

Tabla de Contenido

3.	Descripción del Proyecto	3-1
3.1	Ficha Técnica	3-1
3.1.1	Datos del Proyecto.....	3-1
3.1.2	Datos del Operador.....	3-3
3.1.3	Datos del Consultor.....	3-3
3.1.4	Equipo Técnico Multidisciplinario de la Consultora Responsable	3-5
3.2	Alcance del Proyecto.....	3-11
3.2.1	Marco Legal e Institucional	3-11
3.2.2	Proceso de Regularización	3-16
3.3	Estudios Previos.....	3-21
3.3.1	Licencia Ambiental Resolución 509 Fase de Exploración Avanzada	3-21
3.3.2	Estudio de Prefactibilidad (EPF)	3-21
3.3.3	Diseño del Proceso	3-23
3.3.4	Características Químicas y Mineralógicas.....	3-23
3.3.5	Modelo Estructural	3-25
3.4	Ciclo de Vida del Proyecto	3-26
3.4.1	Cronograma del Proyecto	3-26
3.4.2	Costo del Proyecto.....	3-27
3.5	Descripción Detallada del Proyecto	3-28
3.5.1	Etapa de Intervención y Construcción	3-28
3.5.2	Etapa de Operación y Mantenimiento.....	3-79
3.5.3	Etapa de Cierre y Abandono.....	3-104
3.5.4	Balance de Agua del Proyecto.....	3-108
3.5.5	Mano de Obra Requerida	3-115

Tablas

Tabla 3-1	Ficha Técnica.....	3-1
Tabla 3-2	Datos del Operador.....	3-3
Tabla 3-3	Datos del Consultor.....	3-3
Tabla 3-4	Equipo Técnico Multidisciplinario de la Consultora Responsable	3-5
Tabla 3-5	Coordenadas de Ubicación Área Geográfica	3-11
Tabla 3-6	Instituciones Analizadas con Relación al Proyecto	3-14
Tabla 3-7	Descripción de la Fase del Proyecto	3-21
Tabla 3-8	Fuentes de Información	3-22
Tabla 3-9	Características Químicas y Mineralógicas.....	3-24
Tabla 3-10	Descripción General de las Actividades del Proyecto por Etapas.....	3-28

Tabla 3-11	Ubicación de Infraestructura del Proyecto	3-33
Tabla 3-12	Ubicación de la Infraestructura Lineal del Proyecto	3-35
Tabla 3-13	Datos Generales del Tajo Abierto de Mina	3-38
Tabla 3-14	Datos Generales de la Planta de Procesos	3-40
Tabla 3-15	Datos Generales del Almacenamiento de Mineral	3-43
Tabla 3-16	Datos Generales de las Instalaciones de Manejo de Relaves	3-43
Tabla 3-17	Criterios Técnicos para la Construcción de las Instalaciones de Manejo de Relaves	3-46
Tabla 3-18	Datos Generales del Acopio de Materiales Varios	3-50
Tabla 3-19	Límites de Polvorín	3-54
Tabla 3-20	Datos Generales del Polvorín	3-55
Tabla 3-21	Datos Generales del Acceso y Garita	3-56
Tabla 3-22	Datos Generales de Oficinas y Campamento	3-56
Tabla 3-23	Datos Generales del Taller de Camiones y Área de Abastecimiento de Combustibles	3-59
Tabla 3-24	Capacidades de Escombreras	3-61
Tabla 3-25	Capacidades de Escombreras	3-61
Tabla 3-26	Criterios de Diseño de Vías de Carga	3-62
Tabla 3-27	Ubicación de Puntos de Captación de Agua Autorizados	3-66
Tabla 3-28	Ubicación Tentativa del Punto de Captación de Agua en Proceso de Obtención del Permiso de Uso y Aprovechamiento	3-66
Tabla 3-29	Maquinaria y Equipos	3-69
Tabla 3-30	Materiales de Construcción	3-70
Tabla 3-31	Principales Materiales de Construcción para la Planta de Procesos	3-70
Tabla 3-32	Registro de Generación de Desechos Sólidos No Peligrosos	3-71
Tabla 3-33	Registro de Generación de Residuos Sólidos Peligrosos y Especiales-Etapa de Construcción	3-73
Tabla 3-34	Registro de Generación de Desechos Líquidos Peligrosos y Efluentes	3-79
Tabla 3-35	Estadística de Cantidad de Minerales a ser Explotados	3-82
Tabla 3-36	Parámetros de Perforación y Voladura	3-83
Tabla 3-37	Resumen de Valores de Conductividad Hidráulica y Rango de Estimaciones de Flujo de Entrada de Pozo de Matriz de Roca	3-84
Tabla 3-38	Maquinaria y Equipos de Explotación	3-91
Tabla 3-39	Combustibles	3-92
Tabla 3-40	Productos Químicos	3-93
Tabla 3-41	Explosivos	3-95
Tabla 3-42	Registro de Generación de Residuos Sólidos Peligrosos y Especiales-Etapa de Operación	3-97
Tabla 3-43	Registro de Generación de Desechos Líquidos Peligrosos y Efluentes	3-103

Tabla 3-44	Puntos de Descarga de Efluentes	3-104
Tabla 3-45	Flujo de Balance de Agua.....	3-111
Tabla 3-46	Cálculo Probabilístico de Descarga Anual-Modelado del Balance Hídrico	3-113
Tabla 3-47	Tasas de Flujo-Modelado del Balance Hídrico	3-114
Tabla 3-48	Mano de obra aproximada calificada y no calificada	3-115
Tabla 3-49	Personal Laboral de la Mina-Etapa de Construcción	3-115
Tabla 3-50	Personal Laboral de la Planta de Procesos.....	3-116
Tabla 3-51	Personal General	3-117
Tabla 3-52	Personal Laboral de la Mina	3-119
Tabla 3-53	Personal Laboral de la Planta de Procesos.....	3-120
Tabla 3-54	Personal General	3-121

Figuras

Figura 3-1	Organización del Marco Legal	3-13
Figura 3-2	Orden Jerárquico del Marco Legal.....	3-13
Figura 3-3	Tipo de Autorizaciones Ambientales Contempladas en la Normativa.....	3-17
Figura 3-4	Proceso de Regularización para la Obtención de la Licencia Ambiental	3-19
Figura 3-5	Actividades de Exploración Avanzada Licenciadas Mediante Resolución 509.....	3-21
Figura 3-6	Corte Geológicos Sección A-A´	3-25
Figura 3-7	Corte Geológicos Sección B-B´	3-26
Figura 3-8	Cronograma del Proyecto	3-27
Figura 3-9	Vía de Acceso Existente al Proyecto.....	3-30
Figura 3-10	Implantación General del Proyecto.....	3-32
Figura 3-11	Implantación General del Proyecto.....	3-36
Figura 3-12	Representación 3D del Tajo y las Elevaciones de la Mina Final	3-38
Figura 3-13	Ubicación del Tajo Abierto de la Mina	3-39
Figura 3-14	Ubicación de la Planta de Procesos	3-42
Figura 3-15	Ubicación de las Instalaciones de Manejo de Relaves.....	3-44
Figura 3-16	Ubicación de WRF 2 y TSF	3-46
Figura 3-17	Ubicación del Depósito de Sapolito	3-49
Figura 3-18	Ubicación del Acopio de Materiales Varios	3-51
Figura 3-19	Ubicación del acopio de almacenamiento de estériles WRF1	3-53
Figura 3-20	Ubicación del Polvorín	3-55
Figura 3-21	Campamento Tipo a Construirse	3-58
Figura 3-22	Ubicación del Taller de Camiones y Área de Abastecimiento de Combustibles	3-60
Figura 3-23	Diseño de la Vía de Carga.....	3-63

Figura 3-24	Área de Captación de Agua de Drenaje TSF	3-67
Figura 3-25	Área de Captación de Agua de Drenaje TSF	3-68
Figura 3-26	Vista General de las Fases de Explotación del Tajo de Mina	3-80
Figura 3-27	Vista por Fases de Explotación del Tajo de Mina.....	3-82
Figura 3-28	Ejemplo de Carga en la Perforación	3-84
Figura 3-29	Diagrama Lógico de Flujo de Balance de Agua	3-108

3. Descripción del Proyecto

3.1 Ficha Técnica

3.1.1 Datos del Proyecto

Tabla 3-1 Ficha Técnica

Nombre del Proyecto	Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Minero Curipamba El Domo bajo régimen de Mediana Minería para las fases de Explotación y Beneficio	
Código minero:	200508	
Código del Proyecto SUIA	MAAE-RA-2021-413310	
Actividad Principal CIU No.	Administración y regulación públicas, incluida la concesión de subvenciones de los distintos sectores económicos de energía y minería.	
Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades	Extracción y preparación de minerales estimados principalmente por su contenido de metales no ferrosos: aluminio (bauxita), cobre, plomo, zinc, estaño, manganeso, cromo, níquel, cobalto, molibdeno, tántalo, vanadio, etcétera.	
	Extracción de metales preciosos: oro, plata, platino.	
Proyecto	Curipamba-El Domo	
Tipo de Proyecto	Minería	
Fase del Proyecto	Explotación y beneficio	
Régimen Minero	Mediana minería	
Tipo de Minerales	Metálicos	
Tipo de Explotación	Cielo Abierto	
Superficie de la Concesión:	Las Naves	1458 Ha
Ubicación Político-Administrativa de la Concesión Minera Las Naves Código 200508	Provincias	Bolívar
		Los Ríos
	Cantones	Las Naves
		Guaranda
		Ventanas
	Parroquias	Las Naves
		San Luis de Pambil
		Zapotal

Ubicación Geográfica de la Concesión Minera				
Concesión Minera Las Naves				
Punto	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur		Coordenadas PSAD56 Zona 17 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)
PP	692749,84	9852635,05	693000,00	9853000,00
1	692749,86	9855635,05	693000,00	9856000,00
2	693749,86	9855635,04	694000,00	9856000,00
3	693749,87	9856635,04	694000,00	9857000,00
4	696749,87	9856635,02	697000,00	9857000,00
5	696749,86	9855935,02	697000,00	9856300,00
6	696549,86	9855935,02	696800,00	9856300,00
7	696549,86	9855835,02	696800,00	9856200,00
8	696749,86	9855835,02	697000,00	9856200,00
9	696749,84	9853635,02	697000,00	9854000,00
10	696349,85	9853635,02	696600,00	9854000,00
11	696349,84	9853635,02	696600,00	9853000,00
Superficie del Área Geográfica		859,18 ha		
Ubicación Geográfica del Área Geográfica del Proyecto				
Punto	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur		Coordenadas PSAD56 Zona 17 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)
1	693823,22	9856385,56	694073,35	9856750,52
2	695682,42	9856385,56	695932,55	9856750,53
3	695867,63	9856253,27	696117,76	9856618,24
4	695867,63	9854574,18	696117,78	9854939,15
5	696596,32	9853992,25	696846,48	9854357,23
6	696596,32	9853640,02	696846,48	9854005,00
7	696345,67	9853640,02	696595,83	9854005,00
8	696345,67	9852640,04	696595,83	9853005,02
9	693823,22	9852640,04	694073,38	9853005,00
10	693823,22	9856385,56	694073,35	9856750,52
Superficie del Área de Implantación		290,15 ha		
Ubicación Político-Administrativa del Área de Implantación		Provincia	Bolívar	
		Cantón	Las Naves	
		Parroquia	Las Naves	
Ubicación Geográfica del Área de Implantación: Ver Anexo D. Descripción del Proyecto, D.5 Coordenadas área de implantación.				

Fuente: Título minero concesión Las Naves
Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.1.2 Datos del Operador

Tabla 3-2 Datos del Operador

Nombre del Operador (titular minero)	Curimining S.A.
Nombre del Representante Legal:	Salazar Fredy Enrique
Número de Cédula:	1101960449
Casillero Judicial:	N/A
Dirección del Operador (titular minero)	Av. 10 de Agosto N37-232 y Juan José de Villalengua. Edif. Cominesa, tercer piso, of. 301. Quito-Ecuador
Correo Electrónico del Operador (titular minero)	fsalazar@salazarresources.com / info@curimining.com
Teléfono del Operador (Titular Minero)	593 2278 975/2278 612 Fax: 593 2469 611
Firma de Responsabilidad:	

Fuente: Curimining S.A., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.1.3 Datos del Consultor

Tabla 3-3 Datos del Consultor

Nombre del Consultor o Compañía Consultora:	ENTRIX AMERICAS S. A.
Número de Registro de Calificación del Consultor:	MAE-SUIA-0005-CC
RUC:	1791304160001
Correo Electrónico de Contacto:	miguel.aleman@cardno.com
Teléfono de contacto:	+593 (02) 355-0110
Representante Legal:	Ing. Miguel Alemán Andrade
Número de Cédula:	1705254884
Firma de Responsabilidad:	

Fuente y Elaboración: Entrix, octubre 2021.

