			
	Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	366300																			
	Densidad	ton/m³	2.184																			
	Eficacia de control de polvo	%	75																			
Voladura	Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.35																			
Tajo Chiquicocha Etapa 3	Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053																			
(Minera)	Condiciones del sitio:																					
	Contenido de lím. s	%	8.3																			
	Peso del camión cargado, W	Tn	277																			
	Días con lluvia > 0.25 mm, p	da	186																			
	Densidad	ton/m³	2.21																			
	Eficacia de control de polvo	%	75																			
Emisiones Atmosféricas	Parámetros																					
Tajo Chiquicocha - Etapa 3	Unidades																					
Transporte de material por Vías No pavimentadas	Dato																					
(Minera)	Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.15																			
Ruta12B: Tajo Chiquicocha Etapa 3 - Planta de Procesos	Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053																			
	Condiciones del sitio:																					
	Contenido de lím. s	%	8.3																			
	Peso del camión cargado, W	Tn	277																			
	Días con lluvia > 0.25 mm, p	da	186																			
	Densidad	ton/m³	2.21																			
	Eficacia de control de polvo	%	75																			
Transferencia de Material (Descarga)Planta de Procesos	Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.35																			
Material proveniente de Tajo Chiquicocha Etapa 3	Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053																			
(Minera)	Velocidad del viento, u	m/s	3.20																			
Ruta12B: Tajo Chiquicocha Etapa 3 - Planta de Procesos	Contenido de Humedad, M	%	9																			
	Eficacia de Control de polvo, C	%	75																			
	Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	291																			
	Densidad	ton/m³	2.58																			
	Eficacia de control de polvo	%	75																			
Zarandeo	Factor de Emisión, PM10	kg/h	0.0004																			
Planta de procesos	Factor de Emisión, PM2.5	kg/h	0.0004																			
	Velocidad del viento, u	m/s	3.20																			
Ruta12B: Tajo Chiquicocha Etapa 3 - Planta de Procesos	Contenido de Humedad, M	%	9																			
	Eficacia de Control de polvo, C	%	75																			
	Cantidad de Material a Descargar	m³/mes	291																			
	Densidad	ton/m³	2.58																			
	Eficacia de control de polvo	%	80																			
Voladura	Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.52																			
Tajo Yanacocha Chiquicocha Etapa 3	Factor de partícula, k (PM2.5)																					

Emisiones Atmosféricas				Emisiones sin control				Emisiones con control				Emisiones con control (g/s)						
Tajo Chaquecocha Etapa 3		Parámetros		Unidades		Dato		Tasa de Actividad		Factor de Emisión		Emisiones sin Control		Emisiones (g/s)		Emisiones con control (g/s)		
Transporte de material por Vías No pavimentadas		Factor de partícula, k (PM10)		Adimensional		1.5		FE PM10		FE PM2.5		PM10		PM2.5		PM10		
(Mineral)		Factor de partícula, k (PM2.5)		Adimensional		0.15										PM10		
Ruta12C: Tajo Chaquecocha – Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A		Condiciones del sitio:						14	1139.679	113.97	16075	1607.5			0.00930	0.00093	2.326E-03	2.326E-04
		Contenido de humedad, M	%			8.3		(km·veh/mes)	(g/VKT)	(g/VKT)	g/mes	g/mes			g/s	g/s	g/s	g/s
		Contenido de límo, s	%			8.3												
		Peso del camión cargado, W	Tn			277												
		Días con lluvia > 0.25 mm, p	día			186												
		Densidad	ton/m³			2.58												
		Operación:																
		Cantidad de Material a transportar	Ton/ano(periodo)			52999												
		Cantidad de Material a transportar	Ton/mes			4417												
		Número de camiones totales	camiones			383												
		Número de camiones al mes	camiones			32												
		Distancia de recorrido (km/vehículo)	km (ida y Vuelta)			5.3												
		VKT(N* Veh. X Distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes			14												
		Eficiencia de control de polvo	%			75												
Transferencia de Material (Descarga)/PAD Carachugo 14A		Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional			0.35												
(Mineral proveniente de Chaquecocha Etapa 3)		Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional			0.053												
(Mineral)		Velocidad del viento, u	m/s			3.20												
		Contenido de humedad, M	%			15												
		Eficiencia de control de polvo, C	%															
		Cantidad de Material a Descargar	m³mes			1693												
		Densidad	ton/m³			2.603												
		Distancia de recorrido (km/vehículo)	km (ida y Vuelta)			4.1												
		VKT(N* Veh. X Distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes			26												
		Eficiencia de control de polvo	%			75												
Voladura		Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional			0.52												
Tajo Chaquecocha		Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional			0.03												
		Condiciones del sitio:																
		Número de voladuras, N	N/semana			4												
		Área horizontal removida por voladura, A	m²			4000												
		Eficiencia de control de polvo	%			75												
Emisiones Atmosféricas		Parámetros		Unidades		Dato		Tasa de Actividad		Factor de Emisión		Emisiones sin Control		Emisiones (g/s)		Emisiones con control (g/s)		
Chaquecocha Subterráneo								FE PM10		FE PM2.5		PM10		PM2.5		PM10		
		Factor de partícula, k (PM10)		Adimensional		1.5		208.0		28.9412		1.670		6019.76		347.3		
		Factor de partícula, k (PM2.5)		Adimensional		0.15		Voladuras/año		(kg/voladura)		(kg/año)		kg/año		kg/año		
		Condiciones del sitio:																
		Número de voladuras, N		N/semana		4												
		Área horizontal removida por voladura, A		m²		4000												
		Eficiencia de control de polvo		%		75												
Transferencia de Material (Descarga)/PAD Carachugo 14A		Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional			0.35												
(Mineral proveniente de Chaquecocha Subterráneo)		Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional			0.053												
(Mineral)		Velocidad del viento, u	m/s			3.20												
		Contenido de humedad, M	%			10												
		Eficiencia de control de polvo, C	%															
		Cantidad de Material a Descargar	m³mes			782												
		Densidad	ton/m³			2.608												
		Distancia de recorrido (km/vehículo)	km (ida y Vuelta)			10												
		VKT(N* Veh. X Distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes			13												
		Eficiencia de control de polvo	%			75												
Voladura		Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional			0.52												
Tajo Chaquecocha Subterráneo		Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional			0.03												
		Condiciones del sitio:																
		Número de voladuras, N	N/semana			4												
		Área horizontal removida por voladura, A	m²			1590												
		Eficiencia de control de polvo	%			75												
Erosión de exposición / Instalación de remoción de metales		Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional			0												

