



CAPÍTULO 9
PROYECTO DE MODIFICACIÓN
TERCER INFORME TÉCNICO SUSTENTARIO DE LA
UNIDAD MINERA ACUMULACIÓN YAURICOCHA

Julio, 2021

Número de Proyecto: 209-1-003

Preparado para:

Sociedad Minera Corona S.A.
Av. Pedro de Osma 450
Barranco, Lima - Perú

TERCER INFORME TÉCNICO SUSTENTARIO DE LA UNIDAD MINERA ACUMULACIÓN YAURICOCHA

CAPÍTULO 9 PROYECTO DE MODIFICACIÓN

TABLA DE CONTENIDO

9.0	Proyecto de modificación.....	9-5
9.1	Descripción del proceso aprobado.....	9-7
9.1.1	Planta de beneficio Yauricocha Chumpe.....	9-7
9.2	Plano o diagrama del proceso aprobado	9-14
9.3	Justificación y descripción del proceso o mejora tecnológica planteada	9-14
9.3.1	Construcción.....	9-16
9.3.2	Operación	9-17
9.4	Plano o diagrama de los procesos a modificar.....	9-18
9.5	Descripción de los componentes aprobados	9-18
9.5.1	Instalaciones de mina.....	9-18
9.5.2	Descripción del método de explotación	9-22
9.5.3	Manejo y disposición de material estéril	9-26
9.6	Planos de los componentes aprobados a escala de nivel de factibilidad	9-28
9.7	Justificación y descripción de los componentes por modificar o precisar	9-28
9.7.1	Manejo y disposición de material estéril en el periodo 2021-2024	9-29
9.7.2	Precisión del desarrollo de las labores subterráneas	9-44
9.7.3	Adición del polvorín de Explosivos y de Accesorios.....	9-46
9.7.4	Fuerza laboral	9-46
9.7.5	Inversión.....	9-47
9.7.6	Cronograma	9-47
9.8	Planos de los componentes propuestos a escala de nivel de factibilidad	9-49
9.9	Plano de ubicación integrado de los componentes aprobados y propuestos ..	9-49

CUADROS

Cuadro	Nombre
Cuadro 9.1	Criterios técnicos para modificaciones y precisiones de la Unidad Minera Acumulación Yauricocha
Cuadro 9.2	Consumo de Agua de la Planta de Beneficio (3600 TMSD)
Cuadro 9.3	Características del sistema
Cuadro 9.4	Consumo de reactivos
Cuadro 9.5	Generación estimada de sólidos
Cuadro 9.6	Tajos de la U.M. Acumulación Yauricocha
Cuadro 9.7	Bocaminas, chimeneas y piques aprobados
Cuadro 9.8	Cuadro resumen de generación de material estéril
Cuadro 9.9	Generación mensual de material estéril
Cuadro 9.10	Potencial de generación de drenaje ácido de mina
Cuadro 9.11	Resultados de Test ABA de muestras de material de desmonte
Cuadro 9.12	Cuadro resumen de disposición de material estéril para relleno en interior mina
Cuadro 9.13	Disposición mensual de material estéril para relleno en interior mina
Cuadro 9.14	Manejo de material estéril para actividades de construcción
Cuadro 9.15	Manejo de material estéril para cierre de componentes mineros
Cuadro 9.16	Cronograma actualizado para manejo y disposición de material estéril
Cuadro 9.17	Longitud de las labores subterráneas
Cuadro 9.18	Cronograma integrado del EIA (2019), 1ITS EIA (2020) y los objetivos del presente ITS

ILUSTRACIONES

Ilustración	Nombre
Ilustración 9.1	Ciclo de minado del <i>sub level caving</i>
Ilustración 9.2	Generación de material estéril – 1ITS EIA (2020)
Ilustración 9.3	Manejo y disposición de material estéril – 1ITS EIA (2020)
Ilustración 9.4	Cronograma de actividades del 1ITS EIA (2020)

FIGURAS

Figura	Nombre
Figura 9.1	Mapa de componentes aprobados a nivel de factibilidad
Figura 9.2	Mapa de componentes propuestos a nivel de factibilidad
Figura 9.3	Plano de ubicación integrado de los componentes aprobados y propuestos (Arqueología y formaciones vegetales)
Figura 9.4	Plano de ubicación integrado de los componentes aprobados y propuestos (Arqueología y zonas de vida)

ANEXOS

Anexo	Nombre
Anexo 9.1	Memoria descriptiva de polvorines
Anexo 9.2	Planos relacionados a la mejora operativa del sistema de recirculación
Anexo 9.3	Planos relacionados a la disposición y manejo de material estéril
Anexo 9.4	Planos relacionados a las labores subterráneas
Anexo 9.5	Planos relacionados a los polvorines

ACRÓNIMOS

Acrónimo	Nombre
DGAAM	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
IGA	Instrumento de gestión ambiental
ITS	Informe Técnico Sustentatorio
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
PAMA	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental
SENACE	Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles

TERCER INFORME TÉCNICO SUSTENTARIO DE LA UNIDAD MINERA ACUMULACIÓN YAURICOCHA

CAPÍTULO 9 PROYECTO DE MODIFICACIÓN

9.0 PROYECTO DE MODIFICACIÓN

La Unidad Minera (U.M.) Acumulación Yauricocha se encuentra ubicada en los distritos de Alis y Laraos, provincia de Yauyos, departamento de Lima, a aproximadamente 334 km de la ciudad de Lima (distancia calculada desde la Plaza de Armas de Lima a través de las vías de acceso) y 183 km de la ciudad de San Vicente de Cañete (distancia calculada desde la Plaza de Armas de Cañete a través de las vías de acceso), a una altitud que varía entre 4 150 y 4 700 m.s.n.m., tal como se muestra en la **Figura 1.1**.

Los objetivos del presente ITS son los siguientes:

- Mejora operativa en el sistema de recirculación de aguas de proceso
- Sustentar la capacidad para el manejo y disposición de material estéril en el periodo 2021-2024, dentro del periodo operativo de la U.M.
- Precisar el desarrollo de las labores subterráneas en el periodo 2021-2024, dentro del periodo operativo de la U.M. y sin modificar el avance anual declarado en el EIA (2019).
- Añadir un polvorín de explosivos con su respectivo polvorín de accesorios (materiales relacionados) en el nivel 1070 del Sector Esperanza

El primer cambio propuesto se desarrolla en la **Sección 9.1** a la **Sección 9.4**, y los siguientes tres cambios se desarrollan en la **Sección 9.5** a la **Sección 9.8**, siguiendo la estructura establecida para este tipo de expedientes, según la R.M. N° 120-2014-MEM/DM. En el **Cuadro 9.1** se listan los cambios propuestos y su justificación técnica, así como el criterio normativo considerado para su inclusión. Cabe mencionar que los cambios propuestos en el presente ITS se desarrollan íntegramente dentro del área efectiva aprobada para la U.M. Acumulación Yauricocha, en áreas ya intervenidas y dentro del periodo operativo de la U.M., tal como se señala en su Estudio de Impacto Ambiental (EIA, 2019) aprobado y Primer ITS del EIA.

Asimismo, el entorno de los cambios propuestos en el presente ITS ha sido caracterizado en el **Capítulo 8**, (Línea base actualizada relacionada con el(los) componente(s) a modificar(se) o ampliarse),. Asimismo, el área de influencia ambiental directa (AIAD) y el área efectiva del Proyecto se presentan en el **Capítulo 7**; específicamente, en la **Figura 7.1**.

Cuadro 9.1
Criterios técnicos para modificaciones y precisiones de la Unidad Minera Acumulación Yauricocha

Ítem	Tipo de componente	IGA que aprueba la configuración actual ⁽¹⁾	Objetivo	Justificación	Etapas del Proyecto	Normativa aplicable al cambio
1	Sistema de recirculación de aguas de procesos	EIA (2019), 2ITS EIA (2021)	Mejora operativa en el sistema de recirculación de aguas de proceso	El agua recirculada en planta proviene del rebose de los espesadores de plomo, cobre, zinc y del agua clarificada del depósito de relaves. Estas aguas poseen un alto pH y un contenido de iones de cobre que dificultan la activación de los reactivos a usar en el procesamiento de minerales en planta. En tal sentido, se propone un sistema, al interior de la misma planta, que remueva parte de estos iones de cobre con la finalidad de alcanzar un mejor desempeño de los reactivos en el proceso..	Operación	R.M. N° 120-2014-MEM-DM, C.1, ítem 12 (Otras)
2	Manejo y disposición del material estéril	EIA (2019), 1ITS EIA (2020)	Sustentar la capacidad para el manejo y disposición de material estéril en el periodo 2021-2024, dentro del periodo operativo de la U.M.	Precisar la disposición de material estéril para un apropiado manejo operativo y ambiental del proyecto.	Operación	D.S. N° 040-2014-EM, Artículo 131, Inciso h R.M. N° 120-2014-MEM-DM, C.1, ítem 12 (Otras)
3	Labores subterráneas	EIA (2019), 1ITS EIA (2020)	Precisar el desarrollo de las labores subterráneas en el periodo 2021-2024, dentro del periodo operativo de la U.M. y sin modificar el avance anual declarado en el EIA (2019).	En el EIA (2019) se presentó la longitud de las labores subterráneas solamente para el primer año de operación,. En tal sentido, resulta necesario precisar el desarrollo de las labores subterráneas para los siguientes años de la U.M. dentro del periodo operativo señalado en el EIA y sin modificar los parámetros de profundización y avance anual.	Operación	D.S. N° 040-2014-EM, Artículo 131, Inciso h R.M. N° 120-2014-MEM-DM, C.1, ítem 12 (Otras)
4	Polvorines	EIA (2019)	Añadir un polvorín de explosivos con su respectivo polvorín de accesorios (materiales relacionados) en el nivel 1070 del Sector Esperanza	Añadir un polvorín de explosivos con su respectivo polvorín de accesorios (materiales relacionados) en el nivel 1070 con el fin de incrementar la eficiencia operativa del minado subterráneo. Cabe mencionar que se ubicará en galerías existentes.	Operación	R.M. N° 120-2014-MEM-DM, C.1, ítem 19 (Polvorines)

Nota:

(1) Resoluciones de aprobación:

EIA (2019) R.D. N° 028-2019-SENACE-PE/DEAR

1ITS EIA (2020) R.D. N° 078-2020-SENACE-PE/DEAR

2ITS EIA (2021) R.D. N° 041-2021-SENACE-PE/DEAR

Fuente: SMC / INSIDEO

Elaborado por: INSIDEO

9.1 Descripción del proceso aprobado

A continuación, se realiza la descripción de las características principales de los procesos aprobados para el procesamiento de los minerales para la obtención de concentrados de cobre (Cu), plomo (Pb) y zinc (Zn) en la Planta de Beneficio -Yauricocha- Chumpe. Este detalle se presenta en la **Sección 9.1.1**, asimismo se presenta el sistema de recirculación de aguas de proceso.

Cabe resaltarse que el proceso descrito a continuación se encuentra acorde con lo mencionado en el EIA (2019)¹, el 1ITS EIA (2020)², el 2ITS EIA (2021)³ y el ITM (2021)⁴. donde se aprueba la configuración actual del proceso de la Planta de Beneficio Yauricocha- Chumpe, cuya capacidad de procesamiento es de 3600 TMSD en promedio anual.

9.1.1 Planta de beneficio Yauricocha Chumpe

El procesamiento del mineral extraído de mina se inicia con el ingreso del mineral hacia la sección de chancado mediante la tolva de gruesos, para luego enviar el mineral a la molienda primaria, secundaria y terciaria. Posteriormente pasa al circuito de flotación de cobre, plomo y al circuito de flotación de zinc. Finalmente, las pulpas de concentrado son enviadas al circuito de espesamiento y filtrado, para obtener así los concentrados finales de Cobre, Plomo y Zinc con una humedad adecuada para su comercialización.

La planta de beneficio Yauricocha Chumpe cuenta con una capacidad de tratamiento de 3 600 TMSD, las modificaciones y cambios realizados dentro el circuito de producción contemplan el tratamiento de mineral polimetálico y óxido de Pb, los mismos que se ejecutan por campaña, de acuerdo con lo declarado en el 2ITS EIA (2021)³ y el ITM (2021).

A continuación, se describen las operaciones actuales en el tratamiento de mineral polimetálico:

9.1.1.1 Tratamiento de mineral polimetálico

A. Recepción y alimentación de mineral polimetálico

El mineral extraído se descarga y almacena en una tolva de gruesos, desde donde es dosificado a la sección de chancado por medio de dos fajas extractoras.

¹ Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera Acumulación Yauricocha, aprobado mediante la R.D. N° 028-2019-SENACE-PE/DEAR

² Primer Informe Técnico Sustentatorio del Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera “Acumulación Yauricocha”, con conformidad otorgada en la R.D. N° 078-2020-SENACE-PE/DEAR

³ Segundo Informe Técnico Sustentatorio del Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera “Acumulación Yauricocha”, con conformidad otorgada en la R.D. N° 041-2021-SENACE-PE/DEAR

⁴ Informe Técnico Minero para ampliación de capacidad de procesamiento de la planta de beneficio de 3000 TMSD a 3600 TMSD de la concesión de beneficio Yauricocha Chumpe, con conformidad mediante la Resolución N° 0241-2021-MINEM-DGM/V



B. Chancado de mineral polimetálico

El chancado de minerales se realiza en dos etapas sucesivas:

Chancado Primario

El mineral transportado a través de la faja es clasificado previamente en un cedazo vibratorio, el material fino se envía mediante faja a la tolva de finos, el material grueso es transportado mediante otra faja a otro cedazo vibratorio para su clasificación en función al tamaño. Las partículas más finas (1 ½"x1") son enviadas a la tolva de finos y el material grueso alimenta a la chancadora de quijada Roger Iron de 24" x 36". (chancado primario).