Página en blanco



3.1.4 **Equipo Técnico Multidisciplinario de la Consultora Responsable**

Tabla 3-4 **Equipo Técnico Multidisciplinario de la Consultora Responsable**

Nombre	Cédula de Ciudadanía	Formación Profesional	Registro en Senescyt	Fecha de Registro	Responsabilidad	Correo Electrónico/ Teléfono	Firma de Responsabilidad
Miguel Ángel Vicente Alemán Andrade	1705254884	Ingeniero Civil, especialización Hidráulica, Magíster en Ciencias de la Ingeniería especialización en Ingeniería Ambiental	1001-02-226157 1001-08-682724	2002-09-19 2008-11-12	Director del Proyecto	miguel.aleman@cardno.com 02 3550 110	
Gina Betzabeth Viera Luna	1721992418	Ingeniera Ambiental, Magíster en Salud y Seguridad Ocupacional Mención en Prevención de Riesgos Laborales	1005-15-1347873 1036-2018-1943993	2015-03-16 2018-04-04	Coordinador del Proyecto	gina.viera@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	
Andrea Fernanda Meza Delgado	0801985359	Ingeniera Ambiental	1005-13-1226637	2013-07-15	Técnica del componente físico	andrea.meza@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	
Mayra Elizabeth Toapanta Aimacaña	1721488656	Ingeniera Ambiental	1005-2017-1906934	2017-11-27	Asistente de Proyectos	mayra.toapanta@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	
Leonardo Efraín Astudillo Samaniego	0700670839	Ingeniero Geólogo	1005-04-542234	2004-10-28	Componente: geología, sismicidad, geomorfología, vulcanismo, geotecnia, hidrogeología y agua subterránea	leoastudillo1@hotmail.es 0999227553	

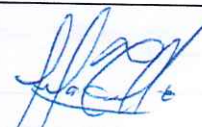

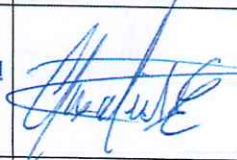






Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Minero Curipamba-El Domo bajo régimen de Mediana Minería para las fases de Explotación y Beneficio (10491200)

Nombre	Cédula de Ciudadanía	Formación Profesional	Registro en Senescyt	Fecha de Registro	Responsabilidad	Correo Electrónico/ Teléfono	Firma de Responsabilidad
María José Racines Tinajero	1715646145	Bióloga Ambiental especialista en macroinvertebrados acuáticos	1041-14-1310656	2014-10-14	Coordinador del componente biótico	mariajose.racines@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	
Erika Krupskaya Enriquez Tapia	0503581209	Licenciado en Ciencias Biológicas y Ambientales especialista en entomofauna	1041-14-1310656	2015-12-07	Responsable de la revisión y unificación del documento biótico	erika.enriquez@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	
Daniela Victoria Cevallos Garzón	1002060661	Magister en biología de la conservación	1027-16-86076907	2016-02-02	Técnico de gabinete-flora	daniela.cevallos@gmail.com	
Jenny Jacqueline Curay Guala	1724407497	Licenciada en ciencias biológicas y ambientales	1005-2019-2075450	2019-05-22	Técnico de gabinete-mastofauna	jaqui.curay@hotmail.com	
Victoria Alexandra Argudo Mosquera	0301949533	Bióloga con mención en ecología y gestión	1033-2017-1795759	2017-02-07	Técnico de gabinete-avifauna	victoria.argudo@entrixlatinamerica.com	
Katherin Cristina Hinojosa Almeida	1722948724	Licenciada en ciencias biológicas	1027-2019-2144742	2019-12-17	Técnico de gabinete-herpetofauna	khinojosa435@gmail.com	
Andrea Estefanía Crespo Daza	103833992	Bióloga con mención en Ecología y Gestión, especialista en ictiofauna	1033-14-1313329	2014-10-23	Técnico de gabinete-ictiofauna	estefania.crespo@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	



Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Minero Curipamba-EI Domo bajo régimen de Mediana Minería para las fases de Explotación y Beneficio (10491200)

Nombre	Cédula de Ciudadanía	Formación Profesional	Registro en Senescyt	Fecha de Registro	Responsabilidad	Correo Electrónico/ Teléfono	Firma de Responsabilidad
Sofía Isabel Trujillo Regalado	1715437057	Licenciada en ciencias biológicas y ambientales	1005-2020-2155780	3/2/2020	Técnico de gabinete-macroinvertebrados	sofi_1602t@hotmail.com	
Diego Vinicio Reyes Jurado	1715290779	Licenciado en ciencias biológicas	1005-06-686817	2006-05-24	Técnico de campo-flora	diego.reyes_jurado@yahoo.es	
Gerson Leandro Rueda Enriquez	0401702444	Licenciado en ciencias biológicas y ambientales	1005-2017-1900754	2017-11-13	Técnico de campo-mastofauna	gerset004@hotmail.com	
Marco Vinicio Salazar Reza	1712745080	Doctor en biología Licenciado en ciencias de la educación biología y química	1005-02-325317 1005-10-982067	2002-12-13 2010-03-11	Técnico de campo-avifauna	marco_sagaz@hotmail.com	
Cristian Roberto Paucar Veintimilla	1714749130	Licenciado en ciencias biológicas y ambientales	1005-2016-1732912	2016-09-16	Técnico de campo-herpetofauna	khristian30@hotmail.es	
Iván Patricio Valencia Quinteros	1719906461	Licenciado en ciencias biológicas y ambientales	-	-	Tecnico de campo-entomofauna	wtemptation17@gmail.com	
Fredy Ivan Nugra Salazar	0103440632	Magister en Agroecología tropical andina Biólogo	1034-14-86051592 1033-09-887673	2014-10-01 2009-01-29	Técnico de campo-ictiofauna	fredynugra@yahoo.com	



Nombre	Cédula de Ciudadanía	Formación Profesional	Registro en Senescyt	Fecha de Registro	Responsabilidad	Correo Electrónico/ Teléfono	Firma de Responsabilidad
Edgar Gerardo Segovia Amador	0103568234	Especialista en biotecnología vegetal Magíster en toxicología industrial y ambiental Biólogo	1033-07-13-86037481 1007-2017-1856977 1033-07-767866	2013-07-15 2017-06-22 2007-06-26	Técnico de campo-macroinvertebrados	souhjiro@gmail.com	
Margarita Salomé Maldonado Yopez	1716862337	Socióloga con mención en Ciencias Sociales aplicadas a las Relaciones Internacionales, Máster en Gerencia de la Responsabilidad Social y Sostenibilidad Empresarial	1027-15-1366219	2015-05-26	Coordinador del componente socioeconómico	salome.maldonado@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	
Nina Victoria León Bolaños	1720085859	Economista, Máster en Planificación de Proyectos de Desarrollo Rural y Gestión Sostenible	1027-2016-1658332	2016-04-14	Técnico del componente socioeconómico	nvleov@gmail.com 0984580789	
Eliza Daniela López López	1713031126	Socióloga con mención en Ciencias Sociales aplicadas a las Relaciones Internacionales	1027-2017-1785472	2017-01-10	Respuesta a observaciones componente socioeconómico	daniela.lopez@entrixlatinamerica.com	
Luis Bernardo Castedo Navia	1754061347	Ingeniero Forestal, Magíster en Ciencias de la Geoinformación y Observación de la Tierra-Mención Información de Tierras para la Planificación del Territorio	5126R-12-13261 5126R-12-13260	2012-05-22 2012-05-22	Técnico responsable de la revisión del capítulo de Inventario Forestal y Valoración Económica	bernardo.castedo@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	
Clara Elizabeth Ganchala Cáceres	1717646895	Ingeniera Geógrafa y del Medio Ambiente	1004-13-1217504	2013-05-28	Coordinador de cartografía y GIS	elizabeth.ganchala@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	



Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Minero Curipamba-E como
bajo régimen de Mediana Minería para las fases de Explotación y Beneficio (10491200)



Nombre	Cédula de Ciudadanía	Formación Profesional	Registro en Senescyt	Fecha de Registro	Responsabilidad	Correo Electrónico/ Teléfono	Firma de Responsabilidad
Juan José Palacios Ortega	1722693189	Ingeniero Geógrafo en Gestión ambiental	1027-2018-1925533	2018-01-23	Técnico de cartografía y GIS	juan.palacios@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	
Ana Belén Zambrano Cárdenas	1715500037	Antropóloga con mención en Arqueología	1027-14-1257750	2014-01-06	Técnico de arqueología	ana.zambrano@entrixlatinamerica.com 02 3550 110	

Fuente y Elaboración Entrix, marzo 2022

Página en blanco

			<p>2022-17-01-36-CO 2495 NOTARIA TRIGESIMA SEXTA.- RAZÓN: De conformidad al Art.18 numeral 5 de la Ley Notarial, doy fe que la(s) fotocopia(s) que anteceden(n) es(son) igual(es) al(los) documento(s) original(es) que corresponde(n) . y que me fue exhibido en: <u>3</u> foja(s) utiles);</p> <p>Quito-DM,a 05 ABR. 2022 RAZÓN: Factura N° 165774</p> <p> Ab. María Augusta Peña Vásquez, Msc. NOTARIA TRIGESIMA SEXTA DEL CANTÓN QUITO</p> <p></p>		
--	--	--	---	--	--



3.2 Alcance del Proyecto

El proyecto minero Curipamba-El Domo se emplaza dentro del área geográfica que fue establecida sobre la base del marco legal general en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCODA) y se define como el área o espacio físico en el cual se presentan los posibles impactos ambientales como producto de la interacción del proyecto, obra o actividad con el ambiente.

A través del presente “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del proyecto Curipamba – El Domo bajo régimen de Mediana Minería para las fases de Explotación y Beneficio”, la compañía pretende licenciar 290,15 ha correspondientes al área geográfica del Proyecto en donde se ejecutarán las actividades respectivas para las fases de explotación y beneficio.

La Tabla 3-5 muestra las coordenadas del área geográfica definida, mientras que, en el Anexo D. Descripción del proyecto, D.5 se encuentran las coordenadas del área de implantación del Proyecto (área o espacio físico en la cual se construirá el Proyecto).

Tabla 3-5 Coordenadas de Ubicación Área Geográfica

Área Geográfica del Proyecto				
Punto	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur		Coordenadas PSAD56 Zona 17 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)
1	693823,22	9856385,56	694073,35	9856750,52
2	695682,42	9856385,56	695932,55	9856750,53
3	695867,63	9856253,27	696117,76	9856618,24
4	695867,63	9854574,18	696117,78	9854939,15
5	696596,32	9853992,25	696846,48	9854357,23
6	696596,32	9853640,02	696846,48	9854005,00
7	696345,67	9853640,02	696595,83	9854005,00
8	696345,67	9852640,04	696595,83	9853005,02
9	693823,22	9852640,04	694073,38	9853005,00
10	693823,22	9856385,56	694073,35	9856750,52

Fuente y Elaboración: Entrix, octubre 2021.

3.2.1 Marco Legal e Institucional

Todo proyecto, actividad u obra debe desarrollarse de acuerdo con los lineamientos normativos establecidos de forma general, así como específicamente para su naturaleza y fin. Aquellos lineamientos que forman parte de la legislación ecuatoriana una vez que han sido aprobados, ratificados y puestos en ejecución son de cumplimiento obligatorio por parte de todos los regulados en el ámbito en que estos apliquen, sin que su desconocimiento sea causa para eximir su cumplimiento. De acuerdo con lo establecido en derecho internacional, la normativa así señalada se conoce como *Hard Law*.

Por su parte, todos aquellos documentos que contienen lineamientos sugeridos o referenciales o que han sido desarrollados por organismos competentes, pero que no hayan sido incorporados como parte de la normativa de cumplimiento obligatorio mediante alguna herramienta jurídica constituyen únicamente un marco legal referencial, cuya adopción, cumplimiento o seguimiento depende estrictamente de la voluntad del regulado; de acuerdo con lo establecido en derecho internacional, este marco se conoce como *Soft Law*. En este sentido, para el caso del presente estudio se ha considerado el Plan de Acción para el Sector

Minero del Ecuador¹, que enmarca los lineamientos de acción a nivel nacional para “desarrollar una minería eficiente y responsable ambiental y socialmente, determinar el potencial geológico local, potenciar la inversión nacional y extranjera e implementar las mejores prácticas para el aprovechamiento de estos recursos”.