Emisiones Atmosféricas				Parámetros	Unidades	Dato	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		
								FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5
Tajo Carachugo Marleny Norte Oxido	Transporte de material por Vías No pavimentadas	(Mineral)	Ruta/R: Tajo Carachugo Marleny Norte Oxido - PAD Carachugo Etapa 14	Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	1.5							
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.15							
				Condiciones del sitio:									
				Contenido de límo, s	%	8							
				Peso del camión cargado, W	Tn	277							
				Días con lluvia > 0.25 mm, p	dia	186							
				Densidad	ton/m³	2.58							
				Operación:									
				Cantidad de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	3652266							
				Cantidad de Material a transportar	[Tonnes]	304356							
				Número de camiones totales	caminos	26405							
				Número de camiones al mes	caminos	737							
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	Km (ida y vuelta)	9.8							
				VKT/N° Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	1895							
				Eficiencia de control de polvo	%	75							
Transferencia de Material (Descarga)PAD Carachugo 14	Material proveniente de Tajo Carachugo Marleny Norte	(Mineral)		Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.55							
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053							
				Velocidad del viento, u	m/s	1.20							
				Contenido de Humedad, M	%	15							
				Eficiencia de Control de polvo, C	%	75							
				Cantidad de Material a Descargar	ton/m³	116701							
				Área horizontal removida por voladura, A	m²	1590							
				Eficiencia de control de polvo	%	75							
Voladura	Tajo Carachugo Marleny Norte	(Mineral)		Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.55							
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053							
				Velocidad del viento, u	m/s	1.20							
				Contenido de Humedad, M	%	15							
				Eficiencia de Control de polvo, C	%	75							
				Cantidad de Material a Descargar	ton/m³	116701							
				Área horizontal removida por voladura, A	m²	1590							
				Eficiencia de control de polvo	%	75							
Emisiones Atmosféricas	Tajo Carachugo Fase III	(Mineral)		Parámetros	Unidades	Dato	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		
Transporte de material por Vías No pavimentadas	(Mineral)	Ruta/R: Tajo Carachugo Fase III Oxido - PAD Carachugo Etapa 14		Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	1.5							
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.15							
				Condiciones del sitio:									
				Contenido de límo, s	%	8.3							
				Peso del camión cargado, W	Tn	277							
				Días con lluvia > 0.25 mm, p	dia	186							
				Densidad	ton/m³	2.05							
				Operación:									
				Cantidad de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	1064927							
				Cantidad de Material a transportar	[Tonnes]	901459							
				Número de camiones totales	caminos	77004							
				Número de camiones al mes	caminos	6417							
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	Km (ida y vuelta)	3.8							
				VKT/N° Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	2037							
				Eficiencia de control de polvo	%	75							
Voladura	Tajo Carachugo Fase III	(Mineral)		Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.55							
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053							
				Velocidad del viento, u	m/s	3.20							
				Contenido de Humedad, M	%	15							
				Eficiencia de Control de polvo, C	%	75							
				Cantidad de Material a Descargar	ton/m³	340200							
				Densidad	ton/m³	7.698							
				Eficiencia de control de polvo	%	75							
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	Km (ida y vuelta)	4.1							
				VKT/N° Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	26							
				Eficiencia de control de polvo	%	75							
Emisiones Atmosféricas	Tajo Chaqueuccha	(Rollo)		Parámetros	Unidades	Dato	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		
Transporte de material por Vías No pavimentadas	(Rollo)	Ruta/R: Tajo Chaqueuccha Marleny Norte - Backfill de Carachugo Etapa 3		Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	1.5							
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053							
				Velocidad del viento, u	m/s	3.20							
				Contenido de Humedad, M	%	15							
				Eficiencia de Control de polvo, C	%	75							
				Cantidad de Material a Descargar	ton/m³	238000							
				Densidad	ton/m³	2.698							
				Eficiencia de control de polvo	%	75							
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	Km (ida y vuelta)	3							
				VKT/N° Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	1415							
				Eficiencia de control de polvo	%	75							
Transf. de Material (Descarga)Backfill de Carachugo Etapa 3	Material proveniente de Tajo Chaqueuccha Marleny Norte	(Rollo)		Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.35							
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.053							
				Velocidad del viento, u	m/s	3.20							
				Contenido de Humedad, M	%	15							
				Eficiencia de Control de polvo, C	%	75							
				Cantidad de Material a Descargar	ton/m³	338990							
				Densidad	ton/m³	2.698</td							