Chancado Secundario

La descarga de la chancadora de quijada primaria alimenta a un cedazo vibratorio de un piso, el material fino se enviará a la tolva de finos, por otro lado, el material grueso alimenta a la chancadora Symons Standard de 4'. El producto de esta chancadora es enviado conjuntamente con los anteriores materiales finos hacia las tolvas de finos a través de la Faja Transportadora N° 2 (24" x 670') y se almacena en las tolvas de finos.

C. Molienda y clasificación de mineral polimetálico

Molienda primaria

El mineral almacenado en las tolvas de finos es extraído a través de alimentadores de faja y fajas centrales para finalmente alimentar al Molino de Barras N° 1 de 7' x 12' (Circuito de Molienda primaria I) y alimentar a Molino de Barras N° de 7' x 12' (Circuito de Molienda primaria II), finalmente los productos de los circuitos de molienda primaria I y II llegan a las bombas primarias N°1 y 2 para ser enviadas a la etapa de clasificación primaria / molienda secundaria.

Cabe indicar que se cuenta con una celda SK-500 en la descarga del molino primario N°5 donde se obtendrá como producto final concentrado de plomo y la descarga (relave) es enviada a las bombas primarias N°1 y 2 como producto del circuito de molienda primaria II.

Molienda secundaria

Los productos de la molienda primaria I y II son enviados hacia las bombas primarias N° 1 y 2 (una en operación y la otra en *stand by*), la bomba operativa trabaja con un hidrociclón tipo Krebs D-20; la descarga se alimenta a la celda unitaria SK-240 N°1, donde se obtendrá concentrado de plomo que es enviado como concentrado final de Plomo y el relave de la Celda SK-240 N°1 se envía a remolienda.

Cabe indicar que en la etapa de molienda secundaria / clasificación primaria el rebose pasa a una zaranda para la eliminación de virutas metálica de la pulpa clasificada.



Remolienda

La descarga de la celda SK-240 N°1 fluye por gravedad al cajón de las bombas N°16 y 17 (una en operación y la otra en *stand by*) la bomba operativa alimenta la carga al molino de bolas 8' x 6' N° 7 (Remolienda). El producto remolido se descarga por gravedad al cajón de la bomba N°1 y 2 de óxidos la misma que alimenta carga a la Celda SK-240 N° 2 donde se obtendrá concentrado de Plomo que es enviado como producto final, la descarga (relave) de la celda SK-240 N°2 fluye por gravedad al cajón de las bombas N° 3, 3A y 4 (dos en operación y una en *stand by*), así de esta manera al circuito de molienda terciaria.

Molienda terciaria

El rebose de los ciclones primarios se une con la descarga de la celda unitaria SK-240 N°2 y las espumas del banco Scavenger Bulk (Pb-Cu) en el cajón de recepción de las bombas N°3, 3A y 4, las que trabajan con ciclones tipo Krebs D-20 (dos en operación y una en *stand by*). El rebose de los ciclones secundarios es enviado como cabeza fresca para el proceso de flotación Rougher Bulk (Pb-Cu), la descarga se alimenta a los molinos de bolas N° 3 y 4 de 8' x 6'; las descargas de estos molinos se alimentan a las bombas 8K N° 3, 3A y 4; cerrando así el circuito de molienda terciaria.

D. Flotación de mineral polimetálico

Esta etapa consta de tres circuitos orientados a separar las partículas de mineral valioso de la ganga, para este fin se utiliza reactivos que confieren a las partículas recuperables propiedades hidrofóbicas haciéndolas flotables, lo que constituye el concentrado final de grado comercial.

Circuito de flotación bulk mineral polimetálico

Para el tratamiento de mineral polimetálico se describe el esquema a continuación:

- **Flotación flash (Pb-Cu):** La pulpa fresca proveniente de la sección molienda se alimenta a la celda OK-50 por gravedad. La espuma de esta celda descarga por gravedad a la bomba Ash 5' x 4' N° 6 o la bomba Wifley 4K N° 6 (una bomba en operación y otra en *stand by*) que alimenta al banco de limpieza de plomo/cobre. La descarga (relave) de esta celda ingresará a la bomba Wifley 8K N°8 la misma que alimentan carga al circuito Rougher Bulk I y II (en serie), 02 bancos de 04 y 03 celdas Denver DR-300.
- **Rougher I y II:** La pulpa alimentada por las bombas Wifley 8K N° 8 descarga de la celda OK-50 se alimenta a un circuito en serie de 01 banco de 04 celdas Denver DR-300 (Rougher I) para luego pasar a 01 banco de 03 celdas DR-300 (Rougher II), obteniéndose un Concentrado Rougher Bulk (Pb-Cu) que es enviado mediante la bomba Wifley 4k N° 6 o bomba Ash 5' x 4' N° 6 (una bomba en operación y otra en *stand by*) a las etapas de Limpieza Bulk. El relave que descarga a la bomba Wifley 8K N° 8A para luego alimentar a 02 bancos de 04 y 03 celdas DR-300 respectivamente-etapa Scavenger.

- **Scavenger:** Consta de 01 banco de 04 celdas DR-300 y 01 banco de 03 celdas DR-300, el concentrado obtenido es enviado a la bomba Wifley 8K N° 3, 3A y 4, posterior a esto se envía al hidro-ciclón Krebs D-20 para su clasificación, donde el producto de la descarga retorna al circuito de flotación Rougher. El producto del rebose ingresa a los Molinos de bolas N° 3 y 4 de 8' x 6'. El relave del circuito Scavenger es enviado por gravedad a los cajones de recepción de las bombas N° 13 y 13A del circuito de flotación Zinc.
- **Limpiadoras:** El concentrado Bulk (Pb-Cu) de las celdas OK-50, DR-300 circuito de flotación Rougher I y II obtenido, es enviado a una etapa de limpieza en un circuito de 10 celdas DR-180 distribuidas en (03) etapas: (i) limpieza bulk (Banco de 5 celdas DR-180), (ii) limpieza bulk (banco de 3 celdas DR-180), y (iii) limpieza bulk (banco de 2 celdas DR-180).

Asimismo, cabe mencionar que el concentrado de la etapa de limpieza es enviado a la etapa de separación Plomo/Cobre y el relave retorna a la cabeza de la flotación Rougher Bulk.

Circuito separación cobre - plomo

El esquema del circuito de separación Plomo - Cobre se presenta como el más adecuado para el tipo de mineral tratado, utilizando solamente separación con NaCN, lo cual ha sido comprobado sobre la base de las mejoras logradas en los resultados metalúrgicos a partir de la eliminación del circuito de separación por Bicromato. Ello ha permitido ahorros en reactivos y energía, sumado al uso de las celdas unitarias.

- Separación con Cianuro de Sodio (NaCN): el circuito de separación Plomo Cobre con Cianuro de Sodio tiene el siguiente esquema:
 - Etapa Rougher: Los concentrados Bulk obtenidos en las celdas limpiadoras del circuito convencional Bulk son enviados al circuito de separación con Cianuro de Sodio a una etapa Rougher compuesta por 04 celdas Sub A-30 de 100 pies³, donde el producto obtenido se envía a la primera limpieza de separación y el relave a las celdas de separación Scavenger.
 - Scavenger: Se realiza en un banco de 04 celdas Sub A-30 de 100 pies³, donde el relave de este banco constituye el concentrado final de Cobre y las espumas con contenidos de plomo retornan a la celda de separación Rougher.
 - I Limpiadora de Pb: Está constituida por 02 celdas Sub A-30 de 100 pies³. El concentrado obtenido en esta etapa es enviado conjuntamente con el concentrado de las Celdas SK – 240 N° 1 y 2 como concentrado final de Plomo hacia el Espesador de Plomo.

Circuito de flotación de zinc:

- **Acondicionamiento:** El relave proveniente del circuito Flotación Bulk (Pb-Cu) es acondicionado en un tanque Acondicionador de 14' x 14', y luego es alimentado a 03 Celdas Circulares tipo OK-30.

- **Desbaste:** El circuito de desbaste cuenta con 03 celdas OK-30 N° 1, 2 y 3, que trabajan en serie, la primera celda OK-30 recibe carga del Acondicionador 14' x 14', las espumas obtenidas de la celda OK-30 N° 1 llega por gravedad al banco de 03 celdas DR-300 I Limpieza "Zn". La descarga de la celda Ok-30 N° 1 alimenta por medio de las bombas Wifley 8K N°14 y 15 (una en operación y la otra en *stand by*) a la celda OK-30 N° 2. Las espumas obtenidas por la celda OK-30 N° 2 llega por gravedad al banco de 03 celdas DR-300 I limpieza "Zn", la descarga de la celda Ok-30 N° 2 alimenta por medio de las bombas Wifley 8K N°18 y 19 (una en operación y la otra en *stand by*) a la celda OK-30 N° 3, las espumas obtenidas por la celda OK-30 N° 3 llega por gravedad al banco de 03 celdas DR-300 I limpieza "Zn", la descarga de la celda Ok-30 N° 3 pasa a la siguiente etapa de flotación Scavenger por gravedad.
- **Scavenger:** Consta de 02 bancos de 04 celdas DR-300 que trabajan en serie, el relave de la celda OK-30 N° 3 ingresa como cabeza de la etapa flotación Scavenger "Zn" I, banco de 04 celdas DR-300, las espumas de esta primera etapa Scavenger retornan al acondicionador 14'x14' mientras que el relave pasa por gravedad como cabeza al siguiente banco de 04 celdas DR-300 Scavenger II. Las espumas de este banco retornan a la cabeza de la Scavenger I DR-300 por medio de la bomba Ash N° 12 y el relave sigue su curso al espesador 100'x10' como relave final del proceso de flotación planta polimetálica.
- **I Limpieza de Zn:** Consta de 03 celdas DR-300, la carga que ingresa a la cabeza de este banco son las espumas de las celdas OK-30 N°1, 2 y 3, junto con el relave del banco limpieza II y III, conformado por circuito de 09 celdas DR-180 ft³.

Las espumas de las 03 celdas DR-300 I limpieza Zn siguen su curso por medio de la bomba Wifley 5k al circuito de II limpieza de Zn 05 celdas DR-180 mientras que el relave retorna a las bombas 13 y 13 A que luego es bombeado al acondicionador 14'x14' formando una carga circulante.

- **II y III Limpieza de Zn:** El circuito está conformado por 09 celdas DR-180 / 1620 ft³ en total, el circuito está distribuido en dos etapas de limpieza en secuencia normal, II limpieza Zn (05 celdas DR-180) donde se recibe las espumas del banco de I limpieza 03 celdas DR-300.

Las espumas de los bancos de limpieza II (05 celdas DR-180) pasan mediante la bomba vertical N° 9 al banco de 04 celdas DR-180 III limpieza, el concentrado de la III limpieza pasa como producto final de Concentrado de Zn, mientras que el relave retorna a la II limpieza y luego pasar al banco de 03 celdas DR-300 I limpieza.

E. Espesamiento y filtrado mineral polimetálico

Esta sección tiene por finalidad eliminar el agua contenida en los concentrados hasta obtener una humedad en un rango permisible para la comercialización, los circuitos se inician con el espesamiento de la pulpa, donde se elimina la mayor cantidad de agua;

sedimentando las partículas sólidas para luego a una densidad adecuada ser enviadas a los holding tank y finalmente ser filtrados por los filtros prensa, obteniéndose un concentrado con porcentaje de humedad en un rango de (7-9%); Los reboses de agua de los Espesadores es enviada a las cochas de recuperación para finalmente obtenerse agua totalmente clarificada.

- **Filtración de plomo:** El concentrado de plomo obtenido del proceso se envía al Espesador de 50' X 10' para la eliminación de agua, luego se envía al Holding Tank 11' x 11' y posterior mediante una bomba ASH 4x5 alimentar al filtro prensa N°1 de 23 placas para su disposición final, el producto filtrado mantiene un promedio de humedad entre 8-9%.

Cabe indicar que en esta etapa se cuenta un filtro prensa *stand-by* de 15 placas.

- **Filtración de zinc:** El concentrado de zinc obtenido del proceso se envía al Espesador de 50' X 10' para la eliminación de agua, luego se envía al Holding Tank 11' x 11' y posterior mediante 01 bomba 4x5 alimentar al filtro prensa N°3 de 31 placas para su disposición final, el producto filtrado mantiene un promedio de humedad entre 8-9%.
- **Filtración de cobre:** El concentrado de cobre obtenido del proceso se envía al espesador de 50' X 10' para la eliminación de agua, luego se envía al Holding Tank 11' x 11' y posterior a eso al filtro prensa N°2 de 30 placas, el producto filtrado mantiene un promedio de humedad entre 8-9%.

En el proceso de obtención de concentrados de cobre, el rebose del espesador de 50' x 10' se colecta en la cocha de recuperación de finos de cobre, luego este es trasladado a las cochas de sedimentación de finos de esperadores. Luego de este proceso, el agua es almacenada en el tanque de recuperación y es recirculada al proceso de la planta de beneficio mediante una bomba hidrostal, este proceso se puede apreciar en el **Plano 9.2.1** del **Anexo 9.2**.