De esta forma, el marco legal e institucional del presente estudio constituyen el conjunto de lineamientos legales e institucionales de cumplimiento obligatorio en el Ecuador en función del marco regulatorio vigente y aplicable para el sector minero, que deben tomarse en cuenta tanto en lo que respecta a la ejecución del Proyecto en sí como en el manejo y análisis de los diferentes componentes socioambientales en vista de que los resultados de la investigación aquí realizada permiten definir las estrategias y medidas que deben aplicarse a través del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para llevar a cabo la respectiva gestión socioambiental del Proyecto.

3.2.1.1 Marco Legal de Cumplimiento Obligatorio

Para el caso del presente estudio, el marco legal de cumplimiento obligatorio está conformado por la normativa aplicable según la legislación ecuatoriana vigente y los requerimientos de la Autoridad Ambiental Nacional (AAN) realizados con base en la legislación antes mencionada, representada actualmente por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE)², así como autoridades sectoriales y seccionales. Este marco legal se menciona a continuación, separándolo en: general, específico y complementario y siguiendo el orden jerárquico establecido en el Art. 425 del Capítulo 1, Principios, del Título IX, De la Supremacía de la Constitución de la República del Ecuador, que señala:

“Art. 425.- El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución, los tratados y convenios internacionales, las leyes orgánicas, las leyes ordinarias, las normas regionales y las ordenanzas distritales, los decretos y reglamentos, las ordenanzas, los acuerdos y las resoluciones y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

¹ Mediante D. E. No. 1007 suscrito el 4 de marzo de 2020, fecha desde la cual está vigente, el Ejecutivo determinó la fusión del Ministerio del Ambiente y la Secretaría del Agua en una sola entidad, denominada Ministerio del Ambiente y Agua, en un plazo no mayor a 60 días desde la suscripción de dicho decreto; mediante D. E. No. 059 suscrito el 5 de junio de 2021 se dispuso, entre otras cosas, que esta cartera de Estado cambie su denominación a Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, debiendo cambiarse esta denominación en todos los cuerpos legales y disposiciones que se refieran a esta institución.

² Mediante D.E. No. 151 suscrito el 5 de agosto de 2021, se expidió el Plan de Acción para el Sector Minero del Ecuador.

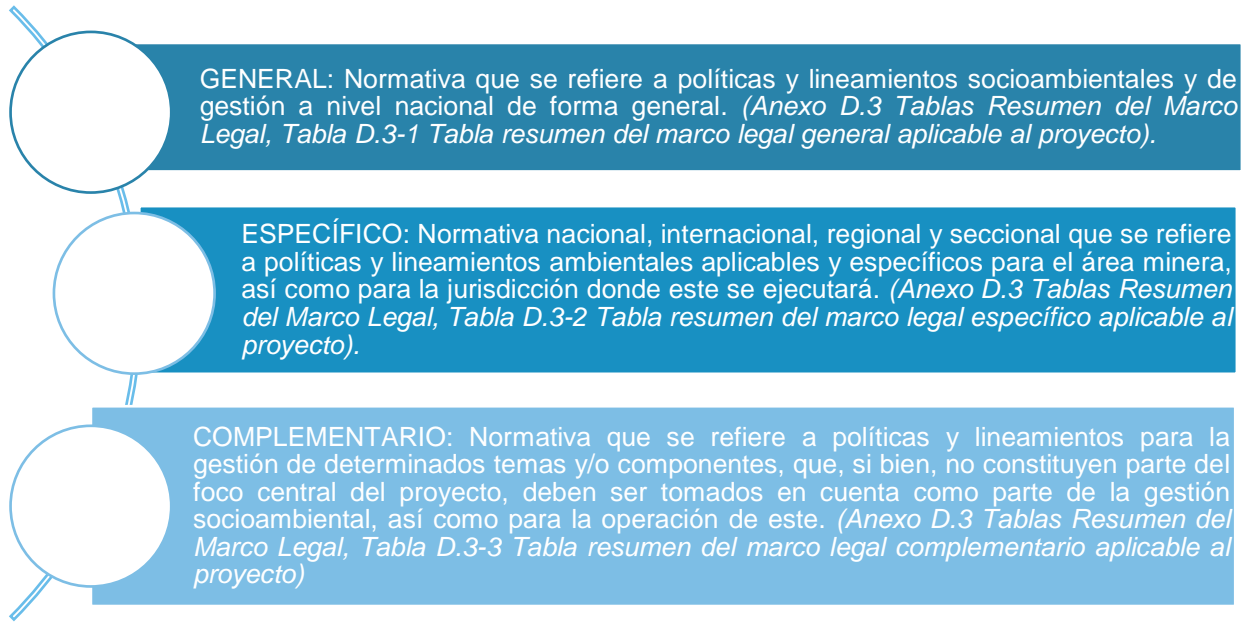


Figura 3-1 Organización del Marco Legal

Elaboración: Entrix, octubre 2021

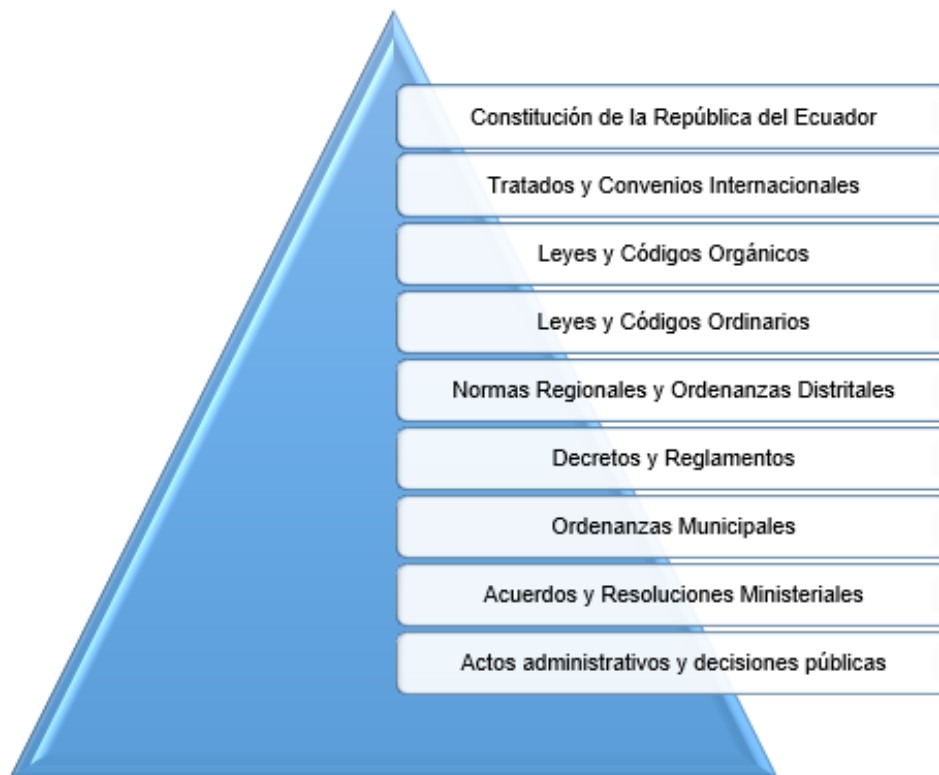


Figura 3-2 Orden Jerárquico del Marco Legal

Fuente: Constitución de la República del Ecuador, 2008
Elaboración: Entrix, 2021

La estructura general del marco legal de cumplimiento obligatorio se señala en el Anexo D.3 Tablas Resumen del Marco Legal, del Anexo D del presente EsIA, organizado conforme se indica en la Figura 3-1; adicionalmente, de conformidad con los requerimientos establecidos por la AAN, se ha incluido de forma específica el Marco Legal para el Uso y Aprovechamiento de los Recursos Naturales, que también forma parte del Anexo D.3 (Tabla D.3-4 Tabla resumen del marco legal para uso de recursos naturales no renovables aplicable al proyecto).

3.2.1.2 Marco Institucional

En la tabla a continuación se resumen las instituciones que participan en el proceso de regularización del presente Proyecto.

Tabla 3-6 Instituciones Analizadas con Relación al Proyecto

Institución		Campo de Acción	Función Principal
MAATE Ejercer la rectoría, coordinación, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del SNDGA ³	Subsecretaría de Calidad Ambiental ⁴	Regularización ambiental	Velar por el proceso regularización del proyecto evaluado.
		Prevención de la contaminación ambiental	Mejorar el desempeño ambiental de las actividades del proyecto, para garantizar la calidad de los recursos. Control del proyecto evaluado a través de la Dirección Nacional de Normativa y Control Ambiental.
	Subsecretaría de Recursos Hídricos ⁵	Recursos hídricos nacionales	Conducir y regir los procesos de gestión de los recursos hídricos nacionales de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas hidrográficas en bien de su propia conservación. ⁶
	Agencia de Regulación y Control del Ambiente y Agua ⁷	Captaciones de agua	Realizar los informes técnicos para todo lo referente a las captaciones de agua, tanto superficial como subterránea, para uso y aprovechamiento de los recursos hídricos, tanto para temas domésticos como industriales.
Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables ⁸		Industria minera	Impulsar el desarrollo y aprovechamiento sostenible de los recursos energéticos y mineros con responsabilidad social y ambiental, mediante la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas, aplicando en su gestión principios de eficiencia, transparencia e integridad. ⁹

³ Código Orgánico del Ambiente (CODA), publicado en el Registro Oficial (R. O.) Suplemento No. 983 de 12 de abril de 2017, vigente desde el 12 de abril de 2018; modificado el 21 de agosto de 2018. (Art. 23).

⁴ Acuerdo Ministerial (A. M.) No. MAAE-2020-011 vigente desde su suscripción el 6 de julio de 2020, reformado mediante A. M. No. MAAE-2020-015 vigente desde su suscripción el 22 de julio de 2020.

⁵ Ídem.

⁶ Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, publicada en el R. O. Suplemento No. 305 de 6 de agosto de 2014.

⁷ Ibid. 5.

⁸ Mediante D. E. No. 399 publicado en el Primer Suplemento del R. O. No. 255 de 5 de junio de 2018, se fusiona por absorción al Ministerio de Hidrocarburos, el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, el Ministerio de Minería y la Secretaría de Hidrocarburos, con la denominación de Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

⁹ <https://www.gob.ec/mernnr>

<https://www.recursosyenergia.gob.ec/planificacion-estrategica-2/>

Institución	Campo de Acción	Función Principal
Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables ¹⁰		Regular y controlar las acciones de los titulares y beneficiarios de los derechos mineros en el aprovechamiento racional, técnico, socialmente responsable y ambientalmente sustentable de los recursos naturales no renovables, enmarcados en normativa legal y ambiental vigente. Las obligaciones de esta agencia incluyen vigilar, inspeccionar, auditar, intervenir, sancionar, regular y controlar a quienes realicen actividades mineras, con la finalidad de alcanzar un aprovechamiento racional, técnico, socialmente responsable y ambientalmente sustentable de los recursos naturales no renovables, enmarcados en la normativa legal y ambiental vigente.
Ministerio de Trabajo	Trabajo y empleo	Reglamentar, organizar y proteger el trabajo a todo nivel.
MSP	Salud pública	Ejercer la rectoría, control y vigilancia de la salud pública, y control del cumplimiento de la normativa relacionada con esta. Emitir los permisos de funcionamiento del Dispensario Médico que requiera instalarse en el campamento del proyecto, a través de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).
Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias ¹¹	Gestión de riesgos	Garantizar la protección de personas y colectividades de los efectos negativos de desastres de origen natural o antrópico.
INPC	Manejo de recursos arqueológicos en caso de intervención directa	Investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el patrimonio cultural en el Ecuador, así como regular todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.
GAD	Gestión a nivel local (Infraestructura minera) Provincia: Bolívar Cantón: Las Naves	Ejercer las funciones y competencias establecidas en la Constitución de la República, de conformidad con lo señalado en el COOTAD, dentro de sus jurisdicciones respectivas.
	Gestión a nivel local (Captación de agua y punto de descarga) Provincia: Bolívar Cantón: Las Naves	

Fuente: marco legal, 2020
Elaboración: Entrix, 2020

¹⁰ Mediante D. E. No. 1036, emitido el 6 de mayo de 2020, fecha desde la cual está vigente, se dispuso que la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), la Agencia de Regulación y Control de Electricidad y la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos (ARCH) se fusionaran en una sola institución denominada Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, en un plazo de 60 días contados a partir de la suscripción de este decreto.