Emisiones Atmosféricas				Parámetros	Unidades	Dato	Tasa de Actividad	Factor de Emisión	Emissions sin Control	Emissions (g/s)	Emissions con control (g/s)		
								FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5
Transferencia de Material (Descarga)IPAD La Olimpa Sur	(Erosión)	(Mineral)	Ruta/TA: Tajo La Quimia Sur - PAD La Quimia 8A	Factor de partícula, k (PM10)	Admisional	0.5							
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Admisional	0.15							
				Condiciones del sitio:									
				Contenido de limo, s	%	8.3							
				Peso del camión cargado, W	t/m	277							
				Distancia de frenada a 0.25 mm, p	m	74							
				Denistad:	kg/m³	2.58							
				Operación:									
				Cantidad de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	9720000							
				Cantidad de Material a transportar	[Toneladas]	80000							
				Número de camiones	100	0.002							
				Número de camiones o m/s	camiones	500							
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	km (ida y vuelta)	16.7							
				VKT/ Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	8131							
				Eficacia de control del polvo	%	75							
				Contenido de límo, s	%	8.3							
				Peso del camión cargado, W	t/m	277							
				Distancia de frenada a 0.25 mm, p	m	74							
				Denistad:	kg/m³	2.58							
				Operación:									
				Cantidad de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	9720000							
				Cantidad de Material a transportar	[Toneladas]	80000							
				Contenido de Humedad, M	%	15							
				Cantidad de Material a Descargar	[m³mes]	310583							
				Denistad:	kg/m³	2.608							
				Velocidad:									
				Velocidad del viento, u	m/s	4							
				Velocidad del viento de fricción U1 =	m/s	0.5							
				Ratio de la velocidad de fricción u/u*	m/s	15.0							
				Velocidad límite de la velocidad del viento, Ut	m/s	4.95							
				Factor de corrección (Cx) =	m²	0.98							
				Cobertura Vegetal, v	%	0							
				Área a disturbár (A*)	m²	18							
				Área a disturbár (A)	m²	18000							
				Eficacia de control del polvo	%	75							
				Contenido de límo, s	%	8.3							
				Peso del camión cargado, W	t/m	277							
				Distancia de frenada a 0.25 mm, p	m	74							
				Denistad:	kg/m³	2.58							
				Operación:									
				Cantidad de Material a transportar	[Toneladas/periodo]	9720000							
				Cantidad de Material a transportar	[Toneladas]	80000							
				Contenido de Humedad, M	%	15							
				Cantidad de Material a Descargar	[m³mes]	310583							
				Denistad:	kg/m³	2.608							
				Velocidad:									
				Velocidad del viento, u	m/s	4							
				Velocidad límite de fricción U1 =	m/s	0.5							

CÁLCULO DE EMISIÓNES DE PM10 Y PM2.5 - ETAPA DE OPERACIÓN 2031

Emisiones Atmosféricas				Parametros		Unidades	Dato	Factor de Emisión		Emisiones sin Control		Emisiones (g/s)		Emisiones con control (g/s)			
Tajo Yanacocha Etapa 2				Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional		1.5	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5		
Transporte de material por Vías No pavimentadas (Mineral Oxido)				Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional		0.15										
RutaA: Tajo Yanacocha - Planta de Procesos La Quinua				Condiciones del sitio:													
				Contenido de limo, s	%		8.3	1095		1139.679		113.97		1247385.10			
				Peso del camión cargado, W	Tn		277	(km-veh/mes)		(g/VKT)		(g/VKT)		1247385.5			
				Días con lluvia > 0.25 mm, p	día		186			g/mes		g/mes		0.72187			
				Densidad	tbn/m3		2.58							1.805E-01			
Operación:				Cantidad de Material a transportar	Ton/ño(periodo)		928.335										
				Cantidad de Material a transportar	Ton/mes		77361										
				Número de camiones totales	camiones		6712							9.550E-04			
				Número de camiones al mes	camiones		559							1.446E-04			
				Distancia de recorrido (km/vehículo)	km (ida y Vuelta)		23										
				VKT(N° Veh. X distancia de recorrido por viaje)	VKT/mes		1095										
				Eficiencia de control de polvo	%		75										
Transferencia de Material (Descarga)/Planta de Procesos (Mineral proveniente del Tajo Chaquecocha)				Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional		0.35										
				Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional		0.053										
(Mineral)				Velocidad del viento, u	m/s		4	928335		0.00013		0.000019		0.330			
				Comiendo de Humedad, M	%		10	ton/ano		(kg/tbn)		(kg/tbn)		0.050			
				Eficiencia de Control de polvo, C	%									0.0038			
				Cantidad de Material a Descargar	m3/mes		29.985							0.00058			
				Densidad	tbn/m3		2.58							g/s			
				Eficiencia de control de polvo	%		75							g/s			
Chancado Primario/Planta de Procesos				Factor de Emisión - PM10	kg/h		0.004										
				Factor de Emisión - PM2.5	kg/h		0.004										
Chancado Secundario/Planta de Procesos				Factor de Emisión - PM10	kg/h		0.012										
(Mineral proveniente de Tajo Yanacocha)				Factor de Emisión - PM2.5	kg/h		0.012										
(Mineral)				Velocidad del viento, u	m/s		3.20	928335		0.004		4E-03		10.315			
				Comiendo de Humedad, M	%		9	ton/ano		(kg/tbn)		(kg/tbn)		10.315			
				Cantidad de Material a Descargar	m3/mes		77361							0.1194			
				Densidad	tbn/m3		2.58							0.35815			
				Eficiencia de control de polvo	%		80							g/s			
Zarandeo				Factor de Emisión - PM10	kg/h		0.00037										
Planta de procesos				Factor de partícula, k (PM2.5)	kg/h		0.000	928335		0.00037		0.000025		28.6			
				Factor de Emisión - PM10	kg/h		0.012	ton/ano		(kg/tbn)		(kg/tbn)		1.9			
				Factor de Emisión - PM2.5	kg/h		0.012							0.0110			
				Velocidad del viento, u	m/s		4							0.0007			
Transporte de mineral por Banda/Planta de Procesos (Oxidos)				Comiendo de Humedad, M	%		9	928335		1.2E-02		1.2E-02		30.944			
(Oxidos)				Eficiencia de Control de polvo, C	%									g/s			
				Cantidad de Material a Descargar	m3/mes		77361							g/s			
				Densidad	tbn/m3		2.5							g/s			
				Eficiencia de control de polvo	%		75							g/s			
Erosión de exposición				Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional		0.5										
a. Stockpile				Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional		0.2										