F. Sistema de Recirculación de Agua de Proceso

De acuerdo con lo aprobado en el EIA (2019), 2ITS EIA (2021) y el ITM (2021), la Planta de Beneficio Yauricocha Chumpe se abastece principalmente de la recirculación proveniente del depósito de relaves, de las aguas de contacto del túnel Klepetko, así como de la recirculación de otras etapas del proceso, y del reúso de aguas tratadas proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas de Chumpe.

En el **Cuadro 9.2** se presenta un resumen de los volúmenes de consumo de agua de la planta de beneficio de acuerdo con el balance de agua operativo declarado y aprobado en el 2ITS EIA (2021) y su respectivo ITM (2021).

Cuadro 9.2
Consumo de Agua de la Planta de Beneficio (3600 TMSD)

Agua Industrial para Procesos	Tipo	Uso de agua	Cantidad (L/s)
Agua clarificada de relavera	Recirculada	Recirculada (agua clarificada de relavera)	87,11
Agua túnel Klepetko	Reusada	Molienda	3,28
	Reusada	Preparación reactivos	2,12
Agua de poza de subdrenaje de desmontera	Recirculada	Recirculada (planta de procesos)	2,58
Agua PTARD Chumpe	Reusada	Reuso en Planta de procesos	1,75
Agua recirculación del proceso	Recirculada	Recirculada (Planta de procesos)	61,28
Agua contenida en el mineral fresco	% Humedad	Agua contenida en el mineral	3,39
TOTAL			161,51

Fuente: 2ITS EIA (2021) e ITM (2021)

La captación del agua clarificada del depósito de relaves y su recirculación a la planta de procesos se realiza mediante los sistemas de recirculación actualmente existentes y en operación en la U.M. Acumulación Yauricocha. La recirculación del agua se realiza mediante bombeo, a través de un sistema de bombas (una en operación y otra en *stand by*), las cuales envían el agua clarificada del depósito de relaves a una caja ubicada en el lado este de la relavera a 20 metros aproximadamente de altura en relación al nivel de agua clarificada; desde esta caja el agua clarificada es transportada por gravedad mediante una tubería HDPE de 10" de diámetro hacia dos (02) tanques de almacenamiento (tanques de recirculación de agua industrial), el primero con una capacidad de 500 m³ y el segundo de 350 m³ desde donde se distribuye hacia la planta concentradora, cerrándose de esta manera el circuito.

El agua recirculada del mismo proceso proviene principalmente de los espesadores de cobre, plomo y zinc. El rebose de los espesadores descargan a las cochas o pozas de sedimentación (Cocha de sedimentación de Cu, Pb y Zn), desde ahí, el agua clarificada es enviada a un tanque industrial desde donde mediante bombeo son enviados a los tanques de recirculación de agua industrial. A estos tanques también llega el agua clarificada del depósito de relaves.

Cabe señalar que los sedimentos que quedan en las cochas de sedimentación son extraídos durante las paradas de planta (una vez al mes) para su reingreso al proceso a través de los espesadores.

9.2 Plano o diagrama del proceso aprobado

En el **Plano 9.2.1** del **Anexo 9.2** adjunto, se presenta el diagrama de flujo de la Planta de Beneficio Yauricocha Chumpe aprobado en el 2ITS EIA (2021).

9.3 Justificación y descripción del proceso o mejora tecnológica planteada

De acuerdo con lo mencionado al inicio del presente Capítulo, se propone la mejora operativa en el sistema de recirculación de agua de proceso. Cabe reiterar que el agua que utiliza la planta de beneficio Yauricocha Chumpe proviene principalmente del rebose de los espesadores de cobre, plomo y zinc, y del agua clarificada del depósito de relaves (ver **Cuadro 9.2**). Las aguas de recirculación poseen dos características: un alto valor de potencial de hidrógeno (pH) y concentraciones relativamente elevadas de iones de cobre. Estas características tienen un impacto negativo en el proceso de flotación de los minerales de plomo, cobre y zinc, puesto que no permite la buena activación o desempeño de los reactivos usados durante el proceso.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, se ha visto oportuno implementar una mejora operativa en el sistema de recirculación, de manera que se remuevan los iones de cobre y se regule el pH del agua recirculada con la finalidad de mejorar el desempeño de los reactivos durante el proceso de flotación. Esta mejora operativa será implementada mediante la adición del sistema descrito a continuación.

Este sistema consiste en derivar en un primero momento, las aguas de rebose del espesador de cobre, así como las aguas clarificadas provenientes del depósito de relaves (línea existente que actualmente ingresa a planta de procesos). Las dos líneas se descargarán en un tanque para su mezcla previamente al ingreso del sistema, luego, por medio de una bomba la mezcla será impulsada al tanque de reacción N° 1 con caudal aproximado de 20 L/s (ver **Cuadro 9.3**). Asimismo, como parámetros de control previos se realizará la medición del caudal, pH y la concentración de cobre total y disuelto.

Cuadro 9.3
Características del sistema

Descripción	Caudal (L/s)	Cu (ppm)
Agua Clarificada de Relavera	11	20
Agua de Rebose del Espesador Cobre	9	250
Promedio de tratamiento	20	123,5

Nota: Los valores presentados en el cuadro son referenciales y fueron considerados para el dimensionamiento del sistema.

Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

En el tanque N° 1 se adiciona el peróxido de hidrogeno (H_2O_2) proveniente de un isotanque de distribución y dosificación para iniciar la reacción. En este tanque ocurre un proceso de mezcla mediante agitación con un tiempo de residencia de 21 minutos aproximadamente. Una vez ocurrida la reacción, el flujo es enviado a un tanque de reacción

N° 2 donde se continua con el acondicionamiento por cerca de 21 minutos. Posteriormente, el flujo pasa a un tanque de reacción N° 3 donde se adiciona cal y se regula el pH con apoyo de un potenciómetro, en esta mezcla ocurre la formación de precipitados muy finos mediante agitación, con un tiempo de residencia de 21 minutos aproximadamente; luego, el flujo es enviado al tanque de reacción N° 4 donde se añade por impulsión, floculante proveniente de un tanque de preparación y distribución. Finalmente, el flujo es enviado a las cochas de sedimentación, pozas existentes ubicadas contiguas a la planta de procesos, para la precipitación mediante el proceso de sedimentación de los flóculos de cobre, en estas cochas se tendrá un tiempo de residencia de alrededor de 1,5 horas, obteniéndose por rebose el agua clarificada para su reingreso al proceso a través del sistema existente. En el **Cuadro 9.4** se muestra la cantidad de reactivos necesarios para el sistema.

Cuadro 9.4
Consumo de reactivos

Reactivos	Relación reactivo/agua tratada (mL/L)	Relación reactivo/agua tratada (kg/m ³)	Consumo de reactivos (kg/mes)
Peróxido de hidrógeno - H ₂ O ₂ 50%	0,93	1,1078	59 342,36
Cal 6%	0,40	0,04	2 142,72
Floculante (0,125%)	0,50	0,0003	13,39

Nota: valores referenciales de acuerdo con ingeniería a nivel de factibilidad.

Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

El agua clarificada es recirculada al proceso de la Planta de Beneficio a través de las tuberías existentes. Por otro lado, el cobre sedimentado tiene una concentración estimada en un rango de 38 % a 43 % de contenido; estos sedimentos serán enviados mensualmente al espesador de cobre para el proceso de filtrado (separación solido-liquido). La generación estimada de sólidos en el sistema se presenta en el **Cuadro 9.5**.

Cuadro 9.5
Generación estimada de sólidos

Flujo de tratamiento	L/s	20,00
	m ³ /mes	53 568,00
Generación de sólidos	kg/m ³	0,45
	kg/mes	23 328,00
	T/mes	23,33

Nota: valores referenciales de acuerdo con ingeniería a nivel de factibilidad.

Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

Por otro lado, el sistema tiene una eficiencia de remoción estimada de 97% aproximadamente para los iones de cobre, en tal sentido, se espera que luego del paso a través de este sistema, el agua recirculada contenga una concentración estimada de 3,71 ppm.

Cabe resaltarse que este cambio se ubicará dentro de la huella aprobada de la planta concentradora, así como dentro de la concesión de beneficio de la Planta de Beneficio Yauricocha Chumpe, por lo que no se ocuparán áreas adicionales. Asimismo, el cambio propuesto no contempla un consumo de agua distinto o adicional al aprobado, consiste únicamente en una mejora operativa dentro del sistema de recirculación de agua de proceso actualmente existente, de ese mismo modo no se generarán puntos de vertimientos adicionales a los existentes. En el **Plano 9.2.2** del **Anexo 9.2** se muestra el diagrama de flujo de la Planta de Beneficio Chumpe propuesto, donde se incluye el cambio descrito, además, en el **Plano 9.2.3** del **Anexo 9.2** se muestra la ubicación y detalle de sus componentes.

9.3.1 Construcción

9.3.1.1 Obras civiles

Como se ha señalado el sistema será instalado dentro de la planta de procesos por lo que para su implementación será necesario desarrollar las siguientes obras preliminares:

Demolición de puntos específicos de la losa de concreto existente con el fin de implementar las bases de concreto para la instalación del sistema (tanques), y pedestales para la instalación de las estructuras metálicas. Como parte de esta actividad habrá movimiento de tierras, y ejecución de obras de concreto.

Las obras de concreto serán de concreto simple F^c de 100 kg/cm² y acero de 4200 kg/cm² para zapatas, muro de placa, vigas, losas y solados; y concreto armado, en el cual se empleará concreto F^c de 175 kg/cm² y acero de 4200 kg/cm² para cimientos armados. El detalle del diseño se puede observar en el **Plano 9.2.3** del **Anexo 9.2**.

9.3.1.2 Estructuras Mecánicas

Consiste en el montaje de estructuras como vigas, viguetas, soportes, tanto para las bases como para la implementación de accesos y rampas para el control y supervisión del sistema. Los accesos y rampas se conformarán a través de pisos *grating* y contarán con las respectivas barandas de seguridad, de acuerdo con el diseño que se muestra en el **Plano 9.2.3** del **Anexo 9.2**.

9.3.1.3 Instalación de Sistema de tanques de oxidación y tanques reactivos

Consiste en la instalación del sistema de tanques de oxidación conformado por 4 tanques de 25 m³, y la instalación de dos tanques reactivos para la adición de floculantes y del peróxido. Cabe señalar que en la primera etapa se tiene previsto la instalación de tanques IBC de 1 m³ para la dosificación de peróxido y en una segunda etapa será reemplazado a isotanques de 23 m³.

9.3.1.4 Instalación de bombas y líneas de flujo

Comprende la instalación de las siguientes líneas:

- Línea de agua para la conducción del rebose del espesador de cobre y del tanque de agua clarificada al sistema de tanques de oxidación. Ambas líneas, tanto para las entradas y salidas de los tanques de oxidación tendrán un diámetro de 6" de PVC;
- Línea de cal. Consiste en la instalación y tendido de una tubería de 1" de diámetro HDPE desde la planta de cal existente a los tanques de oxidación. El envío se realiza mediante bombeo a través de una bomba peristáltica.
- Línea de Floculante. Consistente en la instalación de un preparador automático de floculante DMT con dos bombas de dosificación de 500 L/h cada una. Este sistema suministra directamente a los tanques de oxidación.
- Línea de Peróxido: sistema de dosificación de peróxido (kit completo que incluye bombas (120 L/h) y sistemas de control).

9.3.1.5 Instalación de equipos de medición

Consiste en la instalación de flujómetros para el adecuado control de los sistemas de dosificación, así como de las entradas y salidas del sistema en general. Adicionalmente se tiene previsto la evaluación de instalar un medidor de cobre en línea para el adecuado control del sistema más adelante.

9.3.1.6 Instalación de sistema eléctrico y comunicaciones

Consiste en la automatización del sistema, para lo cual se tiene previsto la instalación de una línea de comunicaciones y la instalación de tableros de control. Estos sistemas permitirán enlazar los equipos de medición con los equipos de dosificación, estarán conectados a una computadora central conectada por un TLC para el control en línea.

9.3.1.7 Pruebas

Consiste en una etapa de pruebas para medir la efectividad y la adecuada operación del sistema.

9.3.2 Operación

Consiste en la operación y funcionamiento de la mejora operativa en el sistema de recirculación de aguas de proceso. El funcionamiento del sistema consiste en el ingreso de las aguas de proceso provenientes del rebose del espesador de cobre y de las aguas clarificadas del depósito de relaves, a través de las líneas de derivación al tanque de mezcla, desde ahí sigue su curso al tanque N° 1, donde se adiciona el peróxido de hidrogeno (H_2O_2) proveniente del isotanque de distribución para la reacción mediante agitación continua. Ocurrida la reacción, el flujo pasa a un tanque de reacción N° 2 para ganar tiempo de residencia. Posteriormente, el flujo pasa a un tanque de reacción N° 3 donde se adiciona cal y se regula el pH, ocurriendo así, gracias a la agitación continua la formación de precipitados muy finos. Posteriormente el flujo es enviado al tanque N° 4 donde se añade floculante. Finalmente, el flujo es enviado a las cochas o pozas de sedimentación existentes, donde ocurre el proceso de sedimentación de los flóculos de cobre. El agua clarificada reingresa al proceso a través del sistema existente

9.4 Plano o diagrama de los procesos a modificar

En el **Plano 9.2.3** del **Anexo 9.2** se presenta la ubicación y el detalle de los componentes del cambio propuesto. Asimismo, en el **Plano 9.2.1** adjunto en el **Anexo 9.2**, se presenta el diagrama de flujo de la Planta de Beneficio Chumpe aprobado en el 2ITS EIA (2021) y en el **Plano 9.2.2** en el **Anexo 9.2** se presenta el diagrama de flujo de la Planta de Beneficio Yauricocha Chumpe considerando el cambio propuesto en el presente ITS. Adicionalmente, en la **Figura 9.2** se puede observar la ubicación del cambio con respecto a toda la extensión de la U.M. Acumulación Yauricocha.