¹¹ El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias se formó a partir de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, mediante D. E. No. 534, suscrito el 3 de octubre de 2018, fecha desde la cual está vigente, y publicado en el R. O. Suplemento No. 360 de 5 de noviembre de 2018. Es una entidad de derecho público con personalidad jurídica dotada de autonomía administrativa, operativa y financiera, encargada de la gestión, seguimiento y control de las políticas, regulaciones y planes aprobados por su órgano gobernante.

3.2.2 Proceso de Regularización

De acuerdo con lo señalado en los cuerpos legales resumidos en las tablas anexas (Anexo D.3 Tablas Resumen del Marco Legal, del Anexo D del presente EsIA), el proceso de regularización del presente Proyecto se resume en los esquemas a continuación:

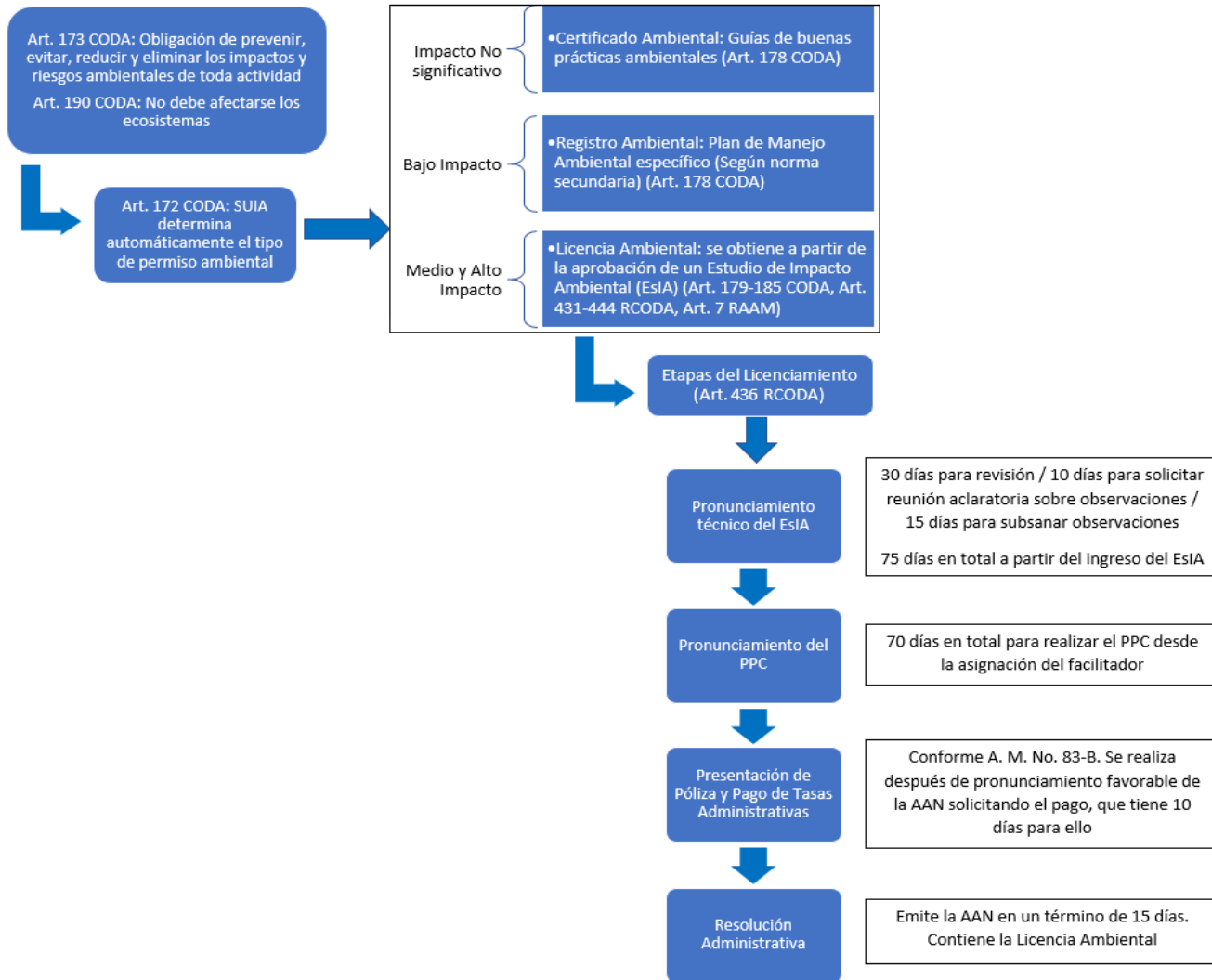


Figura 3-3 Tipo de Autorizaciones Ambientales Contempladas en la Normativa

Fuente: RAAM, 2014-2019; CODA, 2017 y RCODA, 2019

Elaboración: Entrix, 2020 (Anexo D.3 Tablas Resumen del Marco Legal, Tabla D.3-1 Tabla resumen del marco legal general aplicable al proyecto)

Página en blanco

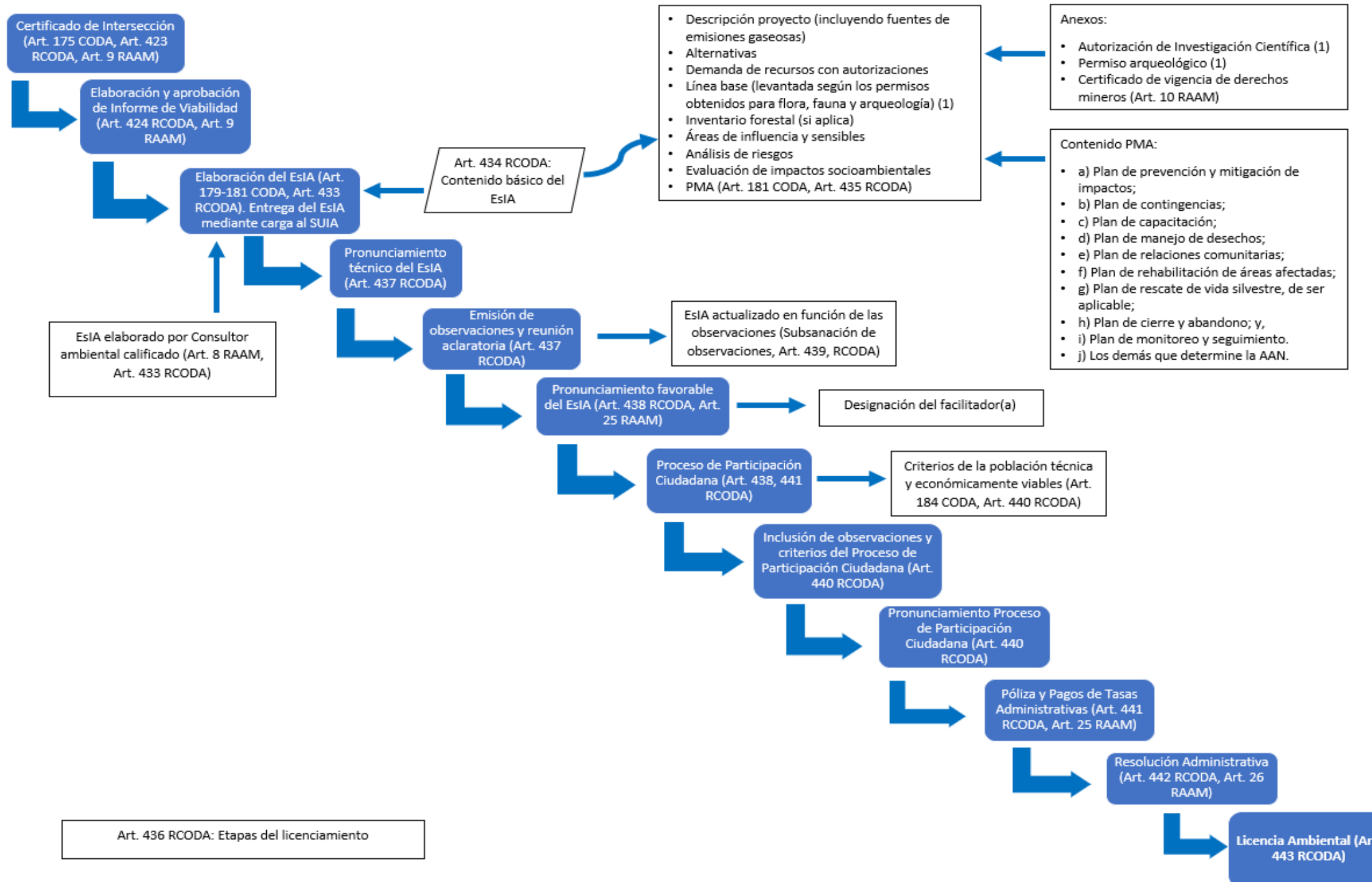


Figura 3-4 Proceso de Regularización para la Obtención de la Licencia Ambiental

Fuente: RAAM, 2014-2019; CODA, 2017 y RCODA, 2019

Elaboración: Entrix, 2020 (Anexo D.3 Tablas Resumen del Marco Legal, Tabla D.3-1 Tabla resumen del marco legal general aplicable al proyecto y Tabla D.3-2 Tabla resumen del marco legal específico aplicable al proyecto)

Página en blanco

3.3 Estudios Previos

3.3.1 Licencia Ambiental Resolución 509 Fase de Exploración Avanzada

Mediante Resolución No. 509 el 3 de mayo de 2011 el entonces Ministerio del Ambiente emite la licencia ambiental para la fase de exploración avanzada del proyecto minero Curipamba Sur 1 conformado por las áreas mineras Las Naves (código 200508), Las Naves 3 (código 200629) y Jordán 2 (código 200652). Las actividades autorizadas bajo esta licencia ambiental se resumen en la Figura 3-5.

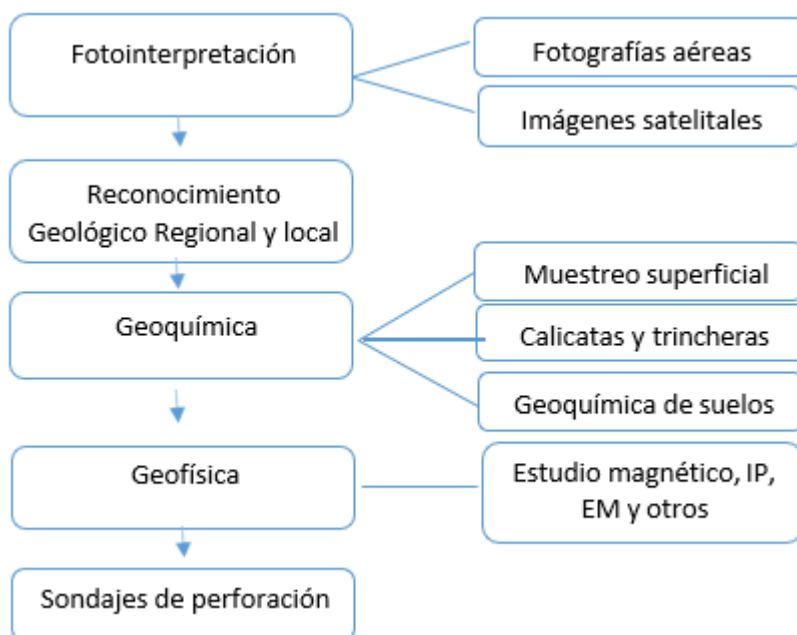


Figura 3-5 Actividades de Exploración Avanzada Licenciadas Mediante Resolución 509

Fuente: EsIA Exploración Avanzada, Cinge Cia. Ltda. 2011
Elaboración: Curimining 2021

3.3.2 Estudio de Prefactibilidad (EPF)

Este documento describe las investigaciones, sus resultados y la economía del Proyecto relacionada en esta fase del estudio (Anexo D. Descripción del Proyecto, D.1 Estudios e Informes, D.1.1 Informe de Fase de Descripción del Proyecto EPF). Se divide en dos fases distintas como se aprecia en la tabla a continuación:

Tabla 3-7 Descripción de la Fase del Proyecto

Fase	Descripción de la Fase	Resultados de la Fase Crítica	Prioridades
EPF-Fase de descripción del proyecto	Llevar a cabo compensaciones conceptualmente críticas sobre las opciones de procesamiento y la ubicación de los elementos del Proyecto.	Técnico: resultados técnicamente factibles e implementables respaldados por tecnologías y métodos probados.	Llevar a cabo compensaciones conceptualmente críticas en la minería, las opciones de procesamiento y la ubicación de los elementos del Proyecto.
Fase EF	Evaluación detallada de la configuración de proyecto recomendada para	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo compensaciones asociadas con la configuración del Proyecto de fase recomendada. 	Iniciar el trabajo del estudio de viabilidad.