Emisiones Alométricas		Parámetros	Unidades	Dato	Factor de Emisión		Emisiones sin Control		Emisiones (g/s)		Emisiones con control (g/s)	
Instalación de remoción de metales					Tasa de Actividad	FE PM10	FE PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	
Transporte de material por Vías No pavimentadas	(Mineral)	Factor de partícula, k (PM10)	Admencional	1.5								
RutaD: Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos La Quinua		Factor de partícula, k (PM2.5)	Admencional	0.15								
		Condiciones del sitio:										
		Contenido de lodo, s	%	8.3								
		Peso del camión cargado, W	Tn	277								
		Días con lluvia > 0.25 mm, p	día	186								
		Densidad	ton/m3	2.18								
		Operación:										
		Cantidad de Material a transportar	Ton/año(periodo)	315084								
		Cantidad de Material a transportar	Ton/mes	26257								
		Número de camiones totales	camiones	2278								
		Número de camiones al mes	camiones	190								
		Distancia de recorrido (km/vehículo)	Km (ida y Vuelta)	21								
		VKT(N° Veh. Xdistancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	329								
		Eficiencia de control de polvo	%	75								
Transferencia de Material (Descarga)/Instalación de remoción de metales	(Mineral proveniente de la Instalación de remoción de Metales)	Factor de partícula, k (PM10)	Admencional	0.35								
(Mineral)		Factor de partícula, k (PM2.5)	Admencional	0.053								
		Velocidad del viento, u	m/s	4								
		Contenido de Humedad, M	%	10								
		Eficiencia de Control de polvo, C	%									
		Cantidad de Material a Descargar	m3/mes	10177								
		Densidad	ton/m3	2.58								
		Eficiencia de control de polvo	%	75								
Chancado Primario/Planta de Procesos		Factor de Emisión - PM10	kg/tn	0.004								
Chancado Secundario/Planta de Procesos		Factor de Emisión - PM2.5	kg/tn	0.004								
(Mineral proveniente de la Instalación de remoción de metales)		Factor de Emisión - PM10	kg/tn	0.012								
(Mineral)		Factor de Emisión - PM2.5	kg/tn	0.012								
		Velocidad del viento, u	m/s	4								
		Contenido de Humedad, M	%	9								
		Cantidad de Material a Descargar	m3/mes	26257								
		Densidad	ton/m3	2.58								
		Eficiencia de control de polvo	%	80								
Zarandeo		Factor de Emisión, (PM10)	kg/tn	0.00037								
Planta de procesos		Factor de partícula, (PM2.5)	kg/tn	0.000								
		Factor de Emisión, (PM10)	kg/tn	0.00037								
		Factor de partícula, (PM2.5)	kg/tn	0.00025								
		Densidad	ton/m3	2.5								
		Cantidad de Material a Descargar	tn/periodo	315084								
Transporte de mineral por Banda/Planta de Procesos (Oxidos)		Factor de partícula, k (PM10)	Admencional	0.35								
		Factor de partícula, k (PM2.5)	Admencional	0.053								
		Velocidad del viento, u	m/s	4								
		Contenido de Humedad, M	%	9								
		Eficiencia de Control de polvo, C	%									
		Cantidad de Material a Descargar	Tn/mes	315084								
		Densidad	ton/m3	2.6								
		Eficiencia de control de polvo	%	75								
Erosión de exposición		Factor de partícula, k (PM10)	Admencional	0.5								
a. Stockpile		Factor de partícula, k (PM2.5)	Admencional	0.2								
		Condiciones del sitio:										
		Contenido de lodo, s	%	13								
		Porcentaje del tiempo en que el viento excede los 5.4 m/s a la altura	%	5.2								
		Días con lluvia < 0.25 mm, p	día	186								
		Densidad	ton/m3	2.6								
		Eficiencia de control de polvo	%	80								
Tajo Yanacocha Etapa 2 (IMEIA)		Parámetros	Unidades	Dato								
Transporte de material por Vías No pavimentadas		Factor de partícula, k (PM10)	Admencional	1.5								
(Relleno)		Factor de partícula, k (PM2.5)	Admencional	0.15								
RutaE: Tajo Yanacocha Etapa 2 - Relleno La Quinua Etapa 2		Condiciones del sitio:										
		Contenido de lodo, s	%	8.3								
		Peso del camión cargado, W	Tn	277								
		Días con lluvia > 0.25 mm, p	día	186								
		Densidad	ton/m3	2.58								
		Operación:										
		Cantidad de Material a transportar	Ton/año(periodo)	2093000								
		Cantidad de Material a transportar	Ton/mes	17417								
		Número de camiones totales	camiones	15134								
		Número de camiones al mes	camiones	1261								
		Distancia de recorrido (km/vehículo)	Km (ida y Vuelta)	10								
		VKT(N° Veh. Xdistancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	1040								
		Eficiencia de control de polvo	%	75								
Transferencia de Material (Descarga)/Relleno La Quinua Etapa 2 (Material proveniente de Yanacocha Etapa 2)		Factor de partícula, k (PM10)	Admencional	0.35								
(Relleno)		Factor de partícula, k (PM2.5)	Admencional	0.053								
		Velocidad del viento, u	m/s	4								
		Contenido de Humedad, M	%	15								
		Eficiencia de Control de polvo, C	%									
		Cantidad de Material a Descargar	m3/mes	66878								
		Densidad	ton/m3	2.608								
		Eficiencia de control de polvo	%	75								
		Distancia de recorrido (km/vehículo)	Km (ida y Vuelta)	4.1								
		VKT(N° Veh. Xdistancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	26								
		Eficiencia de control de polvo	%	75								
Emisiones Alométricas												
Chaquicocha subterráneo - II MEIA												
Transporte de material por Vías No pavimentadas		Factor de partícula, k (PM10)	Admencional	1.5								
(Relleno)		Factor de partícula, k (PM2.5)	Admencional	0.15								
RutaF: Chaquicocha subterráneo - Relleno Carachugo (Backfill de Carachugo Etapa 3)		Condiciones del sitio:										
		Contenido de lodo, s	%	8.3								
		Peso del camión cargado, W	Tn	277								
		Días con lluvia > 0.25 mm, p	día	186								
		Densidad	ton/m3	2.58								
		Operación:										
		Cantidad de Material a transportar	Ton/año(periodo)	105347								
		Cantidad de Material a transportar	Ton/mes	8779								
		Número de camiones totales	camiones	762								
		Número de camiones al mes	camiones	63								
		Distancia de recorrido (km/vehículo)	Km (ida y Vuelta)	9.8								
		VKT(N° Veh. Xdistancia de recorrido por viaje)	VKT/mes	52								
		Eficiencia de control de polvo	%	75								
Transferencia de Material (Descarga)/Backfill de Carachugo Etapa 3 (Mineral proveniente de Chaquicocha subterráneo)		Factor de partícula, k (PM10)	Admencional	0.35								
(Relleno)		Factor de partícula, k (PM2.5)	Admencional</td									

EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO POR FUENTE

Tabla 1 Etapa de Construcción y Operación Actual 2021

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Emisión	
			PM10	PM21.5
			g/s	g/s
Construcción 2021				
Plataforma de Lixiviación Yanacocha Etapa 8	Movimiento de tierra y obras	Excavación y conformación del terreno	2.46E-04	1.59E-04
	Transferencia de Material (relleno)	Carga y descarga de material de préstamo	1.10E-03	1.67E-04
		Carga y descarga de material	1.10E-03	1.67E-04
		Carga y descarga de soil liner	2.55E-04	3.86E-05
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	6.13E-04	3.07E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 1A: Tajo Chaquicocha Etapa 3 - PAD Yanacocha Etapa 8	5.98E-01	5.98E-02
		Ruta 1B: PAD Yanacocha Etapa 8 - Backfill La Quinua	1.23E-02	1.23E-03
		Ruta 1C: Cantera Gaby - PAD Yanacocha Etapa 8	4.59E-02	4.59E-03
Relleno Carachugo	Movimiento de tierra y obras	Excavación para el desbroce y retiro de suelo orgánico	6.01E-04	4.05E-04
	Transferencia de Material (Carga y Descarga)	Carga y descarga de suelo orgánico	4.49E-06	6.80E-07
		Carga y descarga de suelo orgánico	1.94E-03	9.70E-04
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	1.66E-03	1.66E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 2C: Acarreo de suelo orgánico desde Depósito de desmonte Relleno Carachugo - Depósito Topsoil San José	6.55E-03	4.23E-03
PAD Carachugo Etapa 14A	Movimiento de tierra y obras	Excavación	6.55E-03	4.23E-03
		Conformación y Compactación del terreno	6.55E-03	4.23E-03
	Transferencia de material	Carga y descarga de material de préstamo	2.36E-03	3.57E-04
		Carga y descarga de material excedente	2.63E-03	3.99E-04
		Carga y descarga de Topsoil	9.57E-04	1.45E-04
		Carga y descarga de soil liner	2.44E-05	3.70E-06
	Chancado y Zarandeo	Chancado y zarandeo - PAD Carachugo 14A	1.41E-03	7.53E-05
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	3.30E-03	1.65E-03
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 3A: Acarreo de material de préstamo desde el Tajo CHQ Etapa 3	2.07E-01	2.07E-02
		Ruta 3B: Eliminación de material excedente en el Backfill Carachugo	5.51E-01	5.51E-02
		Ruta 3C: Acarreo de Topsoil desde PAD Carachugo Etapa 14	1.57E-01	1.57E-02
		Ruta 3D: Acarreo de soil liner desde Tajo La Quinua	7.18E-02	7.18E-03
Planta de Procesos LQ	Movimiento de tierra y obras	Excavación, Conformación y compactación del terreno	7.32E-05	5.97E-05
	Transferencia de material /Carga y descarga de material	Carga y descarga de material de préstamo	1.23E-05	1.87E-06