9.5 Descripción de los componentes aprobados

En la presente sección se describen los componentes aprobados de la U.M. Acumulación Yauricocha que tengan relación con los cambios propuestos en el presente ITS. En tal sentido, se describe las instalaciones de mina aprobadas, el método de explotación minera, los métodos de disposición de material estéril y una descripción de los polvorines. Todos estos se encuentran relacionados con los cambios propuestos en el presente ITS.

- Sustentar la capacidad para el manejo y disposición de material estéril en el periodo 2021-2024, dentro del periodo operativo de la U.M.
- Precisar el desarrollo de las labores subterráneas en el periodo 2021-2024, dentro del periodo operativo de la U.M. y sin modificar el avance anual declarado en el EIA (2019).
- Añadir un polvorín de explosivos con su respectivo polvorín de accesorios (materiales relacionados) en el nivel 1070 del Sector Esperanza

9.5.1 Instalaciones de mina

9.5.1.1 Tajos

En el **Cuadro 9.6** se presentan los tajos de la U. M. Acumulación Yauricocha. Es importante mencionar que los tajos mencionados han sido aprobados en el PAMA (1997)⁶ y su respectiva Modificación (2002)⁷.

Cuadro 9.6
Tajos de la U.M. Acumulación Yauricocha

Componente	Zona	Descripción	Código	Coordenadas UTM WGS84 - 18S		Altitud (m)
				Este (m)	Norte (m)	
Tajo	Amoeba	Tajo Amoeba*	T-1-MA-YA	421 664	8 637 733	--
	Maritza	Tajo Maritza*	T-1-MM-YA	421 652	8 637 801	--

⁶ Programa de Manejo y Adecuación Ambiental, aprobado mediante R.D. 015-97-EM/DGM

⁷ Primera Modificación del PAMA, RD 331-97-EM/DGM; Segunda Modificación del PAMA, RD 419-2001-EM/DGAA; y Modificación del PAMA en relación con proyecto No 7, RD 159-2002-EM/DGAA

Componente	Zona	Descripción	Código	Coordenadas UTM WGS84 - 18S		Altitud (m)
				Este (m)	Norte (m)	
	Mina Central	Tajo Central	T-1-MC-YA	421 523	8 638 242	4 520
		Tajo 24 de junio	T-2-MC-YA	421 114	8 638 688	4 680
		Tajo Cuye	T-3-MC-YA	421 401	8 638 689	4 650
		Tajo Juliana	T-4-MC-YA	421 301	8 638 854	4 670
		Tajo Mascota	T-5-MC-YA	421 267	8 638 667	4 640
		Tajo Pawac	T-6-MC-YA	421 463	8 638 764	4 600
	Tajo Poderosa	T-7-MC-YA	421 627	8 638 669	4 680	
	Mina Éxito	Tajo Éxito	T-1-ME-YA	423 890	8 633 545	4 570
Mina Cachi Cachi	Tajo Cachi Cachi	T-1-MCA-YA	421 476	8 639 718	4 618	

* Nota: Pasivo ambiental, en proceso de mejora de cierre.

Fuente: EIA (2019)

9.5.1.2 Labores subterráneas

En esta sección se describen las actividades de las labores subterráneas (interior mina), las cuales se muestran en el **Cuadro 9.7**. Es importante mencionar que las labores subterráneas de la U.M. Acumulación Yauricocha han sido aprobadas en la Modificación del PAMA (2002) y en el EIA (2019).

Cuadro 9.7
Bocaminas, chimeneas y piques aprobados

Componente	Zona	Descripción	Código	Coordenadas UTM WGS84, zona 18S		Altitud (m)	Situación Actual
				Este (m)	Norte (m)		
Pique	Mina Central	Pique Central	PQ-1-MC-YA	421 285	8 638 384	4610	Operativa
		Pique Mascota	PQ-2-MC-YA	421 281	8 638 411	4610	Operativa
		Pique Yauricocha		420 872	8 368 234	4184	Operativa
Bocamina	Mina Central	Nv.260 - Bocamina 6565-NW (Mascota)	B-1-MC-YA	421 338	8 638 572	4600	Cerrado
		Nv.300 - Bocamina 247-49-NW (Tajo central)	B-2-MC-YA	421 423	8 638 561	4600	Cerrado
		Nv.300 - Bocamina 0280-NW (costado de oficinas)	B-3-MC-YA	421 384	8 638 252	4600	Operativa, se utiliza de acceso
		Nv.360 - Bocamina 4554-NW (Tajo central)	B-4-MC-YA	421 498	8 638 342	4540	Cerrado
		Nv.360 - Bocamina 1523-SW (Tajo central)	B-5-MC-YA	421 492	8 638 210	4550	Cerrado
		Nv.360 - Bocamina 1287-S (Tajo central)	B-6-MC-YA	421 495	8 638 215	4540	Cerrado
	Mina Cachi Cachi	Nv. 410 - Bocamina -1724-S	B-1-MCA-YA	421 671	8 640 226	4518	Operativa

Componente	Zona	Descripción	Código	Coordenadas UTM WGS84, zona 18S		Altitud (m)	Situación Actual
				Este (m)	Norte (m)		
	Mina Ipillo	Nv. 280 - Bocamina 2015-SW	B-1-MI-YA	427 096	8 630 304	4480	Inactivo, abierta
		Nv. 430 - Bocamina 9249-S	B-2-MI-YA	427 118	8 630 390	4440	Inactivo, abierta
		Nv. 480 - Bocamina 480-S	B-3-MI-YA	427 126	8 630 454	4400	Inactivo, abierta
		Labor Minera Yauyinazo - (también conocida como Bocamina Manuela V)*	13159	424 451	8 630 160	-	Inactivo, abierta. Pasivo ambiental
	Mina Central	San Antonio (sector San Juan)	B-11-MC-YA	424 279	8 639 236	4510	Inactivo, colapsada
		Victoria Nv. 330	B-12-MC-YA	422 043	8 638 048	4598	Inactivo / Proceso de Cierre
		Victoria Nv. 350	B-13-MC-YA	422 854	8 638 259	4597	Inactivo
		Victoria Nv. 380	B-14-MC-YA	422 560	8 638 138	4557	Reaperturado - activo
Túnel	Chumpe	Nv. 720 Túnel Klepetko	B-11-CH-YA	424 120	8 640 718	4200	Operativa, ventilación y acceso
		Túnel Yauricocha - 2815-SW	B-1-CH-YA	424 084	8 641 016	4195	Operativa
Chimenea	Mina Central	Chimenea 473-6 - Superficie	CH-1-MC-YA	421 369	8 638 580	4610	Operativa, ventilación y acceso
		Chimenea 782-0 - Superficie	CH-2-MC-YA	421 369	8 638 580	4610	Operativa, sirve extracción del material de desmonte
		Chimenea 427-14 - Superficie	CH-3-MC-YA	421 576	8 637 879	4750	Operativa, comunica al nivel 360
		Chimenea 568-8 - Superficie	CH-4-MC-YA	421 397	8 638 384	4600	Operativa, comunica al Nivel 575
		Chimenea 789-5 - Superficie	CH-5-MC-YA	421 406	8 638 405	4520	Operativa
		Chimenea Yauricocha (<i>raise boring</i>)	CH-6-MC-YA	420 908	8 638 304	4708	Operativa
		Chimenea Amoeba superficie	CH-7-MC-YA	421 575	8 637 880	4596	Operativa, ventilación
		Chimenea 906-7	CH-8-MC-YA	421 241	8 638 231	4647	Operativa, ventilación, comunica al Nv.280
	Mina Cachi Cachi	Chimenea 316-6 - Superficie	CH-1-MCA-YA	421 519	8 639 750	4510	Operativa, suministro de aire al Nv 410
		Chimenea 350-9 - Superficie	CH-2-MCA-YA	421 496	8 639 735	4560	

Componente	Zona	Descripción	Código	Coordenadas UTM WGS84, zona 18S		Altitud (m)	Situación Actual
				Este (m)	Norte (m)		
		Chimenea 211-1 - Superficie	CH-3-MCA-YA	421 481	8 639 649	4580	
		Chimenea 928-2 - Superficie	CH-4-MCA-YA	421 574	8 639 810	4570	
		Chimenea 825-0 - Superficie	CH-5-MCA-YA	421 416	8 639 619	4560	
		Chimenea Fortuna	CH-6-MCA-YA	421 416	8 639 619	4597	
	Mina Ipillo	Chimenea 578-3 - Superficie	CH-1-MI-YA	427 109	8 630 292	4485	

Nota: * Identificado con código 13159 en el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales Mineros aprobado mediante R.M. N° 290-2006-MEM/DM y actualizado mediante R.M. N° 224-2018-MEM/DM
 Fuente: EIA (2019)

Por otro lado, en la Sección 4.3.2 del EIA (2019) se detalla lo siguiente:

“
la U M Acumulación Yauricocha debe de realizar trabajos de Profundización de Mina en busca de mineral para su explotación, esta profundización de labores subterráneas se realizará hasta llegar al nivel 1120.

...” pág. 4-132 del Capítulo 4 del EIA (2019)

En tal sentido, en concordancia con lo aprobado en el EIA, las labores subterráneas materia de precisión en el presente ITS, se desarrollan hasta alcanzar el Nivel 1120. En el Anexo 4.7 del EIA (2019) se describen las labores a realizar durante el primer año y se detalla que la longitud de las labores para este primer año, alcanzan los 17 742 metros lineales. Sin embargo, en el mencionado anexo no se precisaron las labores subterráneas que se desarrollarían durante los años posteriores.

9.5.1.3 Polvorines

De acuerdo con lo declarado en el EIA (2019), la U.M. Acumulación Yauricocha cuenta con polvorines para el almacenamiento de explosivos, todos ubicados en el interior de la mina subterránea. En cumplimiento de la normatividad vigente, se cuenta tanto con polvorines para explosivos como sus correspondientes polvorines para accesorios (materiales relacionados), debidamente distanciados el uno del otro. Los polvorines se ubican en el Nivel 300 de la Zona Chumpe y polvorines auxiliares en los diferentes niveles de la mina.

9.5.2 Descripción del método de explotación

De acuerdo con lo aprobado en el EIA (2019), las actividades de minado en la U.M. Acumulación Yauricocha se desarrollan por tres (03) métodos de explotación, los cuales se detallan a continuación:

9.5.2.1 Corte y relleno ascendente

Este método se aplica cuando las cajas son de regulares a competentes, la preparación consiste en correr una rampa, cruceros, chimeneas (*raise boring*) de ventilación, relleno y echadero de mineral; de acuerdo con el contorno del cuerpo mineralizado. En este método de explotación, se accede por una rampa de sección de 3,5 m x 3,5 m. El realce de mineral se realiza con brazos batientes, con una gradiente de inicio de -15% hasta +15%, realizando cortes de 3,00 m, perforación con jumbo y/o *jackleg* y tipo *breasting*; culminado el corte se rellena con material detrítico. La altura de la cara libre es de 0,50 a 1,00 m.

El ancho del tajeo se realiza de acuerdo con la potencia del cuerpo, siendo el ancho máximo de acuerdo con el tipo de roca: IVA-IVB = 4 a 5 m; IIIA-IIIIB = 5 a 7 m y IIA-IIB = 7 a 10 m,

dejándose pilares de 5 m x 3 m de acuerdo con el tipo de roca. La malla de perforación será de acuerdo con la dureza del mineral, pudiendo ser 0,80 m x 0,80 m a 1,0 m x 1,0 m.

La perforación en cuerpo mineralizado es en *breasting* o vertical de acuerdo con la evaluación geomecánica. El relleno será a base de material detrítico del desmonte. El relleno debe ser uniforme, el piso plano y antes de disparar se debe haber campeado los espacios vacíos de manera que no se pierda el mineral por dichos espacios.

El tajeo tendrá dos accesos como mínimo. El sostenimiento preventivo, en caso de ser roca incompetente, de acuerdo con las evaluaciones geomecánicas, se colocarán pernos *Split set* de 7 pies o pernos y mallas, de ser terreno de mala calidad se empleará *shotcrete*. Las chimeneas de relleno deben quedar limpias para facilitar el flujo del aire. Para el relleno y la extracción del mineral se emplearán *scoops* eléctricos o a diésel.

A. Resumen de los parámetros de diseño

- Sección Rampas / Subniveles: 3,0 m x 3,0 m / 3,0 m x 3,0 m.
- Altura de corte: 3,0 m.
- Cara Libre (*Breasting*): 0,5 – 1,0 m.
- Dilución: 5-10 %
- Recuperación: 90 %

9.5.2.2 Sub Level Caving Mecanizado

Dentro de los tres métodos de minado descritos en esta sección, el hundimiento por subniveles (*sub level caving*) es el principal método de explotación utilizado en la U.M. Acumulación Yauricocha.