Fase	Descripción de la Fase	Resultados de la Fase Crítica	Prioridades
	completar un estudio e informe de factibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Llevar a cabo compensaciones no críticas. ▪ Progresión suficientemente detallada del trabajo de disciplina de ingeniería, comercial y ambiental para proporcionar insumos técnicos y financieros. 	

Fuente: Curimining S.A.
Elaboración: Entrix, septiembre 2021

3.3.2.1 Fuentes de Información de EPF

Se proporcionó información adicional y actualizada como entrada para la fase de prefactibilidad. Las fuentes de información clave se enumeran en la tabla a continuación:

Tabla 3-8 Fuentes de Información

Información Clave	Uso de EPF
Información cartográfica topográfica actualizada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualizar las ubicaciones de diseño iniciales de la Evaluación Económica Preliminar (EEP) y determinar cantidades precisas de movimiento de tierras. ▪ Determinar las áreas de captación y escorrentía de agua.
Trabajo de prueba metalúrgica de minerales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor definición de diseño de procesos y selección de equipos
Evaluación inicial de la deshidratación del tajo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer fuentes de agua para el Proyecto. ▪ Determinar los requisitos de tratamiento de agua.
Diseños actualizados de instalaciones de residuos y cantidades asociadas. Informe de trabajo de prueba DAR sobre mineral y roca estéril.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brindar información sobre refinamiento de los costos capitales (CAPEX) y suministro de materiales de construcción. ▪ Caracterizar, dar tratamiento y definir la disposición final de residuos. ▪ Determinar la idoneidad del material de construcción.

Fuente: Curimining S.A.
Elaboración: Entrix, septiembre 2021

3.3.2.2 Estudios de Compensación y Resultados del Flujo de Trabajo

Una revisión de la información disponible y las fuentes de información dieron como resultado la identificación de las compensaciones requeridas y las áreas de definición para la etapa de EPF.

3.3.2.2.1 Estudios de Compensación

Se identificaron 18 estudios de compensación como insumos para el estudio de factibilidad.

3.3.2.2.2 Flujos de Trabajo y Resultados de EPF

Además de los estudios de compensación mencionados, se llevaron a cabo líneas de trabajo paralelas para desarrollar otras áreas del Proyecto.

Desarrollo del Cronograma de la Mina

El cronograma de la mina EPF se desarrolló junto con la disciplina del proceso para optimizar la minería, minimizar el almacenamiento y producir una mezcla de materiales que el proceso pueda acomodar. El horario y el tajo final de la mina seleccionados se definen en los *Trade-offs*.

3.3.2.2.3 Trabajo de Prueba Metalúrgica

Se llevó a cabo un trabajo de prueba metalúrgica durante la fase de EPF para respaldar las compensaciones de la definición del Proyecto y la progresión del diseño del proceso. Los objetivos del programa de pruebas metalúrgicas fueron:

Optimizar el circuito de flotación a granel

Investigar más lixiviación por gravedad y cianuro para mejorar la recuperación de oro

Probar muestras adicionales por litología geológica

Generar datos de ingeniería adicionales para trituración y deshidratación

3.3.2.2.4 Programa de Trabajo de Pruebas Metalúrgicas EF

Además del programa de trabajo de prueba de EPF realizado, se desarrolló un programa de trabajo de prueba de EF con los siguientes criterios de resultados principales:

Confirmar los resultados del trabajo de prueba anterior y optimizar el rendimiento del diagrama de flujo con la optimización del esquema de reactivos, las recuperaciones asociadas y las leyes del producto utilizando muestras de mineral fresco.

Ensayos de elementos de penalización para continuar confirmando resultados anteriores.

Trabajo de prueba de oxidación de mineral para confirmar la configuración de la pila y los impactos de duración de la acumulación del mineral.

Trabajo de prueba de variabilidad de mineral para apoyar el diseño del proceso.

3.3.3 Diseño del Proceso

El proceso diseñado ha sido generado desde varias pruebas de laboratorio, datos de otros proyectos similares, experiencia e información con respecto a los propósitos de la estrategia de desarrollo. Las siguientes son características clave:

Proporcionar una ruta de procesamiento simple, confiable y de bajo costo que sea fácil de mantener en la relativamente remota ubicación.

Incorporar un diagrama de flujo metalúrgico fuerte.

Desarrollar un diagrama de flujo de proceso único que permita el procesamiento de minerales a cielo abierto para producir concentrados vendibles.

Asegurar que los relaves y descargas de la planta sean ambientalmente aceptables.

Construir una planta de tratamiento con nuevos equipos y materiales para garantizar la disponibilidad y compatibilidad.

Incorporar suficiente automatización en el diseño para reducir la posibilidad de interrupciones del proceso durante la puesta en marcha y el período operativo.

3.3.4 Características Químicas y Mineralógicas

Saprolita.- Es una roca que se ha meteorizado a tal grado que constituye una masa de arcilla o grava en el que todavía se puede ver estructuras originales de la roca. Se forman en las zonas inferiores de los perfiles del suelo presentando una meteorización profunda de la superficie del lecho rocoso. La sarpolita se forma en climas húmedos tropicales en suelos con largos periodos de estabilidad tectónica sin erosión.

Andesita.- Es una roca ígnea volcánica con abundantes cristales de plagioclasas en una matriz fina de vidrio muy consistente.

Toba.- La toba volcánica es un tipo de roca ígnea, de consistencia porosa formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños (<2 mm) estratificados en una roca sólida.

Lapilli.- Es una toba volcánica con fragmentos piroclásticos expulsados por un volcán con un diámetro variable de 2 a 64 mm y consolidados en una roca sólida con matriz fina de ceniza volcánica.

Tabla 3-9 Características Químicas y Mineralógicas

FACILIDAD	Tipo de Roca (Deposito EL DOMO)	Características Químicas	Mineralogía	Características geomecánicas	Potencial de generación de drenaje ácido
WSF	Saprolita	Rocas oxidadas composición similar al lecho rocoso	Cuarzo (44-51%) Plagioclasas (30-32%) Feldespato-K (17-21%) Magnetita (0.5-1%) Pirita (<1%)	Roca muy meteorizada, arcillosa, alta humedad	Clasificadas como no potenciales generadores de ácido
WRF 1	Lapilli, Grainstone	Rocas no oxidadas de lecho rocoso	Cuarzo (12-38%) Plagioclasas (4-14%) Feldespato-K (4-14%) Montmorillonita (6-9%) Pirita (1-1.5%)	Roca compacta.	Clasificada como potencialmente generadora de ácido.
WRF 2	Tobas, Andesita, Basalto	Rocas con leve oxidación y fracturas	Cuarzo (12-28%) Plagioclasas (27-53%) Feldespato-K (4-18%) Laumontita (1-5%) Montmorillonita (4-8%)	Roca levemente oxidada y disgregable hacia la superficie	Clasificadas como no potenciales generadores de ácido
VMS	Sulfuro Masivo Volcánico (VMS)	Roca con alto contenido en sulfuros.	Calcopirita (4.1-4.6%) Galena (0.2-0.6%) Esfalerita (4.5-8%) Pirita (20.9-23.40) Illita (17.60-21.20%) Kaolinita (0.91-1.71%)	Roca compacta.	Clasificada como potencialmente generadora de ácido.

Fuente: Geochemical Characterization of the Curipamba Project – Final; pHase Geochemistry, Octubre 2020
Elaboración: Entrix, abril 2022

Con base en el estudio geoquímico se clasificó las litologías de acuerdo a su potencial para generación de ácido. La brecha hidrotermal (BxH) y Yeso (Gy) son potencialmente generadores de ácido mientras que la

andesita (AND) y toba riolítica (T-RHY) no son potencialmente generadores de ácido. Otras rocas presentaron diferentes potenciales para la generación de ácido; sedimentos con mineralización (SED), dacita (DaBX) y grainstone fueron clasificados como potenciales generadores de ácido (75% - 85%), mientras que tobas (T), lapilli (LAP), saprolita (S) y riolita (RHY) fueron clasificados como no potenciales generadores de ácido (95%).

Se ha realizado el diseño de 2 depósitos separando la saprolita y roca dura (roca de caja). El material de roca dura se va a utilizar para la construcción de diferentes infraestructuras del proyecto. La saprolita no se va a utilizar ya que no posee las características de materiales de construcción que se requieren para obras civiles.

3.3.5 Modelo Estructural

Utilizando los registros geológicos, secciones transversales-verticales, secciones longitudinales y los mapas geológicos de superficie se creó un modelo estructural preliminar compuesto por once fallas. Este modelo fue la base para todos los modelos de dominio y se utiliza para controlar las compensaciones verticales de unidades litológicas y dominios mineralizados.

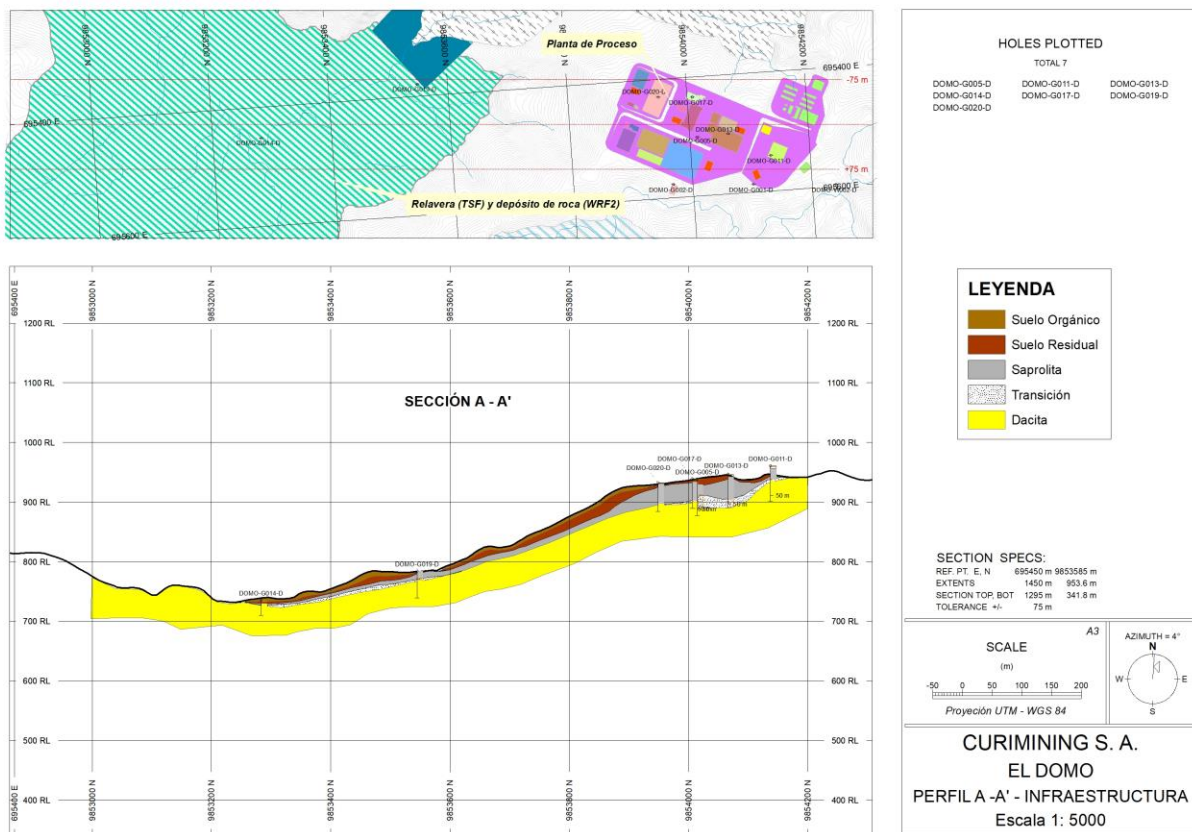


Figura 3-6 Corte Geológicos Sección A-A'