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Emisión	
			PM10	PM21.5
			g/s	g/s
		Carga y descarga de Suelo Orgánico	2.98E-05	4.51E-06
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	4.30E-04	2.15E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 4A: Acarreo de material de relleno para la fundación de instalaciones Ruta 4B: Acarreo de material excedente para disponerse en el Depósito de Material Inadecuado Fase 4 y el tajo Yanacocha Norte	1.79E-04	8.93E-05
DAM Sur	Movimiento de tierra y obras	Excavación, Conformación y compactación del terreno	3.15E-04	2.57E-04
	Transferencia de material	Carga y Descarga de Relleno estructural	2.43E-03	3.68E-04
		Carga y descarga de material excedente	8.97E-06	1.36E-06
		Carga y Descarga de Suelo Orgánico	1.41E-03	7.53E-05
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	1.13E-03	5.67E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 5A: Acarreo de material de préstamo como relleno	3.58E-01	3.58E-02
		Ruta 5B: Acarreo de material soil liner para revestimiento del DAM	5.00E-04	5.00E-05
Tajo Chaquicocha Etapa 3	Movimiento de tierra y obras	Excavación para el retiro de suelo orgánico	1.789E-05	1.458E-05
	Transferencia de material	Carga y Descarga de suelo orgánico	1.153E-05	1.745E-06
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	2.849E-04	1.425E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 5C: Acarreo de material de suelo orgánico desde Tajo Chaquicocha Etapa 3	1.048E-04	5.240E-05
Chaquicocha Subterráneo (Instalaciones Superficiales)	Movimiento de tierra y obras	Excavación - Conformación de terreno: Área 1	5.868E-04	4.782E-04
	Transferencia de material	Excavación - Conformación de terreno: Área 2	1.314E-03	1.071E-03
		Excavación - Conformación de terreno: Área de Ventilación Raise 1 (3978 L)	2.910E-04	2.372E-04
		Excavación - Conformación de terreno: Área 7	1.878E-04	1.530E-04
		Excavación - Conformación de terreno: Área de ventilación Raise 2 (3779L)	8.450E-04	6.886E-04
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	2.849E-04	1.425E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 5D: Acarreo de material de préstamo desde Cantera Ocuchamachay1	1.111E-02	5.553E-03
Operación 2021				
Tajo Yanacocha	Voladura	Voladura	4.84E-02	2.79E-03
	Transferencia de Material	Carga de mineral	5.24E-03	7.94E-04
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	2.20E-04	1.10E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 6A: Tajo Yanacocha - PAD La Quinua 8	2.07E+00	2.07E-01
		Ruta 6B: Tajo Yanacocha (Layback) - La Quinua Backfill	5.76E-01	5.76E-02
	Voladura	Voladura	1.21E-02	7.00E-04

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Emisión	
			PM10	PM21.5
			g/s	g/s
Tajo Maqui Maqui Sur	Transferencia de Material	Carga de mineral hacia PAD Carachugo Etapa 14A	2.31E-06	3.50E-07
		Carga de material - DD Maqui Maqui Etapa 2	1.65E-03	2.50E-04
	Combustión de motores fuera de ruta	Combustión de motores	1.95E-04	9.73E-05
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 10A: Tajo Maqui Maqui - Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14	2.28E-04	2.28E-05
		Ruta 10B: Tajo Maqui Maqui Sur Etapa 2 -DD Maqui Maqui Etapa 2	2.60E-01	2.60E-02
	Voladura	Voladura	1.21E-02	7.00E-04
Tajo Chaquecocha Etapa 2	Transferencia de Material	Carga de mineral hacia PAD Carachugo Etapa 14A	8.31E-05	1.26E-05
		Carga de mineral (Carga en Tajo)	7.70E-06	1.17E-06
		Carga de material (Carga en Tajo)	7.85E-05	1.19E-05
		Ruta 11A: Tajo Chaquecocha – Etapa 2 - PAD Carachugo Etapa 14	1.11E-02	1.11E-03
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 11B: Tajo Chaquecocha Etapa 2 – Planta de Procesos	1.94E-03	1.94E-04
		Ruta 11C: Tajo Chaquecocha Etapa 2 - Carachugo Backfill	9.42E-03	9.42E-04
		Ruta 13A: Chaquecocha Subterráneo – Instalación de remoción de metales	7.46E-03	7.46E-04
		Voladura	1.21E-02	7.00E-04
		Transferencia de Material	8.61E-03	1.30E-03
Tajo Chaquecocha Etapa 3	Transporte de material por vías no pavimentadas	Carga de mineral (Carga en Tajo hacia PAD Carachugo Etapa 14)	6.93E-06	1.05E-06
		Carga de mineral (Carga en Tajo hacia la Planta de Procesos)	1.76E-02	2.67E-03
		Carga de mineral (Carga en Tajo hacia Carachugo Backfill)	2.31E-05	3.50E-06
		Carga de mineral (Carga en Tajo hacia PAD Carachugo Etapa 14A)	3.57E-02	5.41E-03
		Combustión de motores fuera de ruta	3.33E-04	1.67E-04
		Ruta 12A: Tajo Chaquecocha Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14	4.21E-01	4.21E-02
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 12B: Tajo Chaquecocha Etapa 3 – Planta de Procesos	1.22E-03	1.22E-04
		Ruta 12D: Tajo Chaquecocha Etapa 3 - Carachugo Backfill	2.07E+00	2.07E-01
		Ruta12C: Tajo Chaquecocha – Etapa 3 - PAD Carachugo Etapa 14A	2.33E-03	2.33E-04
		Ruta 12E: Tajo Chaquecocha Etapa 3 - Backfill de Carachugo Etapa 3	6.71E+00	6.71E-01
Chaquecocha Subterráneo	Voladura	Voladura	1.21E-02	7.00E-04
	Transferencia de Material	Carga de mineral	2.43E-04	3.67E-05