El proceso de preparación y explotación para este método de minado consiste en subdividir el block mineralizado en 03 pisos de explotación de 16,6 m, aproximadamente cada uno. El acceso es desde el nivel superior a través de una rampa de sección 3,50 m x 3,50 m, con una gradiente máxima de -14%. Llegado al subnivel (piso 16 u 8), se prepara un subnivel (sección 3,5 m x 3,5 m) para acercarse al cuerpo mineralizado (aprox. 20 m), de donde se prepara otro subnivel principal paralelo al rumbo del mineral. La delimitación del cuerpo se realiza, corriendo a partir del subnivel principal, ventanas de 3,0 m x 3,0 m y 3,5 m x 3,5 m de sección, espaciados entre 8 m y 9 m, respectivamente, de eje a eje, dejando pilares de 5 m y 5,5 m.

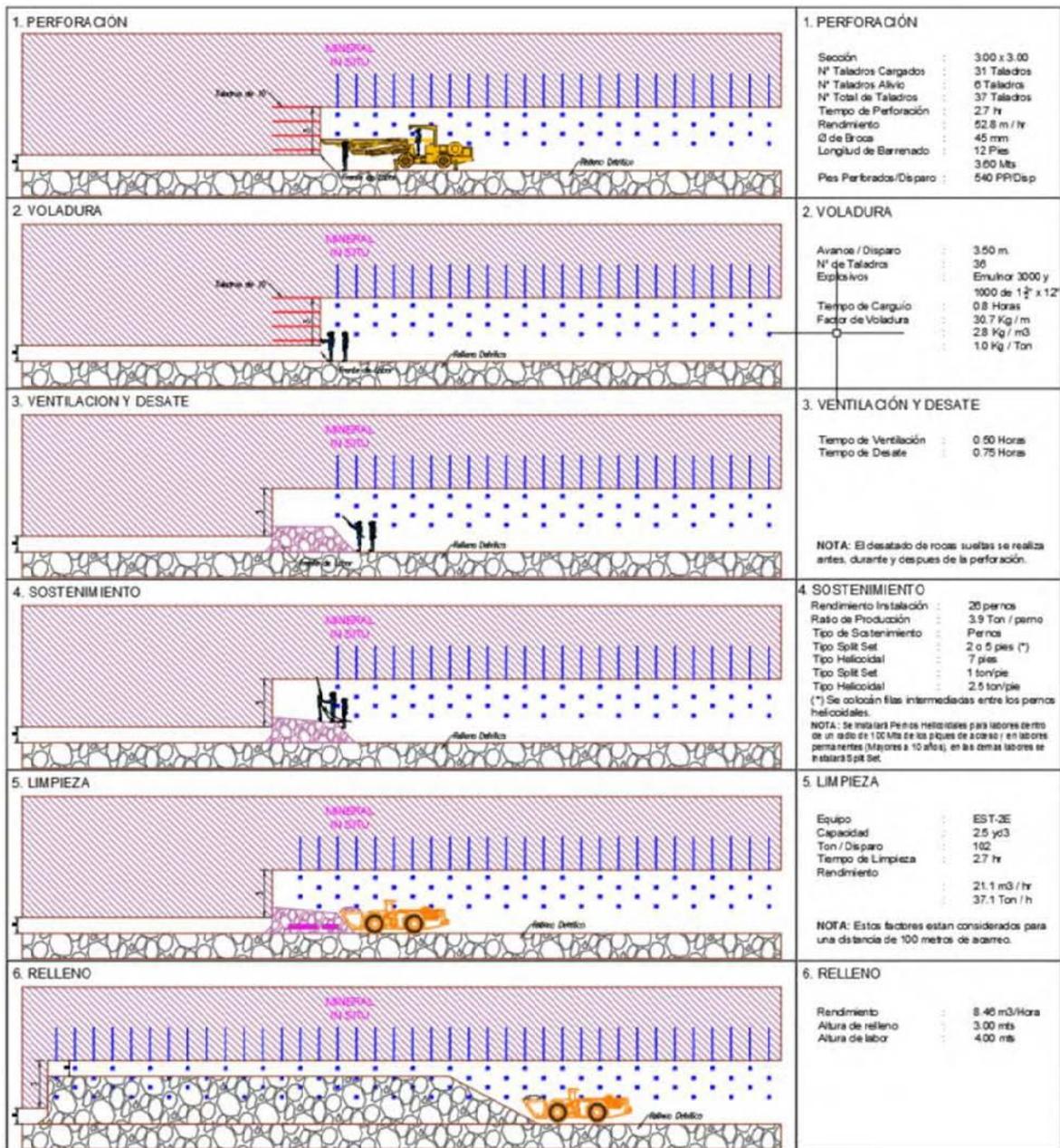
El sostenimiento de las ventanas en el tramo no mineralizado se realiza con cimbras H-4 de 13 Lb/yd a una distancia de luz de 1,50 m de eje a eje o pernos y malla con *shotcrete*, dependiendo del tipo de terreno. El sostenimiento de las ventanas en el cuerpo mineralizado se realiza mediante cimbras H-6, espaciadas a 1,0 m. colocando el entablado a manera de encostillado de tablas en los hastiales y en el techo debidamente asegurado para evitar desprendimientos de masas de mineral, una vez que se haya llegado al límite del cuerpo se coloca en el tope un enrejado mediante redondos de madera.

A. Resumen de los parámetros de diseño

- Sección de Ventanas / Rampas / Subniveles (m): 3,0 x 3,0; 3,5 x 3,5/ 3,5 x 3,5/
3,5 x 3,5
- Separación de Sub Nivel Principal del cuerpo: 15 a 20 m.
- Altura entre Subniveles: 16,6 m.
- Distancia entre Ventanas (eje a eje): 8 y 9 m.
- Dilución: 20%
- Recuperación: 80%

En la , se observa las operaciones unitarias del método de explotación *sub level caving*. En la operación 6, se muestra el relleno de las labores subterráneas con material estéril (desmonte) una vez finalizado el corte horizontal de 3,00 m de altura, siendo esta actividad parte inherente de la ejecución del presente método de minado.

Ilustración 9.1
Ciclo de minado del sub level caving



Fuente: SMC
Elaborado por INSIDEO

9.5.2.3 Sub Level Stopping

Consiste en dividir el cuerpo mineralizado en blocks de 10 m de altura, la preparación se inicia desde la parte inferior, el acceso se ejecuta en roca competente y fuera del cuerpo mineralizado, generando ventanas de acceso para la delimitación, las rampas con una gradiente máxima de 14% los cuales se ejecutan como acceso hacia los subniveles, *by pass* y el *draw points* (ventanas) respectivo. Llegado al cuerpo mineralizado se realiza la delimitación respectiva a través de las ventanas de acceso. Delimitado el mineral con el sostenimiento adecuado tanto en la parte superior e inferior; se prepara una chimenea o

slot que sirve como cara libre. Preparado el respectivo diseño de perforación – voladura de los taladros de producción; con apoyo de la topografía se marca toda la malla y se procede a la perforación total de los taladros de producción y la voladura en retirada.

A. Resumen de los parámetros de diseño

- Labores de acceso: Rampas, *by pass* (ventana): sección 3,5 m x 3,5 m.
- Altura de corte: 10 mm
- Chimenea Slot: 1,50 m x 1,50 m.
- Recuperación: 80 – 90%.
- Dilución: 10%

9.5.3 Manejo y disposición de material estéril

De acuerdo con lo declarado en el EIA (2019) y el 1ITS EIA (2020), el material estéril (o desmonte de mina) proviene de los frentes, chimeneas y rampas de las fases de exploración; y del desarrollo y preparación de la mina Central y Cachi Cachi. Asimismo, de acuerdo con lo señalado en los IGA aprobados previos, el material estéril es manejado de la siguiente manera:

- Disposición del material estéril en interior mina; esta actividad es propia del método de explotación que la U.M. Acumulación Yauricocha tiene aprobado (ver **Sección 9.5.2.2**).
- Uso del material estéril para el recrecimiento proyectado de la presa del depósito de relaves Yauricocha para las etapas 5, 6 y 7, así como otras actividades de construcción. Actualmente, se está culminando la construcción de la fase 2 de la etapa 5.
- Uso del material estéril como parte del proceso de cierre de componentes mineros (tajos y canteras), esto se encuentra de acuerdo con lo aprobado en la Segunda Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Yauricocha (R.D. N° 111-2020/MINEM-DGAAM)

En el 1ITS EIA (2020), se sustentó y describió la disposición y uso del material estéril para el periodo julio 2020 a diciembre 2022. Se estimó que en este periodo se generarían 435 430 m³ de material estéril esponjado, el cual sería manejado y dispuesto como relleno en el interior de la mina, empleado en el recrecimiento de del depósito de relaves y/o dispuesto como relleno de tajos y canteras en superficie. En la **Ilustración 9.2** se aprecia el detalle de la generación de material estéril especificando el año y la mina en la que se genera; y en la **Ilustración 9.3** se detalla el método de manejo y disposición del desmonte de mina generado.

Ilustración 9.2
Generación de material estéril – 1ITS EIA (2020)

Cuadro 9-10: Generación estimada de Material Estéril en las Minas Central y Mina Cachi Cachi para el Periodo Julio 2020 – Diciembre 2022

GENERACIÓN DE MATERIAL ESTÉRIL (DESMONTE DE MINA)				
PERIODO Julio 2020 – Diciembre 2022				
Mina	2020^(*)	2021	2022	TOTAL (m³)
Mina Central – Zona II y Zona V	135,961	173,425	59,412	368,798
Mina Cachi Cachi – Zona III	29,553	37,079	0	66,632
Volumen Total (m³)	62,427	210,506	59,409	435,430

Fuente: Sociedad Minera Corona S.A.
 (*) Incluye el material de estéril a disponer en los tajos, canteras y para el recrecimiento del depósito de relaves Yauricocha, según lo señalado en el EIA de la U.M. Acumulación Yauricocha, aprobado por Resolución Directoral N° 028-2019-SENACE-PE/DEAR.
 *Incluye los meses de julio a diciembre.

Fuente: 1ITS EIA (2020)

Ilustración 9.3
Manejo y disposición de material estéril – 1ITS EIA (2020)

Cuadro 9-19 : Plan de disposición de material estéril (desmonte de mina) en Interior Mina y Superficie para el periodo Julio 2020 a Diciembre 2022

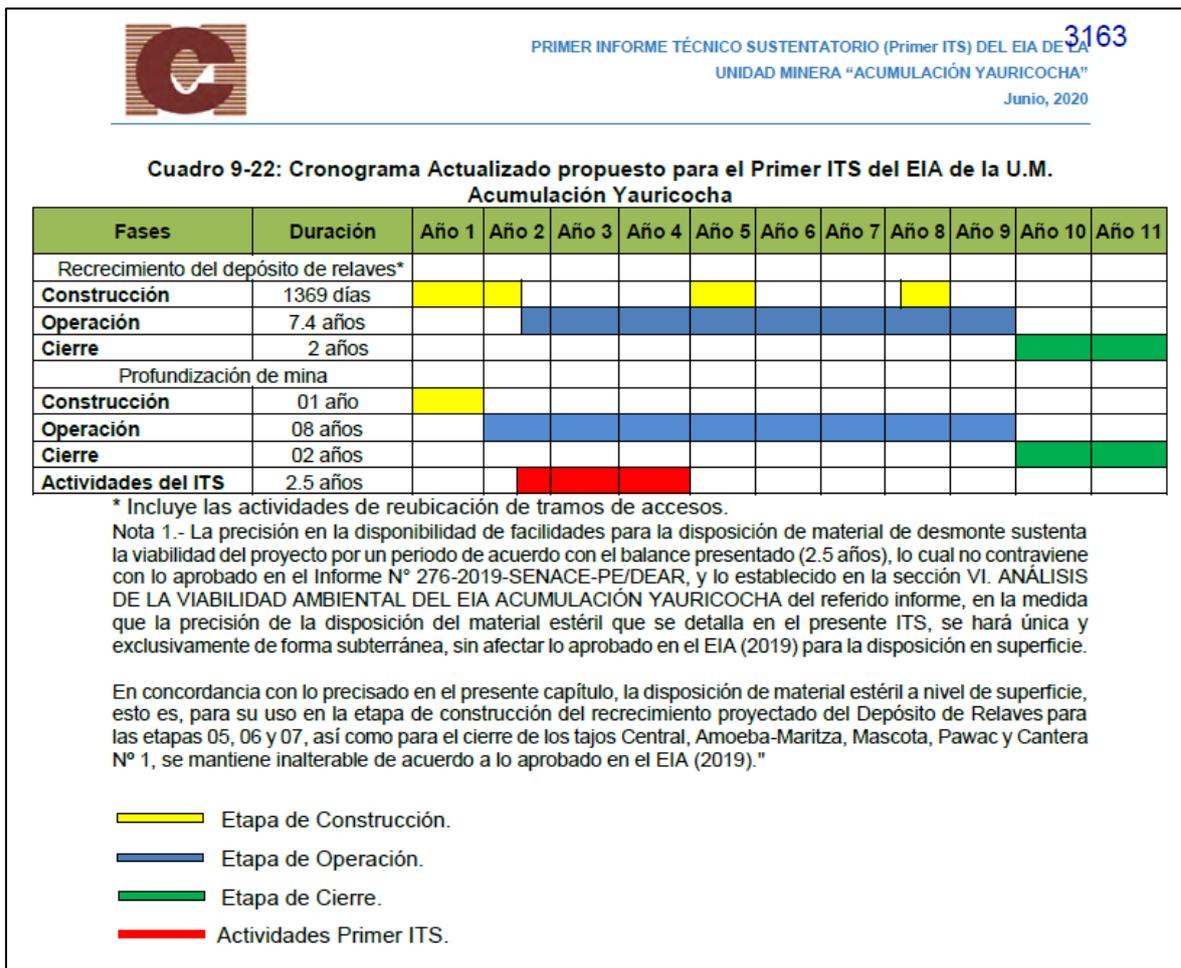
PLAN DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL ESTÉRIL (DESMONTE DE MINA) Julio 2020- Diciembre 2022				
A. DISPOSICIÓN PARA RELLENO EN INTERIOR MINA	2020*	2021	2022	Volumen Total (m³)
Tajeos Mina Central (Corte y Relleno) – Zona II y Zona V	5241	60590	10116	75947
Mina Central - Labores Mineras - Zona II y Zona V	34343	50111	31077	115531
Tajeos Mina Cachi Cachi (Corte y Relleno) – Zona III	12715	74992	0	87707
Mina Cachi Cachi - Labores Mineras – Zona III	10128	24813	18216	53157
Sub Total Relleno (m³)	62,427	210,506	59,409	332,342
B. DISPOSICIÓN PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	2020	2021	2022	Volumen Total (m³)
Proyecto recrecimiento de la Relavera, 5ta Etapa - Fase 2	9381	-	-	9381
Sub Total Relleno (m³)	9381	0	0	9381
C. DISPOSICIÓN PARA RELLENO DE TAJOS Y CANTERA EN SUPERFICIE	2020	2021	2022	Volumen Total (m³)
Relleno de Tajos y cantera de superficie	93,707	0	0	93,707
Sub total relleno de Tajos (m³)	93,707	0	0	93,707
Volumen Anual Total (m³) de disposición de material estéril (desmonte de mina)	165,515	210,506	59,409	435,430

Fuente: Sociedad Minera Corona S.A.
 *Incluye los meses de julio a diciembre.