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Adventus Mining Inc, 2021

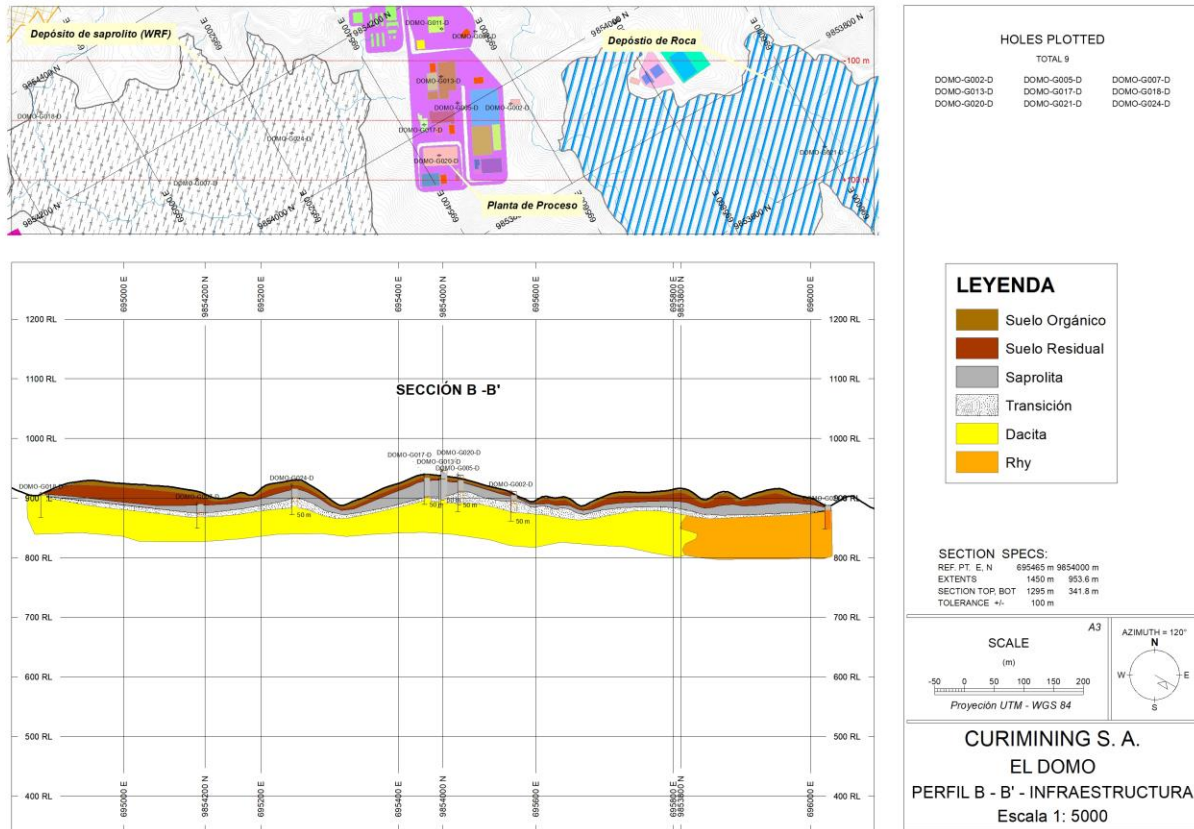


Figura 3-7 Corte Geológicos Sección B-B´

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Adventus Mining Inc, 2021

3.4 Ciclo de Vida del Proyecto

3.4.1 Cronograma del Proyecto

Siempre y cuando se cuente con las aprobaciones requeridas, se estima que el Proyecto tenga una duración de 27 meses, desde la ingeniería detallada hasta el inicio de la producción de la mina (excluyendo la etapa de transición) como se muestra en Figura 3-8.

Se tiene como objetivo comenzar la construcción en septiembre de 2022, y las primeras obras comenzarán a principios de marzo de 2022. La primera producción de concentrado está prevista para principios de 2024.

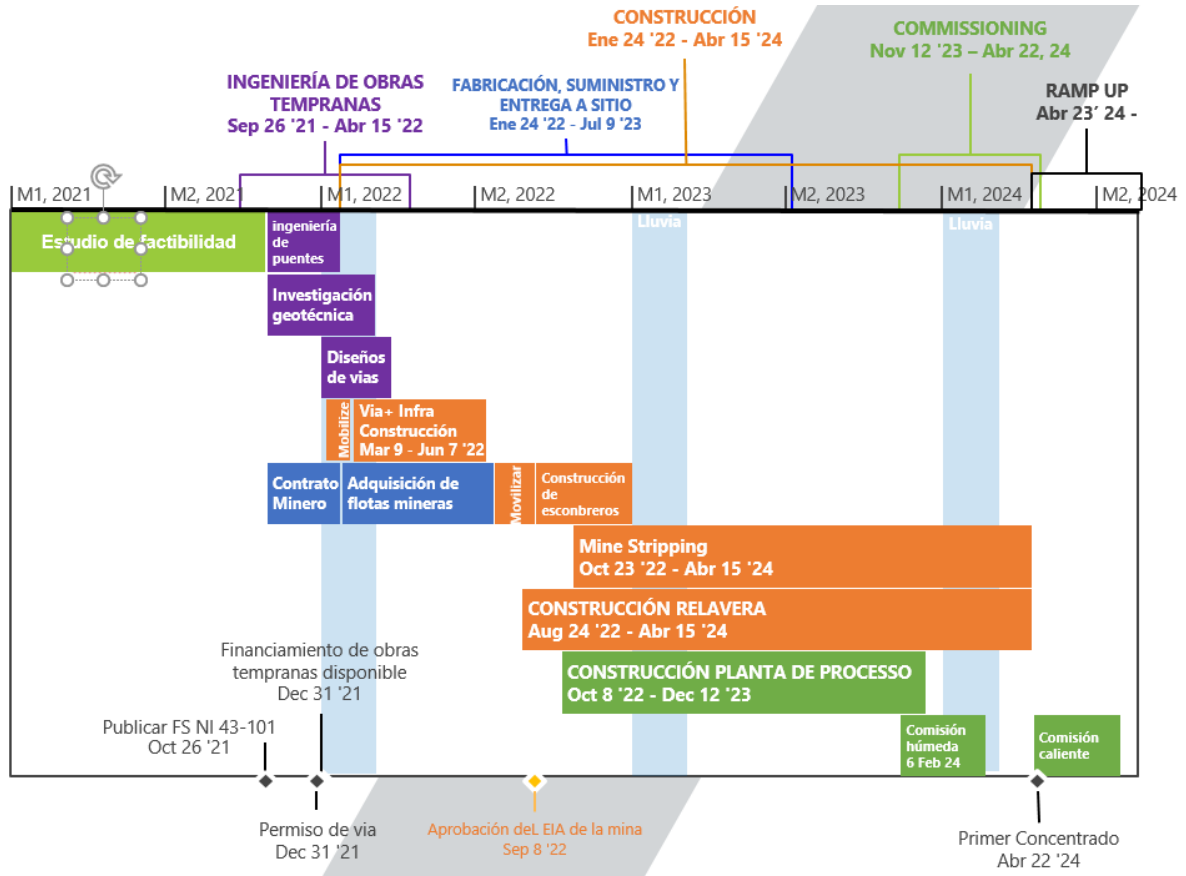


Figura 3-8 Cronograma del Proyecto

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Adventus Mining Inc., 2021

3.4.2 Costo del Proyecto

Para determinar el costo del Proyecto se llevó a cabo una estimación de costos detallada y una evaluación económica a un nivel de precisión del Estudio de Factibilidad. El análisis económico se basa en las 'Reservas Minerales Iniciales' para el Proyecto.

El estudio de factibilidad se basa en la estimación de las reservas minerales al 22 de octubre de 2021, evalúa un enfoque de minería a cielo abierto operado por un contratista junto con el procesamiento de 1,850 toneladas por día (tpd) mediante trituración, molienda, flotación, espesamiento concentrado y producción de filtración y concentrados de cobre, zinc y plomo.

El plan de vida de la mina (LOM) para el Proyecto incluye 6,5 Mt, con leyes promedio de 2,5 g/t Au, 46 g/t Ag, 1,9 % Cu, 0,2 % Pb y 2,5 % Zn, extraídas durante un período de 10 años utilizando un enfoque de minería a cielo abierto convencional con camión y pala.

Se proyecta que la producción de concentrados totalice 243 000 onzas de oro pagadero, 4,6 millones de onzas de plata pagaderas, 105 000 toneladas de cobre pagadero, 112 000 toneladas de zinc pagadero y 4300 toneladas de plomo pagadero.

Considerando el Proyecto de manera independiente, los totales de flujo de efectivo después de impuestos no descontados son \$ 497 millones durante la vida útil de la mina, y la recuperación de la inversión simple ocurre 2,5 años después del inicio de la producción.

El valor actual neto (VAN) después de impuestos a una tasa de descuento del 8 % es de \$ 259 millones y el valor de la tasa interna de rendimiento (TIR) es del 32 %.

3.5 Descripción Detallada del Proyecto

En la Tabla 3-10 se presenta una descripción general de las actividades del Proyecto por etapas. Más adelante se detalla cada una de las etapas del Proyecto en función de su accesibilidad, instalaciones e infraestructura, insumos, materiales y equipos que serán utilizados; la generación, tratamiento y disposición final de desechos sólidos y líquidos; así como la estimación de la mano de obra requerida.

Tabla 3-10 Descripción General de las Actividades del Proyecto por Etapas

Intervención y Construcción	Operación y Mantenimiento	Cierre
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingreso de personal con materiales, equipos y maquinaria y presencia de personal en sitio. ▪ Construcción y mejoramiento de los accesos principal y secundarios. ▪ Construcción de obras para manejo de aguas lluvia y escorrentía, incluyendo estanques/reservorio de recolección de agua. ▪ Construcción de pila de almacenamiento de estéril y mineral, zona de almacenamiento de suelos. ▪ Construcción de la relavera. ▪ Construcción del <i>open pit</i> y la infraestructura de apoyo necesaria. ▪ Construcción de plataformas para la planta de procesamiento de mineral y la infraestructura de soporte requerida. ▪ Instalación de un campamento de alojamiento permanente. ▪ Construcción e instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas. ▪ Construcción e instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales de minas. ▪ Construcción de un pozo de agua subterránea para agua potable. ▪ Instalación temporal de generación de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades de logística del personal ▪ Transporte de carga en general, incluido transporte de concentrado, desechos peligrosos, no peligrosos y mineral. ▪ Explotación de mina a cielo abierto. ▪ Operación de planta de procesamiento de mineral con producción de concentrado. ▪ Sondajes de perforación ▪ Manejo y almacenamiento de todo material inadecuado para la construcción. ▪ Operación de la facilidad de relavera. ▪ Operación de pila de almacenamiento de estéril y mineral. ▪ Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales. ▪ Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de minas. ▪ Funcionamiento de infraestructura superficial (oficinas, comedores, bodegas, campamento, talleres, centro médico, polvorín). ▪ Transporte de residuos domésticos peligrosos y no peligrosos. ▪ Mantenimiento de accesos. ▪ Operación de la instalación de generación de energía (emergencia). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades de logística del personal. ▪ Transporte de carga en general y equipos para el cierre de mina. ▪ Cierre de la mina. ▪ Desmantelamiento de la planta de procesamiento de mineral e infraestructura de soporte. ▪ Cierre de la relavera. ▪ Cierre de pila de almacenamiento de estéril y mineral, zona de almacenamiento de suelos. ▪ Cierre de accesos. ▪ Actividades postcierre. ▪ Operación de la planta de tratamiento ▪ Monitoreo de descarga continua

Fuente: Adventus Mining Inc, 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

3.5.1 Etapa de Intervención y Construcción

3.5.1.1 **Obras Tempranas**

El plan de trabajo inicial se centrará en la infraestructura ejecutable y el mejoramiento en la preparación de la construcción del Proyecto después de la aprobación y recepción de los permisos pertinentes. Esta actividad contemplará la construcción de toda la infraestructura temprana requerida para el inicio sostenido de las actividades constructivas requeridas para garantizar que las actividades de construcción puedan

realizarse ininterrumpidamente. Las primeras obras pueden incluir el mejoramiento de las carreteras existentes, la preparación de un campamento permanente y oficinas de obras tempranas, la preparación de la administración, el alojamiento y la infraestructura conexas. Se prevé que comience con el programa de obras tempranas en paralelo a la fase de ingeniería de detalle.

3.5.1.2 Accesibilidad

El proyecto Curipamba-El Domo se emplaza dentro del área geográfica y está ubicado en el centro de Ecuador aproximadamente a 150 km al sur-suroeste de Quito y aproximadamente a 120 km al noreste del puerto de Guayaquil. Geográficamente, se ubica en la provincia de Bolívar; la ciudad más cercana al Proyecto es Ventanas.