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Emisión	
			PM10	PM21.5
			g/s	g/s
		Carga de Material hacia Backfill Carachugo Etapa3	1.07E-05	1.62E-06
	Combustion de motores fuera de ruta	Combustion de motores	4.66E-05	2.33E-05
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta13A: Chaquecocha Subterráneo – Área 2	7.46E-03	7.46E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta13B: Chaquecocha Subterráneo - Backfill de Carachugo Etapa 3	2.12E-03	2.12E-04
	Transferencia de Material	Descarga de mineral - Área2/Area 4 y Área 5	2.43E-04	3.67E-05
	Almacenamiento en pilas	Erosión eólica	5.37E-05	2.15E-05
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 13C: Chaquecocha Subterráneo - Planta de procesos	5.43E-02	5.43E-03
Tajo Carachugo Marleny Norte	Voladura	Voladura	1.21E-02	7.00E-04
	Transferencia de material	Carga de mineral	1.59E-03	2.41E-04
		Carga de mineral / Backfill Carachugo Etapa 3	3.25E-04	4.92E-05
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	1.32E-04	6.58E-05
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 8A: Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide - PAD Carachugo Etapa 14	2.98E-01	2.98E-02
		Ruta 8B: Tajo Carachugo Marleny Norte Oxide - Backfill de Carachugo Etapa 3	4.00E-02	4.00E-03
Tajo Carachugo Fase III	Voladura	Voladura	1.21E-02	7.00E-04
	Transferencia de material	Carga de mineral hacia PAD Carachugo Etapa 14	4.65E-03	7.04E-04
		Carga de material	4.59E-03	6.94E-04
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	2.01E-04	1.01E-04
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 9A: Tajo Carachugo Fase III Oxide - PAD Carachugo Etapa 14	3.36E-01	3.36E-02
		Ruta 9B: Tajo Carachugo Fase III Oxide - Backfill de Carachugo Etapa 3	2.33E-01	2.33E-02
Tajo La Quinua Sur	Voladura	Voladura	1.21E-02	7.00E-04
	Transferencia de material	Carga de mineral	4.24E-03	6.42E-04
		Carga de material	1.48E-03	2.25E-04
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	4.69E-05	2.35E-05
	Transporte de material por vías no pavimentadas	Ruta 7A: Tajo La Quinua Sur - PAD La Quinua 8A	1.34E+00	1.34E-01
		Ruta 7B: Tajo La Quinua Sur - La Quinua Backfill	1.29E-01	1.29E-02
PAD La Quinua Etapa 8	Transferencia de material	Descarga de material en PAD LQ 8 proveniente de Tajo Yanacocha	5.24E-03	7.94E-04
		Descarga de material en PAD LQ 8 proveniente de Tajo LQ Sur	4.24E-03	6.42E-04
	Almacenamiento	Erosión eólica	2.59E-02	1.04E-02
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	3.84E-05	1.92E-05
PAD Carachugo Etapa 14	Transferencia de Material	Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Mq Mq	2.31E-06	3.50E-07

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Emisión	
			PM10	PM21.5
			g/s	g/s
		Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Tajo Chaquecocha Etapa 2	8.31E-05	1.26E-05
		Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Tajo Chaquecocha Etapa 3	8.61E-03	1.30E-03
		Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Tajo Carachugo Marleny Norte	1.59E-03	2.41E-04
		Descarga de material en PAD Carachugo Etapa 14 desde Tajo Carachugo Fase III Oxide	4.65E-03	7.04E-04
	Almacenamiento	Erosión eólica	7.46E-02	2.98E-02
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	4.51E-04	2.25E-04
Relleno La Quinua	Transferencia de Material	Descarga de material en La Quinua Backfill desde Tajo Yanacocha	2.01E-03	3.05E-04
		Descarga de material en La Quinua Backfill desde Tajo La Quinua Sur	1.48E-03	2.25E-04
	Almacenamiento	Erosión eólica	1.44E-01	5.75E-02
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	1.79E-05	8.93E-06
Depósito de desmonte Maqui Maqui Etapa 2	Transferencia de Material	Descarga de material en DD Maqui Maqui desde Tajo Maqui Maqui Sur	1.65E-03	2.50E-04
	Almacenamiento	Erosión eólica	8.34E-02	3.34E-02
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	4.60E-05	2.30E-05
Relleno Carachugo	Transferencia de Material	Descarga de material en Carachugo Backfill desde Tajo Chaquecocha Etapa 2	7.85E-05	1.19E-05
		Descarga de material en Carachugo Backfill desde Tajo Chaquecocha Etapa 3	1.76E-02	2.67E-03
		Descarga de material en Carachugo Backfill desde Chaquecocha Subterráneo	1.07E-05	1.62E-06
		Descarga de material en Carachugo Backfill desde Tajo Carachugo Marleny Norte	3.25E-04	4.92E-05
		Descarga de material en Carachugo Backfill desde Tajo Carachugo Fase III Oxide	4.59E-03	6.94E-04
	Almacenamiento	Erosión eólica	3.74E-01	1.50E-01
	Combustión de motores Fuera de ruta	Combustión de motores	1.79E-05	8.93E-06
Planta de Procesos	Transferencia de Material	Descarga de mineral - Tajo Chaquecocha Etapa 2	7.70E-06	1.17E-06
		Descarga de mineral - Tajo Chaquecocha Etapa 3	1.22E-03	1.22E-04
		Descarga de mineral - Instalación de remoción de metales	2.43E-04	3.67E-05
	Transporte de mineral por Fajas transportadora	Transporte de mineral por Fajas transportadora	1.27E-05	1.92E-06
		Transporte de mineral por Fajas transportadora	1.14E-05	1.73E-06
		Transporte de mineral por Fajas transportadora - instalación de remoción de metales	4.80E-03	7.27E-04
	Chancado Primario	Chancado Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 2	2.57E-04	2.57E-04