Fuente: 1ITS EIA (2020)

Las actividades para el manejo del material estéril fueron enmarcadas dentro del cronograma aprobado en el EIA (2019), en tal sentido, se presentó el cronograma del 1ITS EIA (2020), ver **Ilustración 9.4**; donde se puede apreciar que las actividades se encuentran dentro del periodo declarado en el EIA (2019), sin generarse ningún cambio al cronograma del proyecto.

Ilustración 9.4
Cronograma de actividades del 1ITS EIA (2020)



Fuente: 1ITS EIA (2020)

9.6 Planos de los componentes aprobados a escala de nivel de factibilidad

En la **Figura 9.1** se presentan los componentes aprobados a nivel de factibilidad.

9.7 Justificación y descripción de los componentes por modificar o precisar

En la presente sección se describirán los cambios considerados a continuación:

- Sustentar la capacidad para el manejo y disposición de material estéril en el periodo 2021-2024, dentro del periodo operativo de la U.M.
- Precisar el desarrollo de las labores subterráneas en el periodo 2021-2024, dentro del periodo operativo de la U.M. y sin modificar el avance anual declarado en el EIA (2019).
- Añadir un polvorin de explosivos con su respectivo polvorin de accesorios (materiales relacionados) en el nivel 1070 del Sector Esperanza

9.7.1 Manejo y disposición de material estéril en el periodo 2021-2024

Este cambio sustentará la capacidad de la U.M. Acumulación Yauricocha para la disposición y manejo del material estéril generado en el periodo 2021-2024. En tal sentido, se detalla que el material estéril será dispuesto en interior mina, principalmente, en los espacios debido a la ejecución de las labores subterráneas (detalladas en la siguiente sección); y en la construcción e implementación del recrecimiento proyectado de la presa del depósito de relaves; asimismo, se tiene previsto emplear una parte del material estéril para el cumplimiento de las actividades de cierre de acuerdo con el cronograma aprobado en la Segunda Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Yauricocha (R.D. N° 111-2020/MINEM-DGAAM). Estas tres actividades fueron declaradas y aprobadas en el EIA (2019) y 1ITS EIA (2020), por lo que el presente ITS no configura ninguna modificación con respecto a lo aprobado, sino que brinda mayor información con respecto a dichas actividades y sustenta la capacidad para la disposición del material. Asimismo, dado que estos cambios no representan ninguna adición de componentes mineros, ni ocupación adicional de área superficial, se estima que no generan impactos distintos o adicionales a los evaluados considerados en los IGA correspondientes.

Por lo señalado, en las siguientes secciones se describirá el material estéril que se generará por las actividades de explotación de la U.M. Acumulación Yauricocha; así como el volumen que será dispuesto en interior mina y el volumen que será utilizado para actividades de construcción y cumplimiento de actividades de cierre.

El material estéril a disponer provendrá de los frentes (tajeos), chimeneas, rampas, entre otros, de las fases de exploración, desarrollo y preparación de la mina Central y mina Cachi Cachi, así como de labores mineras subterráneas (cruceos, rampas, chimeneas, entre otros) de las mencionadas minas.

Cabe precisar que estas actividades también fueron declaradas en el EIA (2019) y 1ITS EIA (2020), como parte del método de corte y relleno ascendente de la profundización de la mina Yauricocha del Nv. 970 al Nv. 1120; por lo que no representan una variación de las actividades de explotación.

9.7.1.1 Generación estimada de material estéril en los años 2021 al 2024

El material estéril a disponer provendrá de los frentes (tajeos), chimeneas, rampas, entre otros, de las fases de exploración, desarrollo y preparación de la mina Central y mina Cachi Cachi, así como de labores mineras subterráneas (cruceos, rampas, chimeneas, entre otros) de las mencionadas minas. Cabe precisar que estas actividades fueron declaradas en el EIA (2019), como parte del método de corte y relleno ascendente de la profundización de la mina Yauricocha del Nv. 970 al Nv. 1120; por lo que no representan una variación de las actividades de explotación.

En el **Cuadro 9.8** se detalla la generación anual de material estéril especificando el sector en el cual se generará dicho material., Cabe mencionar que para estas estimaciones se

consideraron metros cúbicos esponjados que representa el volumen del material estéril luego de la explotación.

Cuadro 9.8
Cuadro resumen de generación de material estéril

Sector	Generación anual de material estéril (m ³ esponjado)				
	2021	2022	2023	2024	TOTAL
Mina Central – Zona II y V	155 889	148 158	175 060	279 039	758 146
Mina Cachi Cachi – Zona III	85 201	88 588	63 482	0	237 271
Total	241 090	236 746	238 542	279 039	995 418

Nota: valores referenciales de acuerdo con ingeniería a nivel de factibilidad, los cuales podrían presentar ligeros cambios en función de condiciones operativas.

Fuente. SMC

Elaborado por INSIDEO

En el **Cuadro 9.9** se observa la generación mensual de material estéril en el periodo 2021 a 2024; en este cuadro se aprecia el detalle de la generación disgregada por las zonas (II, III o V), así como la mina donde se produce. Cabe resaltarse que los volúmenes presentados son referenciales debido a que corresponden a ingeniería a nivel de factibilidad.

Cuadro 9.9
Generación mensual de material estéril

Año	Mina	Zona	Generación mensual de material estéril (m ³ esponjado)											Total anual (m ³)	
			Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov		Dic
2021	Mina Central	II	6 321	5 890	6 589	6 680	5 878	5 910	6 730	6 148	6 731	6 210	6 553	6 208	75 847
		V	6 509	5 794	6 666	6 496	7 160	6 679	6 652	6 926	6 848	6 809	6 979	6 523	80 041
	Mina Cachi Cachi	III	7 108	7 781	7 332	6 733	6 883	6 733	7 482	7 631	7 182	6 883	7 108	6 344	85 201
	Sub total (m ³ /mes)			19 937	19 465	20 587	19 909	19 921	19 323	20 864	20 706	20 762	19 902	20 640	19 075
2022	Mina Central	II	5 736	6 136	5 236	6 186	5 436	5 886	6 236	5 576	6 036	5 746	5 336	5 286	68 827
		V	6 614	6 184	6 475	6 614	6 652	6 766	6 475	6 677	6 778	6 892	6 475	6 728	79 331
	Mina Cachi Cachi	III	7 382	7 182	7 882	7 613	8 050	7 727	7 290	7 251	8 010	8 210	6 100	5 890	88 588
	Sub total (m ³ /mes)			19 732	19 502	19 593	20 413	20 138	20 378	20 001	19 504	20 823	20 848	17 911	17 904
2023	Mina Central	II	7 120	7 793	7 345	6 746	6 896	6 746	7 494	7 644	7 195	6 896	7 120	6 357	85 352
		V	7 471	6 941	7 415	7 472	7 444	7 596	7 359	7 610	7 610	7 486	7 750	7 555	89 708
	Mina Cachi Cachi	III	5 290	5 690	4 790	5 740	4 990	5 440	5 790	5 130	5 590	5 300	4 890	4 840	63 482
	Sub total (m ³ /mes)			19 881	20 425	19 550	19 958	19 330	19 782	20 644	20 384	20 395	19 681	19 761	18 752
2024	Mina Central	II	18 500	15 998	17 883	17 377	17 602	17 616	17 334	17 602	18 502	17 377	17 602	16 505	209 896
		V	5 762	5 193	5 635	6 095	5 587	5 778	5 461	6 127	7 218	5 350	5 478	5 461	69 144
	Mina Cachi Cachi	III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total (m ³ /mes)			24 262	21 191	23 518	23 472	23 189	23 394	22 795	23 728	25 720	22 727	23 079	21 965
Total			83 812	80 582	83 247	83 752	82 578	82 877	84 303	84 322	87 700	83 158	81 390	77 696	995 418

Nota: valores referenciales de acuerdo con ingeniería a nivel de factibilidad, el cual podría presentar ligeras variaciones en función de condiciones operativas.

Fuente: SMC,

Elaborado por INSIDEO

9.7.1.2 Disposición y uso de material estéril

Tal como se describió en la **Sección 9.5.3**, el material estéril generado es dispuesto en interior mina, y es usado para actividades constructivas, así como actividades de cierre puntuales. A continuación, se detalla cada una de estas actividades, así como las características hidrogeoquímicas del material estéril.

Cabe mencionarse que este objetivo del ITS no es un cambio a lo aprobado en IGA anteriores, puesto que solamente se está sustentando la capacidad de la U.M. Acumulación Yauricocha para disponer y utilizar el material estéril que se generará en el periodo 2021 al 2024.

A. Características del material estéril

El material estéril producto de las actividades de minado, es un material que no genera drenaje ácido de mina. En el EIA (2019) y 1ITS EIA (2019) se realizaron evaluaciones hidrogeoquímicas mediante el test ABA para la determinación del potencial de generación de drenaje ácido de mina. En ambas evaluaciones se concluyó que el material estéril no es un potencial generador de drenaje ácido basado en la evaluación del potencial neto de neutralización (PNN) y la relación PN/PA.

Los resultados obtenidos se presentan en el **Cuadro 9.11**, donde se puede apreciar que el valor promedio del potencial neto de neutralización es 382 kg CaCO₃/t y el valor promedio de la relación PN/PA es 142,5. Basado en estos resultados y de acuerdo con el **Cuadro 9.10** se concluye que el desmonte de mina de la U.M. Acumulación Yauricocha tiene un potencial bajo o nulo de generación de drenaje ácido de mina.

Cuadro 9.10
Potencial de generación de drenaje ácido de mina

Característica	Potencial neto de neutralización (PNN)	Potencial de neutralización/Potencial de generación ácido (PN/PA)
Bajo o nulo potencial de generación de ácido	>20	>3
Potencial marginal de generación de ácido	<20	<3
Alto potencial de generación de ácido	<0	<1

Fuente: EIA (2019)

Elaborado por INSIDEO

Cabe señalar que las muestras evaluadas en el 1ITS EIA (2020), tales como Cuerpo Karlita Nv 870-PO-Subnivel 0419 SE y Cuerpo Angelita-Nv 870-P8-Subnivel 5600-NE se ubican en la Zona III de la mina Cachi Cachi; en tanto que el Cuerpo Esperanza-Nv 1020-P0-Crucero-3834 SE y el Cuerpo Esperanza-Nv 1020-P0- Crucero-3834 SE se ubican en la Zona II de la Mina Central; conjuntamente con las muestras Contacto Oriental Nv 1120-P3-Rampa 5141-NW, Contacto Oriental Nv 1120-P3-Rampa 5141-NW, Contacto Sur Medio Nv 1120-P5-Rampa 5965 SE y Contacto Sur Medio Nv 1120-P5-Rampa 5965 SE las cuales se encuentran en la Zona V de la Mina Central. En tal sentido, se puede concluir que los



resultados obtenidos representan al desmonte de mina generado en las Zonas II, III y V, las cuales son objeto del presente ITS. Asimismo, el material estéril, contiene una humedad relativa que varía entre 14% a 16%, por tal razón, al momento de ser dispuesto o utilizado en otras actividades, no genera material particulado.