El acceso vial a la zona es por caminos pavimentados, que se ramifican en Ventanas y Zapotal de la vía E25. Desde Quito, aproximadamente a cinco horas por la carretera E25 que conecta a Quito con Guayaquil, se llega hasta el sector de Zapotal (20 minutos de la ciudad de Ventanas) y se toma la carretera hacia la ciudad de Las Naves. El tiempo de conducción en vehículo desde Guayaquil hasta el Proyecto es de aproximadamente 2,5 horas.

Los caminos son de grava en buen estado que brindan acceso a la mayor parte del área del Proyecto, especialmente al área del depósito El Domo; a las rutas se las conoce como:

Ruta 1: Las Naves-Unión de Las Naves-El Triunfo-Naves Chico

Ruta 2: Las Naves-Voluntad de Dios-Naves Chico

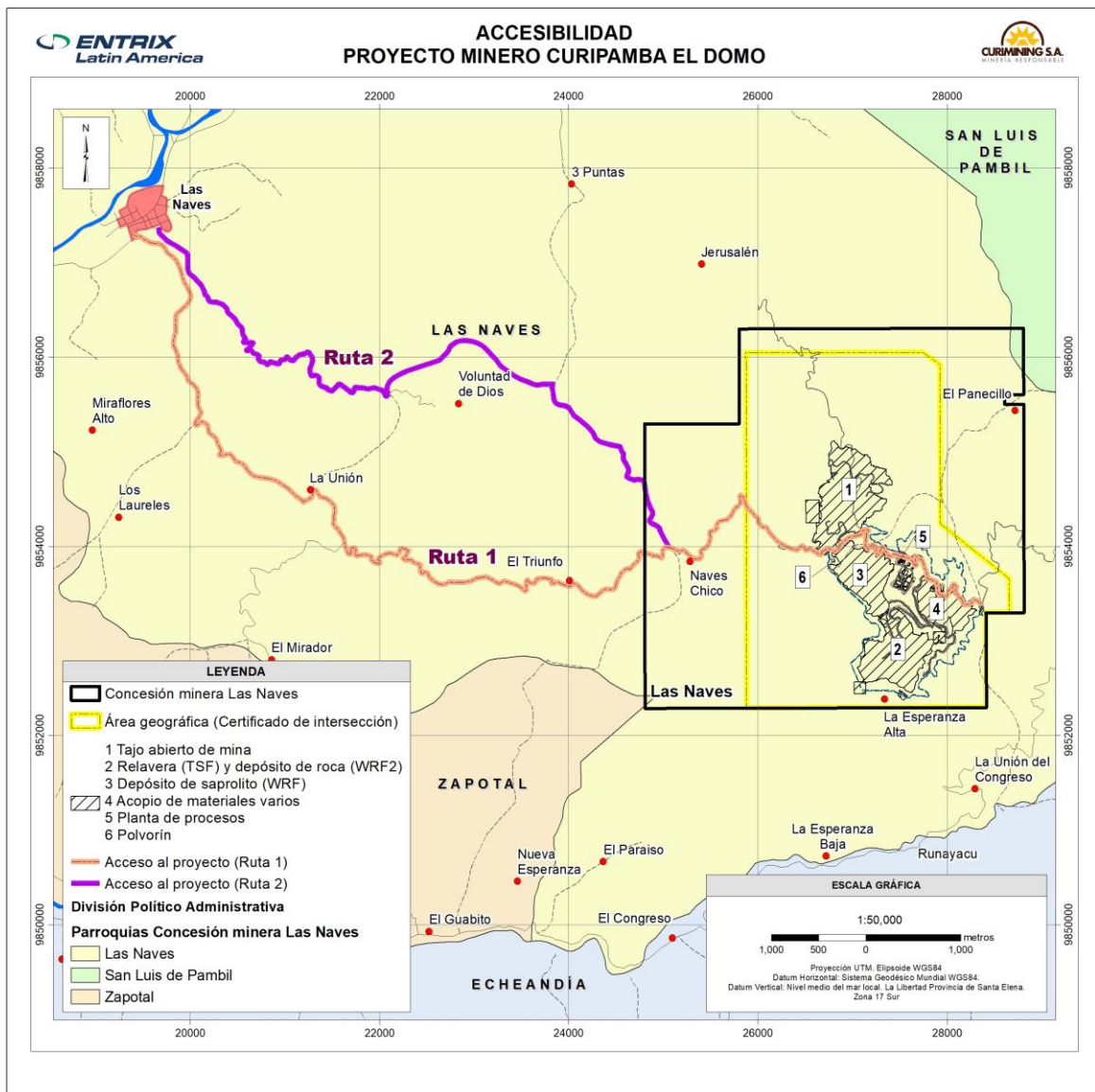


Figura 3-9 Vía de Acceso Existente al Proyecto

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

La vía de acceso al proyecto Curipamba – El Domo, desde la carretera Panamericana E25 hasta el ingreso sur del proyecto, ubicado en el límite inferior del polígono de la concesión Las Naves, se regularizará en un proceso ambiental independiente. Esto por dos razones principalmente, la primera se relaciona con la necesidad de adecuar parte de la vía pública en acuerdo con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas o con el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Bolívar, dependiendo de la autoridad pública que tenga competencia sobre las vías; y, la segunda, se refiere a que un tramo de la vía se tramitará mediante registro ambiental, pues sus características técnicas se subsumen a una obra que puede ser tramitada en función de ese permiso ambiental. En este sentido, el mantenimiento de las vías de acceso antes mencionadas se encuentra a cargo de la autoridad competente.

3.5.1.3 Instalaciones e Infraestructura

De forma general, el Proyecto consta de tres estructuras básicas: instalaciones mineras, instalaciones de superficie e instalaciones fuera del sitio, todas localizadas dentro del área de implantación del Proyecto, cuya distribución se muestra en la Figura 3-10. Estas estructuras básicas a su vez constan de otras estructuras o facilidades cuyas características, áreas y coordenadas se detallan en las diferentes secciones de este capítulo. En la Tabla 3-11 se presenta la infraestructura o facilidades que constituyen el Proyecto, con su ubicación (centroide) y su superficie.

Adicionalmente, existe infraestructura lineal correspondiente a accesos internos, tuberías y canales, que también forman parte integral del Proyecto. En la Tabla 3-12 se presentan la infraestructura o facilidades lineales que constituyen el Proyecto, con su ubicación (coordenada de inicio y fin) y su superficie.

Es importante informar que el proyecto contará con una vía de acceso adicional a las descritas anteriormente, la cual será regularizada mediante registro ambiental conforme lo establece la normativa ambiental vigente, es decir la construcción de la vía de acceso no es objeto de licenciamiento del presente estudio.

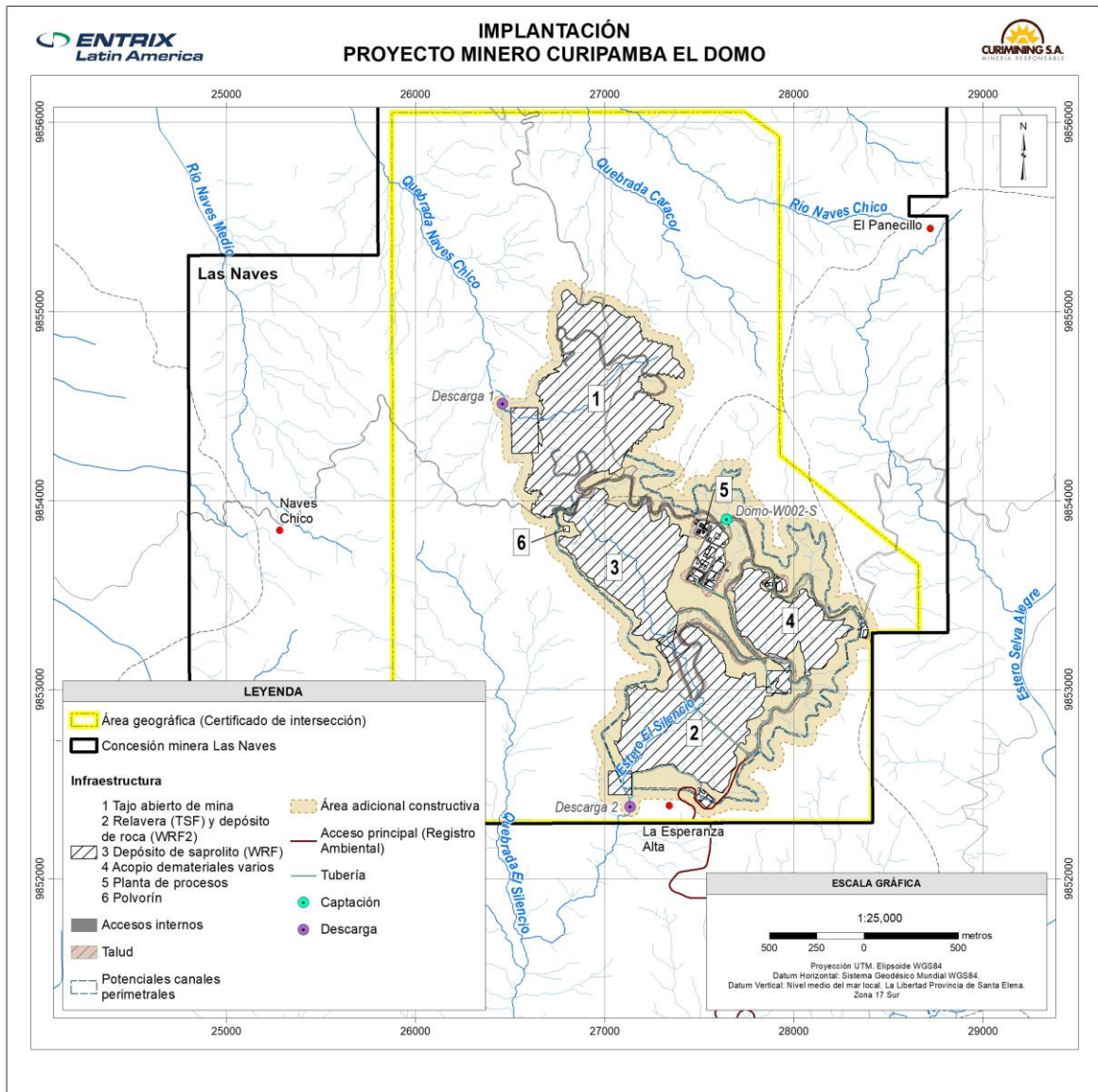


Figura 3-10 Implantación General del Proyecto

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, abril 2022

Tabla 3-11 Ubicación de Infraestructura del Proyecto

Id	Infraestructura Principal	Infraestructura Interna	Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur		Área (ha)
			Este (m)	Norte (m)	
1	Tajo abierto de mina		694891,89	9854863,39	52,80
2	Relavera (TSF) y depósito de roca (WRF2)		695400,43	9853211,88	40,24
3	Depósito de saprolito (WRF)		695071,69	9854024,62	29,77
4	Acopio de materiales varios		695893,35	9853686,73	17,71
5	Planta de proceso	Subestación principal y generadores	695457,06	9854196,40	0,16
		Trituración y acumulación	695535,62	9854146,10	0,07
		Almacenamiento de mineral extraído	695496,62	9854129,49	0,02
		Área de transformadores	695470,38	9853979,89	0,02
		Área de transformadores	695550,61	9854028,80	0,02
		Área de transformadores	695570,64	9854108,04	0,02
		Reactivos	695501,16	9854056,74	0,19
		Bodega de la planta de procesos	695482,21	9854066,08	0,05
		Área de transformadores	695494,39	9854085,97	0,02
		Área de flotación y trituración	695467,12	9854006,00	0,09
		Oficina, área de controles y laboratorio	695450,92	9853990,50	0,02
		Molienda y clasificación	695433,87	9854012,91	0,03
		Espesante de relaves, tanques de agua de procesos y agua cruda	695431,05	9853950,24	0,18
		Preparación y distribución de cianuro	695397,17	9853924,33	0,07
		Área de transformadores	695416,59	9853914,42	0,02
		Tanques de relaves y bombeo	695438,06	9853905,07	0,01
		Planta de floculación	695443,80	9853914,44	0,00
		Carga de contenedores de concentrado	695472,39	9853896,04	0,01
		Área de compresores	695477,80	9853908,85	0,01
		Área de deshidratación de concentrado	695497,83	9853893,79	0,09
Área de floración y limpiadores	695504,32	9853938,32	0,16		
Área de espesantes	695529,00	9853930,90	0,06		
Circuito hidrométrico	695537,25	9853984,64	0,28		
Planta de tratamiento de aguas negras y grises	695586,08	9853966,69	0,01		