Fuente de emisión	Actividad	Descripción	Emisión	
			PM10	PM21.5
			g/s	g/s
	Chancado Secundario	Chancado Secundario - Tajo Chaquecocha Etapa 2	3.86E-03	3.86E-03
	Zarandeo	Zarandeo Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 2	2.38E-05	9.30E-08
	Chancado Primario	Chancado Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	2.31E-04	2.31E-04
	Chancado Secundario	Chancado Secundario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	6.94E-04	6.94E-04
	Zarandeo	Zarandeo Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	2.14E-05	8.37E-08
	Chancado Primario	Chancado Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	2.31E-04	2.31E-04
	Chancado Secundario	Chancado Secundario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	6.94E-04	6.94E-04
	Zarandeo	Zarandeo Primario - Tajo Chaquecocha Etapa 3	2.14E-05	8.37E-08
	Almacenamiento	Erosión eólica en stock pile - material proveniente del Tajo Chaquecocha Etapa 2	2.69E-05	1.07E-05
		Erosión eólica en stock pile - material proveniente del Tajo Chaquecocha Etapa 3	2.69E-05	1.07E-05
		Erosión eólica en stock pile - material proveniente de Área 2	2.69E-05	1.07E-05

Tabla 2 Etapa de Operación Futura 2031

Fuente	Actividad	Emisiones	
		PM10	PM2.5
		g/s	g/s
Tajo Yanacocha (Oxido)	Voladura	1.21E-02	7.00E-04
	Transferencia de Material	2.02E-03	3.06E-04
	Combustión de motores	2.20E-04	1.10E-04
	RutaA: Tajo Yanacocha - Planta de Procesos La Quinua	1.80E-01	1.80E-02
	RutaE: Tajo Yanacocha Etapa 2 - Relleno La Quinua Etapa 2	1.72E-01	1.72E-02
Tajo Yanacocha (Sulfuro)	Voladura	1.21E-02	7.00E-04
	Transferencia de Material	6.77E-03	1.03E-03
	Combustión de motores	2.20E-04	1.10E-04
	RutaB: Tajo Yanacocha Etapa 2- PAD Yanacocha Etapa 8	2.89E-01	2.89E-02
Chaquicocha Subterráneo	Voladura	1.21E-02	7.00E-04
	Transferencia de Material	2.83E-04	4.28E-05
	Combustión de motores	5.43E-05	2.72E-05
	RutaC: Chaquicocha Subterráneo – Instalación Auxiliar	7.46E-03	7.46E-04
	RutaF: Chaquicocha subterráneo - Relleno Carachugo (Backfill de Carachugo Etapa 3)	8.58E-03	8.58E-04
Chaquicocha Subterráneo/Instalación Auxiliar	Transferencia de material	2.83E-04	4.28E-05
	Almacenamiento en Pilas	5.37E-05	2.15E-05
	RutaD: Instalación de remoción de metales - Planta de Procesos La Quinua	5.43E-02	5.43E-03
Carachugo Backfill (Relleno Carachugo)	Transferencia de material	1.06E-03	1.61E-04
	Almacenamiento	3.74E-01	1.50E-01
	Combustión de motores	1.79E-05	8.93E-06
Relleno Carachugo	Transferencia de material	1.06E-03	1.61E-04
	Almacenamiento	1.44E-01	5.75E-02
	Combustión de motores	1.79E-05	8.93E-06
Planta de Chancado	Transferencia de material	9.55E-04	1.45E-04
	Transporte en faja transportadora	1.18E-03	1.79E-04
	Chancado Primario	2.39E-02	2.39E-02
	Chancado Secundario	7.16E-02	7.16E-02
	Zarandeo	2.21E-03	8.64E-06
PAD Yanacocha Etapa 8	Almacenamiento en Pilas	2.69E-05	1.07E-05
	Transferencia de material	6.77E-03	1.03E-03
	Almacenamiento	2.59E-02	1.04E-02
	Combustión de motores	2.34E-04	1.17E-04

Emisiones Atmosféricas		Parámetros		Unidades		Dato		Tasa de Actividad		Factor de Emisión		Emisiones en Control		Emisiones (g/s)		Emisiones con control (g/s)				
TSF Pampa Larga										FE PM10		FE PM2.5		PM10		PM2.5		PM10		
Densidad		Tensión de partículas h.	PM10	Adimensional		0.75		0.97		0.244		0.19846		0.20865		0.21894		0.00311		0.00253
Movimiento de Tierra - maquinaria pesada en TSF Pampa Larga		Explotación de arcilla h.	PM2.5	Adimensional		0.95		2.1		0.244		0.19846		0.20865		0.21894		7.773E-04		6.330E-04
		Condiciones del sitio:																g/s		g/s
		Contenido de lino.	%			6.9												g/s		g/s
		Contenido de Humedad. M	%			10												g/s		g/s
		Densidad	t/m³			2.1												g/s		g/s
		Operaciones:																g/s		g/s
		Tempo de operación meses				42												g/s		g/s
		Centrado de la actividad excedido	m³			610000												g/s		g/s
		Material económico al mes	m³mes			59833												g/s		g/s
		Coposidad de la arena	m³mes			19.2												g/s		g/s
		Tempo aprox. De la Pala	mes			0.75												g/s		g/s
		Eficiencia de control de polvo	%			75												g/s		g/s

Transferencia de Material (Carga y Descarga) / Depósito de Topos y Unsuelto Encaje Norte	Factor de partícula, k (PM10)	Adimensional	0.35				
Material proveniente del Basculón Carchupú	Factor de partícula, k (PM2.5)	Adimensional	0.053				
(Material: Refresco)	Velocidad del viento, u	m/s	4				
	Contenido de Humedad, M	%	10				
	Cantidad de Material a Descargar	m3/mes	67500				
	Densidad	t/m3	2.1				
	Eficiencia de control de polvo, C	%	75				