Cuadro 9.11
Resultados de Test ABA de muestras de material de desmonte

Muestra de material estéril	IGA*	pH	Azufre total	Azufre sulfato	Sulfuro	Potencial de neutralización (PN)	Potencial de generación ácido (PA)	Potencial neto de neutralización (PNN)	Relación PN/PA	Potencial de Generación
		Unidades	%S	%S	%S	kg CaCO ₃ /t	kg CaCO ₃ /t	kg CaCO ₃ /t		
M-1	EIA (2019)	8,45	0,31	0,16	0,15	845,23	4,69	840,54	180,32	No es potencial generador
M-2		8,3	0,28	0,13	0,15	803,6	4,72	798,89	170,3	No es potencial generador
M-3		8,33	0,55	0,3	0,25	700,93	7,78	693,14	90,08	No es potencial generador
M-4		8,3	0,24	0,21	0,03	839,43	1,06	838,37	790,05	No es potencial generador
M-5		7,96	0,2	0,12	0,08	905,68	2,44	903,24	371,56	No es potencial generador
Cuerpo Karlita Nv 870-PO-Subnivel 0419 SE	1ITS EIA (2020)	8,3	0,14	0,03	0,11	146,3	3,44	142,9	42,53	No es potencial generador
Cuerpo Angelita-Nv 870-P8-Subnivel 5600-NE		8,2	0,11	0,03	0,08	141,3	2,50	138,8	56,52	No es potencial generador
Cuerpo Vanessa-Nv 970-P8-Rampa 4697-SE		8,2	0,17	0,03	0,14	121,3	4,38	116,9	27,69	No es potencial generador
Cuerpo Esperanza-Nv 1020-PO-Crucero-3834 SE		7,7	0,19	0,03	0,16	123,8	5,00	118,8	24,76	No es potencial generador

Muestra de material estéril	IGA*	pH	Azufre total	Azufre sulfato	Sulfuro	Potencial de neutralización (PN)	Potencial de generación ácido (PA)	Potencial neto de neutralización (PNN)	Relación PN/PA	Potencial de Generación
		Unidades	%S	%S	%S	kg CaCO ₃ /t	kg CaCO ₃ /t	kg CaCO ₃ /t		
Cuerpo Esperanza-Nv 1020-P0-Crucero-3834 SE	1ITS EIA (2020)	7,6	0,13	0,04	0,09	153,8	2,81	151	54,73	No es potencial generador
Contacto Oriental Nv 1120-P3-Rampa 5141-NW		7,8	0,14	0,04	0,10	166,3	3,13	163,2	53,13	No es potencial generador
Contacto Oriental Nv 1120-P3-Rampa 5141-NW		7,8	0,2	0,03	0,17	163,8	5,31	158,5	30,85	No es potencial generador
Contacto Sur Medio Nv 1120-P5-Rampa 5965 SE		7,6	0,1	0,03	0,07	121,3	2,19	119,1	55,39	No es potencial generador
Contacto Sur Medio Nv 1120-P5-Rampa 5965 SE		7,4	0,17	0,05	0,12	176,3	3,75	172,6	47,01	No es potencial generador

Nota: * Se hace referencia al IGA donde se evaluó y presentó la información.

Fuente: EIA (2019) y 1ITS EIA (2020)

Elaborado por INSIDEO

B. Disposición de material estéril en interior mina

La disposición de material estéril (desmonte de mina) en el relleno de tajeos y otras labores mineras subterráneas (cruceos, rampas, chimeneas, entre otros) en las minas Central y Cachi Cachi dentro de interior mina para el periodo 2021 al 2024, se realizará de la siguiente manera:

- Para el relleno de tajeos, el mineral roto será extraído completamente del tajo, ya sea por el método corte y relleno ascendente (cortes horizontales de 3 m de altura) y/o por el método de hundimiento por subniveles (*Sub Level Caving*). Cabe mencionar que los equipos utilizados para la limpieza del mineral son el Scooptram y la locomotora Trolley.
- El material de relleno a emplear es material estéril (desmonte de mina) proveniente de la excavación de las labores de avance (exploraciones, desarrollos, preparaciones) de las labores subterráneas, las cuales normalmente se acumulan en áreas cercanas (chimeneas de relleno, cámaras de acumulación, entre otros), para luego ser evacuados mediante el uso de Scooptrams si la distancia es relativamente cercana (menor a 300 m) y con el apoyo de locomotoras, para distancias mayores a 300 m a la zona a relleno; que puede ser en las actividades de tajeo de Corte y Relleno, hundimiento por subniveles u otras labores culminadas.
- Igualmente, se hace uso de locomotoras Trolley, con carros de 110 ft³ y 160 ft³, para el transporte de desmonte a ser utilizado como relleno en interior mina para tajeos y otras labores mineras subterráneas (cruceos, rampas, chimeneas, entre otros).
- Se reitera que tanto para la limpieza del mineral como para el relleno de los tajeos y otras labores mineras subterráneas (cruceos, rampas, chimeneas, entre otros) se utilizan los mismos equipos (Scooptrams y locomotoras Trolley) siguiendo el ciclo de minado.

Los volúmenes anuales que se dispondrán mediante el relleno en interior mina y el sector correspondiente se detalla en el **Cuadro 9.12**. La disposición contempla el relleno de tajeos y otras labores mineras subterráneas en la mina Central y mina Cachi Cachi.

Cuadro 9.12

Cuadro resumen de disposición de material estéril para relleno en interior mina

Sector	Disposición anual para relleno en interior mina (m ³ Esponjado)				
	2021	2022	2023	2024	Total
Tajeos Mina Central (Corte y Relleno)	36 324	8 713	0	0	45 037
Mina Central - Labores minerías	46 655	64 156	69 107	176 985	356 903
Tajeos Mina Cachi Cachi (Corte y Relleno)	35 871	50 478	43 343	10 056	139 747
Mina Cachi Cachi - Labores Mineras	26 180	63 400	36 094	0	125 674
Total	145 030	186 747	148 543	187 041	667 360

Nota: valores referenciales de acuerdo con ingeniería a nivel de factibilidad, el cual podría presenten ligeras variaciones en función de condiciones operativas.

Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

En el **Cuadro 9.13**, se detallan los volúmenes mensuales de material estéril esponjado para cada zona y las actividades de disposición que corresponden. Asimismo, en los Planos del **Anexo 9.3** se muestra la ubicación de las labores subterráneas donde se dispondrá el material estéril generado.

Cuadro 9.13
Disposición mensual de material estéril para relleno en interior mina

Año	Zonas		Actividades de disposición	Disposición mensual para relleno en interior mina (m ³ Esponjado)												Total anual (m ³)	
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
2021	Mina Central	II	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	281	281	281	281	281	281	281	281	281	281	281	283	3 373	
			Relleno a labores de avances (m3)	1 554	1 722	1 671	1 218	1 383	1 419	1 737	1 574	1 686	1 560	1 410	1 606	18 540	
		V	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	2 916	2 895	2 916	2 916	2 916	2 917	2 775	2 703	2 494	2 494	2 494	2 515	32 951	
			Relleno a labores de avances (m3)	1 014	3 767	2 148	2 455	2 040	1 961	1 915	1 705	3 182	3 359	2 762	1 807	28 115	
	Mina Cachi Cachi	III	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	3 511	2 247	3 006	3 006	3 006	3 006	3 006	3 006	3 006	3 006	3 006	3 062	35 871	
			Relleno a labores de avances (m3)	2 523	2 850	1 734	2 598	2 331	2 130	1 968	1 968	1 542	1 755	2 508	2 273	26 180	
	Sub total (m³/mes)				11 799	13 762	11 755	12 473	11 956	11 713	11 682	11 236	12 191	12 455	12 461	11 546	145 030
	2022	Mina Central	II	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	421	421	421	421	421	421	421	421	421	421	421	458	5 093
Relleno a labores de avances (m3)				3 072	1 482	3 087	1 521	1 770	2 965	2 932	1 662	3 145	2 776	1 437	3 111	28 960	
V			Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	303	283	3 620	
			Relleno a labores de avances (m3)	3 254	3 309	2 085	2 310	3 576	3 645	3 130	2 245	3 001	2 498	1 958	4 185	35 196	



Año	Zonas		Actividades de disposición	Disposición mensual para relleno en interior mina (m³ Esponjado)												Total anual (m³)	
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
	Mina Cachi Cachi	III	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	4 270	3 511	4 270	4 270	4 270	4 270	4 270	4 270	4 270	4 270	4 270	4 270	50 478	
			Relleno a labores de avances (m3)	4 752	6 978	4 935	4 191	7 217	6 997	4 680	6 096	4 017	5 520	4 503	3 514	63 400	
	Sub total (m³/mes)				16 072	16 005	15 101	13 016	17 557	18 601	15 736	14 997	15 157	15 788	12 892	15 821	186 747
2023	Mina Central	II	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Relleno a labores de avances (m3)	3 051	3 180	2 772	2 931	3 145	2 975	2 862	3 141	1 590	2 511	1 410	3 147	32 715	
		V	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Relleno a labores de avances (m3)	2 325	2 704	2 897	2 902	3 246	3 434	4 376	2 951	3 999	3 030	2 995	1 533	36 392	
	Mina Cachi Cachi	III	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	4 270	3 511	4 270	4 270	4 270	4 270	4 270	4 270	3 764	2 865	2 528	2 528	2 528	43 343
			Relleno a labores de avances (m3)	3 177	2 241	2 556	3 651	3 549	2 946	2 721	2 598	3 981	2 508	2 511	3 655	36 094	
	Sub total (m³/mes)				12 823	11 636	12 495	13 754	14 210	13 625	14 229	12 454	12 435	10 577	9 444	10 863	148 543
2024	Mina Central	II	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Relleno a labores de avances (m3)	6 721	7 690	6 947	6 423	6 455	7 660	6 846	5 292	5 768	8 241	6 987	7 147	82 177	

Año	Zonas		Actividades de disposición	Disposición mensual para relleno en interior mina (m ³ Esponjado)												Total anual (m ³)
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
		V	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		V	Relleno a labores de avances (m3)	9 392	8 769	8 828	7 057	8 604	7 447	7 117	6 310	4 519	9 219	9 474	8 072	94 808
	Mina Cachi Cachi	III	Relleno a tajeos de corte y relleno (m3)	2 360	1 264	1 264	1 264	1 264	1 264	1 376	0	0	0	0	0	10 056
	Mina Cachi Cachi		Relleno a labores de avances (m3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sub total (m³/mes)			18 473	17 723	17 039	14 744	16 323	16 371	15 339	11 602	10 287	17 460	16 461	15 219	187 041
	Total			59 166	59 126	56 390	53 987	60 046	60 310	56 986	50 290	50 070	56 280	51 258	53 448	667 360

Nota: valores referenciales de acuerdo con ingeniería a nivel de factibilidad, el cual podría sufrir ligeras variaciones en función de condiciones operativas

Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

C. Manejo del material estéril en actividades constructivas

Una parte del material estéril generado será utilizado en la etapa de construcción del recrecimiento proyectado del dique del depósito de relaves Yauricocha, de acuerdo con la configuración declarada en el EIA (2019). En el **Cuadro 9.14** se describen los volúmenes que serán utilizados para la construcción del recrecimiento del dique del depósito de relaves. Cabe mencionarse que estas actividades se encuentran acorde con el cronograma presentado en el EIA (2019).

Cuadro 9.14
Manejo de material estéril para actividades de construcción

Actividad	Uso anual para actividades de construcción (m ³ esponjado)*				
	2021	2022	2023	2024	Total
Recrecimiento del dique del depósito de relaves - Fase 5	9 381	0	0	0	9 381
Recrecimiento del dique del depósito de relaves - Fase 6	50 000	50 000	30 000	0	130 000
Recrecimiento del dique del depósito de relaves - Fase 7	0	0	60 000	92 000	152 000
Total	59 381	50 000	90 000	92 000	291 381

Nota: los volúmenes considerados están acorde con lo aprobado en el EIA (2019).

Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

D. Manejo del material estéril para cierre de componentes mineros

De acuerdo con el cronograma de cierre progresivo presentado en los Anexos del Capítulo 7 de la Segunda Actualización del Plan de Cierre de Minas de La Unidad Minera Yauricocha (2020), se contempla el cierre de tajos en superficie con el uso de material estéril, en tal sentido, se detalla que una parte del desmonte generado se utilizará con este fin. Cabe mencionar que esta actividad se desprende del cumplimiento del compromiso que Sociedad Minera Corona declaró en la actualización de su Plan de Cierre de Minas. Asimismo, los volúmenes considerados guardan relación con lo aprobado en el EIA (2019).

En el **Cuadro 9.15** se aprecia que se utilizará el material estéril para el cierre progresivos de los tajos en superficie durante el año 2021.

Cuadro 9.15
Manejo de material estéril para cierre de componentes mineros

Actividad	Uso anual para actividades de construcción (m ³ Esponjado)				
	2021	2022	2023	2024	Total
Tajos en superficie (cierre progresivo)	36 679	0	0	0	36 679
Total	36 679	0	0	0	36 679

Nota: valores referenciales de acuerdo con ingeniería a nivel de factibilidad, los cuales podrían ser optimizados en función de los requerimientos operativos.

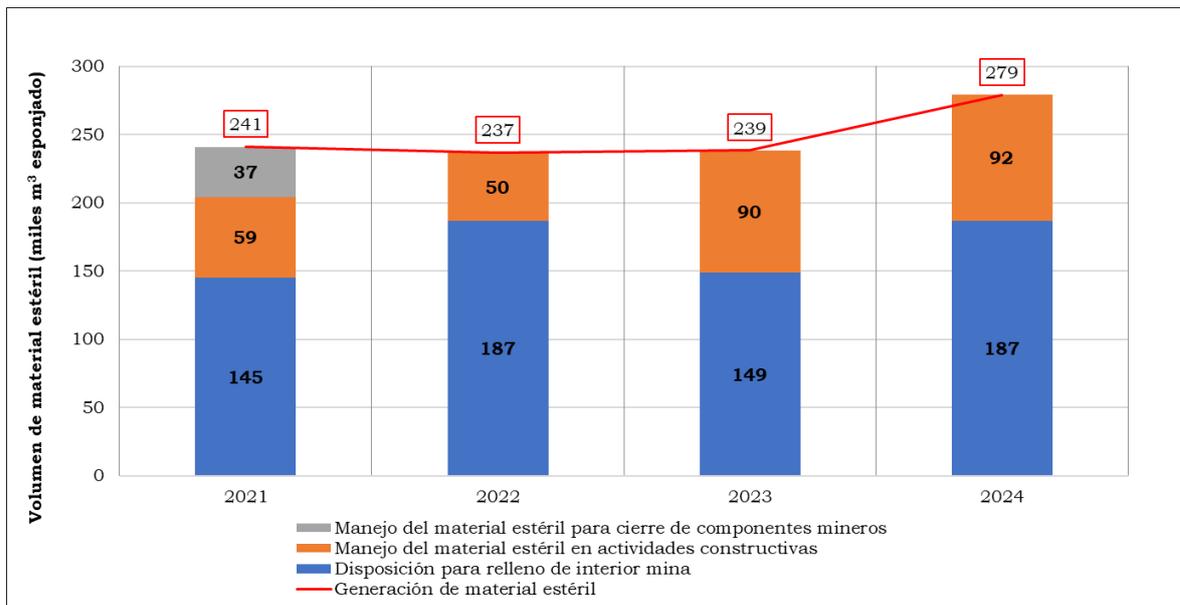
Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

En el **Gráfico 9.1**, se aprecia el volumen generado de material estéril, el volumen que serán dispuestos en interior mina y el volumen que será utilizado para actividades constructivas y cierre de componentes mineros. Como se puede observar el mayor porcentaje del material estéril será dispuesto en interior mina.

Por otro lado, en el gráfico se observa que se cuenta con la capacidad necesaria para el manejo y disposición de material estéril que será generado en el periodo 2021-2024.

Gráfico 9.1
Generación, manejo y disposición de material estéril (miles m³ esponjado)



Nota: Valores estimados en base a los estudios de ingeniería de factibilidad que podrían sufrir ligeras variaciones en función de las condiciones operativas

Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

E. Cronograma de actividades

El presente objetivo no supone ninguna modificación al cronograma aprobado en el EIA (2019). En el **Cuadro 9.16**, se observa el cronograma declarado en el EIA (2019), así como, las actividades aprobadas en dicho IGA; asimismo, se coloca lo aprobado en el 1ITS EIA (2020); de esta forma es posible apreciar que este objetivo del ITS se encuentra enmarcado dentro del cronograma del EIA y que no suponen ningún cambio a dicho cronograma.

Cuadro 9.16
Cronograma actualizado para manejo y disposición de material estéril

Fases	Duración	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Actividades EIA (2019)												
Recrecimiento del depósito de relaves												
Construcción	1369 días											
Operación	7.4 años											
Cierre	2 años											
Profundización de mina												
Construcción	1 año											
Operación	8 años											
Cierre	2 años											
Actividades del 1ITS EIA (2020)												
Disposición de desmonte en Interior mina	2,5 años											
Actividades del presente ITS												
Manejo y disposición de material estéril	4 años											

Nota: el presente cronograma incluye las actividades declaradas y aprobadas en el EIA (2019) y el 1ITS EIA (2020).

Fuente: EIA (2019) y 1 ITS EIA (2020)

Elaborado por INSIDEO

F. Equipos y maquinarias

En relación con los equipos y maquinaria a utilizar para la disposición y uso de material estéril, según lo señalado en el presente ITS, se indica que éstos serán los mismos que se mencionaron en el EIA (2019) manteniéndose su número. Asimismo, estos equipos y maquinarias se encuentran actualmente operando en interior mina.

9.7.2 Precisión del desarrollo de las labores subterráneas

Este objetivo del ITS se encuentra ligando al objetivo descrito en sección anterior, debido a que la generación del material estéril se debe al desarrollo de las labores subterráneas y esta actividad genera el espacio para la disposición de dicho material estéril. Ambos objetivos se encuentran bastante relacionados, sin embargo, se ha visto por conveniente disgregarlos para tener un mejor entendimiento.

La U.M. Acumulación Yauricocha tiene un minado subterráneo continuo para la extracción de mineral y obtención de concentrados de cobre, plomo y zinc. De acuerdo con lo señalado en el EIA (2019), las actividades de minado subterráneo continuo se desarrollan hasta el Nivel 1120. Asimismo, como se describió en la **Sección 9.5.1.2**, en el Anexo 4.7 del EIA (2019) se describió solamente las labores subterráneas para el primer año de operación, de manea que se hace necesario precisar el desarrollo del laboreo subterráneo para el periodo 2021-2024.

El presente ITS tiene como objetivo precisar el desarrollo de las labores subterráneas para el periodo 2021-2024. Cabe señalar que se trata de una precisión en el sentido que el minado subterráneo para la U.M. Acumulación Yauricocha se mantiene de acuerdo a las condiciones y parámetros descritos en sus IGA aprobados y vigentes, vale precisar, que se mantienen los métodos de minado y por lo tanto las características y parámetros operativos de los mismos; se mantiene la longitud o el avance anualizado de acuerdo a lo declarado en el EIA 2019 para el primer año de operación; y su desarrollo se mantiene dentro de los niveles de profundización señalados en el EIA 2019. Por lo tanto, el presente objetivo solo busca precisar el desarrollo de las labores subterráneas, en cuanto a ubicación, para los siguientes años de operación.

Como se ha señalado, las labores subterráneas detalladas en el presente ITS se desarrollan hasta el Nivel 1120, tal como se aprecia en el **Plano 9.4.2 y Plano 9.4.3** del **Anexo 9.4** donde se muestra una vista en corte de las labores subterráneas detallándose el año en las que se desarrollan y el nivel de profundización. Asimismo, en la **Figura 9.2 y Plano 9.4.1** del **Anexo 9.4** se muestra una vista en planta de las labores, así como el periodo en las que se desarrollarán. Asimismo, el desarrollo de las labores subterráneas para los siguientes años de operación tendrá un avance anual igual o menor al avance anual declarado en el EIA 2019 de 17 742 ml (Ver **Cuadro 9.17**).

En el **Cuadro 9.17**, se detalla las longitudes de las labores subterráneas para el periodo 2021-2024. Cabe resaltarse que estos valores son similares a la longitud declarada en el

EIA (2019) para el primer año (17 742 m lineales), por lo que se encuentra dentro de lo evaluado en el EIA (2019).

Cuadro 9.17
Longitud de las labores subterráneas

Zonas	Longitud de las labores subterráneas (metros)				Total
	2021	2022	2023	2024	
Mina Cachi Cachi – Zona III	5 694	5 691	4 399	--	15 784
Mina Central – Zona II	5 656	5 536	6 663	13 136	30 991
Mina Central – Zona V	6 148	6 273	6 436	4 368	23 225
Total	17 498	17 500	17 498	17 505	70 000

Nota: valores referenciales de acuerdo con ingeniería a nivel de factibilidad.

Fuente: SMC

Elaborado por INSIDEO

Con respecto a la profundización hasta el nivel 1120, en el EIA (2019) se evaluó y precisó un área para dicha profundización, la cual se encuentra representada en la **Figura 9.2**. Como se puede apreciar en esta figura, algunas de las labores subterráneas detalladas en el presente ITS se encuentran fuera de dicho polígono de profundización, toda vez que estas se desarrollan en niveles superiores al nivel 1120. Cabe señalar que en el **Plano 9.4.4** al **Plano 9.4.8** del **Anexo 9.4** se presentan las vistas en corte de dichas labores y se puede apreciar que estas se encuentran en niveles superiores al nivel 1120. Asimismo, se menciona que se implementarán chimeneas y rampas de accesos como parte del desarrollo de las labores subterránea.

Por otro lado, en el **Plano 9.4.2 y Plano 9.4.3** del **Anexo 9.4** se aprecia que el nivel freático proyectado a través del modelamiento hidrogeológico presentado en el Anexo 3.2.7 del EIA (2019) se encuentra por debajo de las labores subterráneas, por lo que el desarrollo de las mismas no genera ningún impacto sobre el cuerpo de agua subterráneo. En la **Sección 8.2.12 y 8.2.13** del **Capítulo 8**, se presenta la información acerca unidades hidrogeológicas, el nivel piezométrico y la calidad de agua subterránea.

Adicionalmente, es oportuno mencionar que no se modifica ningún supuesto utilizado para el modelo hidrogeológico presentado en el EIA (2019), por lo que no se generará ningún caudal adicional de drenaje, al que ya fue declarado en el EIA (2019).

Finalmente, se debe reiterar que el objetivo del presente ITS no es una modificación a lo aprobado en los IGA anteriores. Solamente se realiza una precisión de las labores subterráneas que se desarrollarán durante el periodo de operación declarado en el EIA 2019, además, tal como se mencionó al inicio de la sección este objetivo se encuentra ligado al sustento para la disposición y uso del material estéril.

9.7.3 Adición del polvorín de Explosivos y de Accesorios

El presente ITS tienen como objetivo la adición de un polvorín de explosivos con su respectivo polvorín de accesorios (materiales relacionados). Ambas instalaciones cumplen las características descritas en la Directiva que regula las condiciones, características y medidas de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de explosivos y materiales relacionados que fue aprobado mediante la Resolución de Superintendencia N° 453-2021-SUCAMEC, tal como puede verificarse en los planos de diseño (se cumplen las medidas de distanciamiento y seguridad). Es importante señalar que ambos polvorines se implementarán en áreas ya intervenidas por el desarrollo continuo de labores subterráneas de manera que para su implementación solo será necesario el desarrollar actividades de acondicionamiento, así mismo toda vez que se desarrollan en niveles por encima del nivel de profundización no requieren de un manejo particular o adicional o distinto para el manejo de aguas del que actualmente se ejecuta en el desarrollo de las labores mineras.

En el **Anexo 9.1** se presenta las memorias descriptivas de ambos polvorines con mayor detalle de su implementación, a continuación, se describen las características principales. Asimismo, en el **Plano 9.5.1** del **Anexo 9.5** se presentan los detalles de ambos polvorines.

9.7.3.1 Polvorín de accesorios

El polvorín de accesorios (materiales relacionados) está ubicado en el nivel 1070 de la Mina Central, en la zona de la mina denominada Esperanza, dentro de una labor subterránea. Se encuentra a una distancia aproximada, en línea recta, de 481 metros del Pique Mascota y a 318 metros del Taller de Mantenimiento. Las coordenadas UTM (Datum WGS84, zona 18S) aproximadas del eje de la puerta de ingreso son 8 638 8976 N y 421 178 E.

Las dimensiones de este polvorín son: ancho de 6 metros, largo de 10 metros y altura de 40 metros. El acceso es a través del crucero CX.2078 SW.

9.7.3.2 Polvorín de explosivos

El polvorín de explosivos está ubicado en el nivel 1070 de la Mina Central, en la zona de la mina denominada Esperanza, dentro de una labor subterránea. Se encuentra a una distancia aproximada, en línea recta, de 497 metros del Pique Mascota y a 342 metros del Taller de Mantenimiento. Las coordenadas UTM (Datum WGS84, zona 18S) aproximadas del eje de la puerta de ingreso son 8 638 900 N y 421 121 E.

Las dimensiones de este polvorín son: ancho de 6 metros, largo de 4 metros y altura de 40 metros. El acceso es a través del pique mascota actualmente existente y operativo.

9.7.4 Fuerza laboral

No será necesario el requerimiento de personal adicional para la ejecución de las modificaciones del presente ITS, manteniéndose el mismo personal que se detalló en el EIA (2019).

9.7.5 Inversión

El monto de inversión para la mejora operativa del sistema de recirculación de aguas de proceso y la adición de los polvorines es US\$ 353 000 dólares americanos.

9.7.6 Cronograma

En el **Cuadro 9.18**, se presenta el cronograma integrado de las actividades aprobadas en el EIA (2019), el 1ITS EIA (2020) y los objetivos del presente ITS, con la finalidad de enmarcar el presente ITS dentro del cronograma general del Proyecto.

Cuadro 9.18
Cronograma integrado del EIA (2019), 1ITS EIA (2020) y los objetivos del presente ITS

Fases	Duración	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Actividades del EIA (2019)												
Recrecimiento del depósito de relaves												
Construcción	1369 días											
Operación	7.4 años											
Cierre	2 años											
Profundización de mina												
Construcción	1 año											
Operación	8 años											
Cierre	2 años											
Actividades del 1ITS EIA (2020)												
Disposición de desmonte en Interior mina	2,5 años											
Actividades del presente ITS												
Manejo y disposición de material estéril	4 años											
Precisión del desarrollo de labores subterráneas	4 años											
Mejora operativa en el sistema de recirculación												
Construcción	15 días											
Operación	6 años											
Cierre	1 año											
Polvorines												
Construcción	100 días											
Operación	6 años											
Cierre	1 año											

Fuente: EIA (2019) y 1ITS EIA (2020)
 Elaborado por INSIDEO

9.8 Planos de los componentes propuestos a escala de nivel de factibilidad

En la **Figura 9.2** se presenta los componentes propuestos en el presente ITS (mejora operativa y polvorines), así como la precisión de las labores subterráneas. Asimismo, en el **Anexo 9.3** al **Anexo 9.5** se adjuntan los planos a nivel de factibilidad de los objetivos del presente ITS.

9.9 Plano de ubicación integrado de los componentes aprobados y propuestos

En las **Figuras 9.3** y **9.4** se presentan los cambios y precisiones del ITS con las formaciones vegetales y el área de estudio arqueológico; y con zonas de vida y el área de estudio arqueológico, respectivamente.