Id	Infraestructura Principal	Infraestructura Interna	Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur		Área (ha)
			Este (m)	Norte (m)	
		Planta de tratamiento de agua potable	695564,67	9854190,68	0,02
		Planta de proceso (Área adicional)	695491,59	9854061,46	3,22
6	Polvorín		694740,25	9854186,35	0,09
7	Acceso y garita	Garita	695463,04	9852760,49	0,39
		Bodega	695444,17	9852752,46	0,01
		Planta de tratamiento de agua industrial	695492,32	9852765,13	0,06
		Tanque de aguas negras y grises	695459,31	9852796,65	0,02
		Acceso y garita (área adicional)	695436,85	9852810,99	0,01
8	Oficinas administrativas y campamento	Oficinas administrativas	696314,63	9853630,57	0,08
		Campamento	696302,63	9853696,83	0,03
		Tanque de aguas negras y grises	696284,48	9853652,21	0,01
		Oficinas administrativas (área adicional)	696303,50	9853659,89	0,23
9	Taller de camiones	Taller de camiones	695861,08	9853879,82	0,13
		Área de lavado de camiones	695852,04	9853926,50	0,01
		Taller de camiones (área adicional)	695870,59	9853896,58	0,27
10	Almacenamiento y estación de combustible	Almacenamiento y estación de combustible	695809,28	9853891,40	0,06
		Tanque de aguas negras y grises	695777,43	9853896,37	0,01
		Almacenamiento y estación de combustible (área adicional)	695813,65	9853892,40	0,16
11	Planta de tratamiento de agua	Reservorio de agua de mina	694521,58	9854706,88	3,36
		Planta de tratamiento de agua	694599,12	9854781,99	0,05
12	Piscina de agua de contacto temporal-Depósito de saprolito (WRF)		695300,12	9853562,04	1,47
13	Piscina de agua de contacto temporal-Relavera (TSF) y depósito de roca (WRF2)		695859,03	9853375,73	1,53
14	Piscina de agua de contacto		695020,20	9852845,14	1,53

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, septiembre 2021

Tabla 3-12 Ubicación de la Infraestructura Lineal del Proyecto

Vía	Coordenadas Inicio/Fin WGS84 Zona 17 Sur				Área (ha)				Longitud (km)
	Vértice inicial		Vértice final		Acceso	Berma y Zanja	Talud	Área Total	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)					
Acceso principal	695679,37	9852966,51	694897,45	9854496,11	2,97	0,94	2,93	6,84	3,22
Acceso al depósito de saprolito (WRF)	695754,77	9853496,30	695319,73	9853740,04	0,51	0,15	0,46	1,13	0,56
Acceso a oficinas administrativas	695718,29	9854011,58	696282,62	9853703,72	0,69	0,15	0,46	1,30	0,97
Acceso a polvorín	694875,89	9854400,44	694725,17	9854198,69	0,19	0,04	0,21	0,44	0,37
Acceso temporal a relavera (TSF) y depósito de roca (WRF2)	695696,66	9853491,07	695253,88	9853152,81	1,05	0,35	1,19	2,59	1,16
Acceso temporal a relavera (TSF) y depósito de roca (WRF2)	695400,92	9853279,08	695305,63	9853545,86	0,26	0,08	0,29	0,63	0,29
Acceso temporal a tajo de mina	694860,60	9854476,66	694706,07	9854605,35	0,69	--	--	0,69	0,57
Acceso temporal a tajo de mina	695085,48	9854865,88	694747,29	9855045,58	1,74	--	--	1,74	1,45

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, octubre 2021

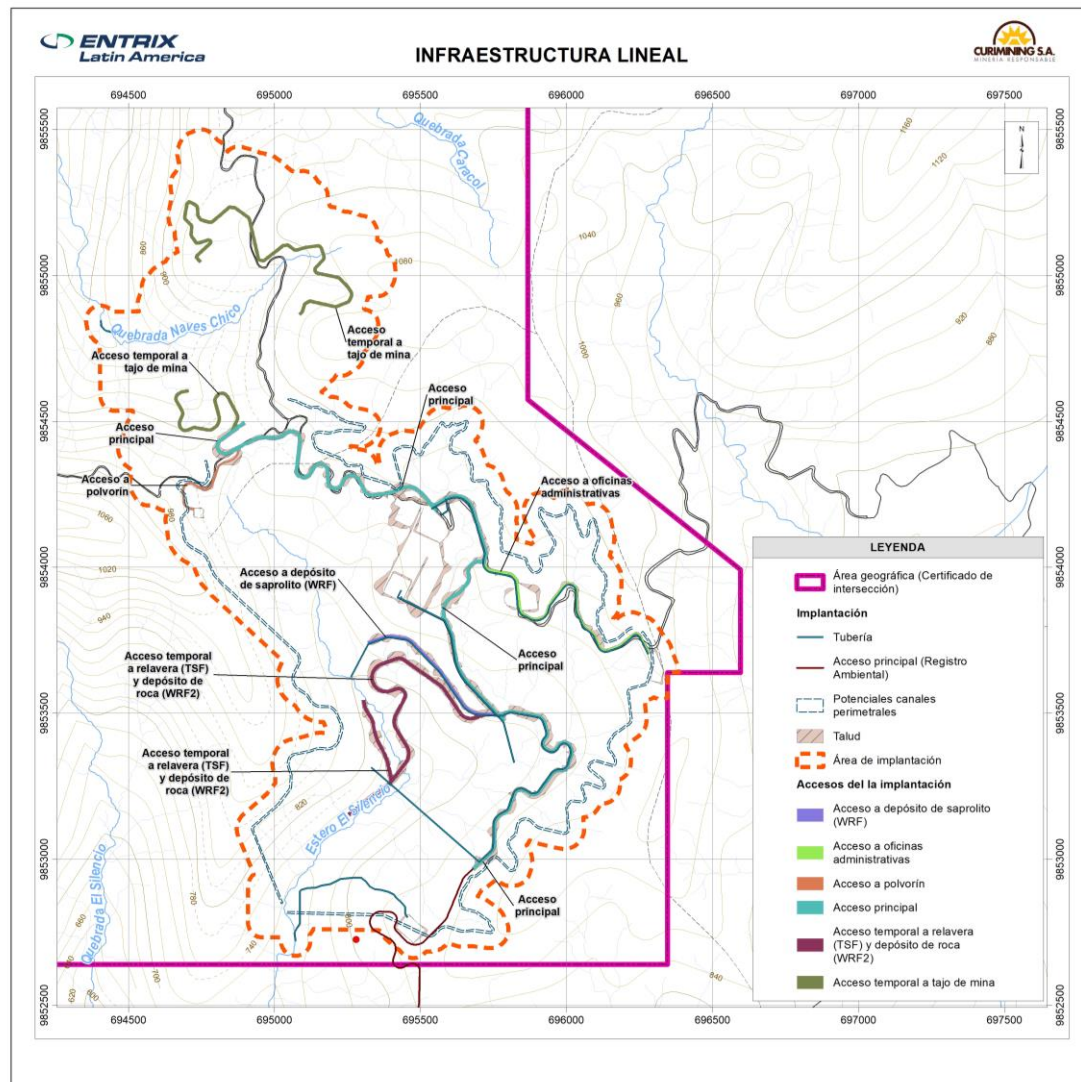


Figura 3-11 Implantación General del Proyecto

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, abril 2022

3.5.1.3.1 Tajo Abierto de Mina

El Domo es un depósito de sulfuro volcánico masivo (VMS) estratiforme y en gran parte estratificado con una zona suprayacente de fragmentos mineralizados brechados dentro del arco submarino Paleoceno-Eoceno de la formación Macuchi.

El diseño y los métodos de extracción dependen de la ubicación del depósito. Para el proyecto Curipamba-El Domo la posición del depósito permite la minería a cielo abierto como el método de minería. El diseño del tajo abierto se escalonará para alinear de manera adecuada la eliminación de desechos y la extracción de los minerales.

Además de la extracción de mineral, el desmontaje previo de la mina proporcionará materiales de construcción adecuados para las paredes de la presa de la instalación de relaves.

La profundidad del tajo alcanzará su punto más profundo durante las primeras fases del proceso minero a aproximadamente 200 m. El tajo de mina (en adelante *open pit*) tendrá un área aproximada de 53 ha, las alturas máximas de las paredes este y oeste serán de 285 y 120 m respectivamente.

Con base en los resultados del modelo hidrogeológico desarrollado para el tajo El Domo se adoptó el concepto de Medio Poroso Equivalente (EPM), que considera el macizo rocoso fracturado (fallas) y competente (matriz) como una sola unidad en la que el flujo discurre uniformemente a través de la unidad. De acuerdo con las estimaciones anteriores de los flujos a los tajos, se utilizó la solución desarrollada por Marinelli y Niccoli (M&R) (2000) para actualizar las estimaciones de flujos a los tajos anualmente.

Se espera que las entradas de agua subterránea al tajo/*open pit* tengan lugar predominante dentro de la unidad hidroestratigráfica Weathered Bedrock, así como a través de conductos de flujo preferenciales a lo largo de zonas específicas de fallas. Se estima que estas entradas aumentarán gradualmente de 26 L/s en el año 1 a un máximo de 64 L/s en el año 4, y luego variarán entre 50 y 60 L/s hasta el final de la minería en el año 12.

La mina será explotada usando operaciones convencionales de perforación y voladura, así como de carguío y acarreo. Es decir que, durante la vida de la mina, las actividades siguen (en general) la siguiente secuencia:

Limpiar y recoger el área hasta que se encuentre roca dura

Movilizar la perforadora al sitio

Perforar según la malla apropiada para el tipo de roca

Cargar los explosivos en barrenos

Se fragmenta la roca por medio explosivos

Movilizar la pala (si es estéril) o el cargador (si es mena)

Cargar el material en los camiones y llevarlo a su destino

Empezar de nuevo el ciclo en la próxima área

El ritmo de producción está basado en entregar 0,67 Mt/año de mena a la planta concentradora. La mena será minada en bancos de 5 m, y el estéril en bancos de 10 m. Habrá múltiples caras mineras activas a la vez. La mina está separada en cinco fases que serán minadas en secuencia. Las fases fueron diseñadas para asegurar un acceso continuo en las partes explotadas y para guiar la producción anual de extracción para garantizar una buena relación de extracción de mena a estéril.

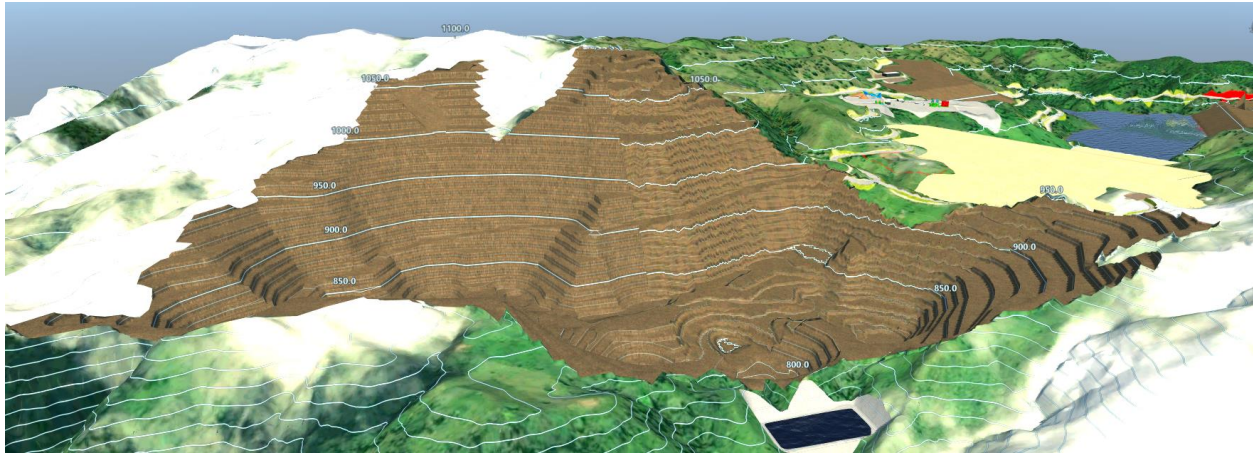


Figura 3-12 Representación 3D del Tajo y las Elevaciones de la Mina Final

Fuente: Adventus Mining Inc, 2021
 Elaboración: Entrix, julio 2021

Tabla 3-13 Datos Generales del Tajo Abierto de Mina

Infraestructura/Instalaciones	Área Total (ha)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Tajo abierto de mina	52,80	694891,89	9854863,39

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, septiembre 2021

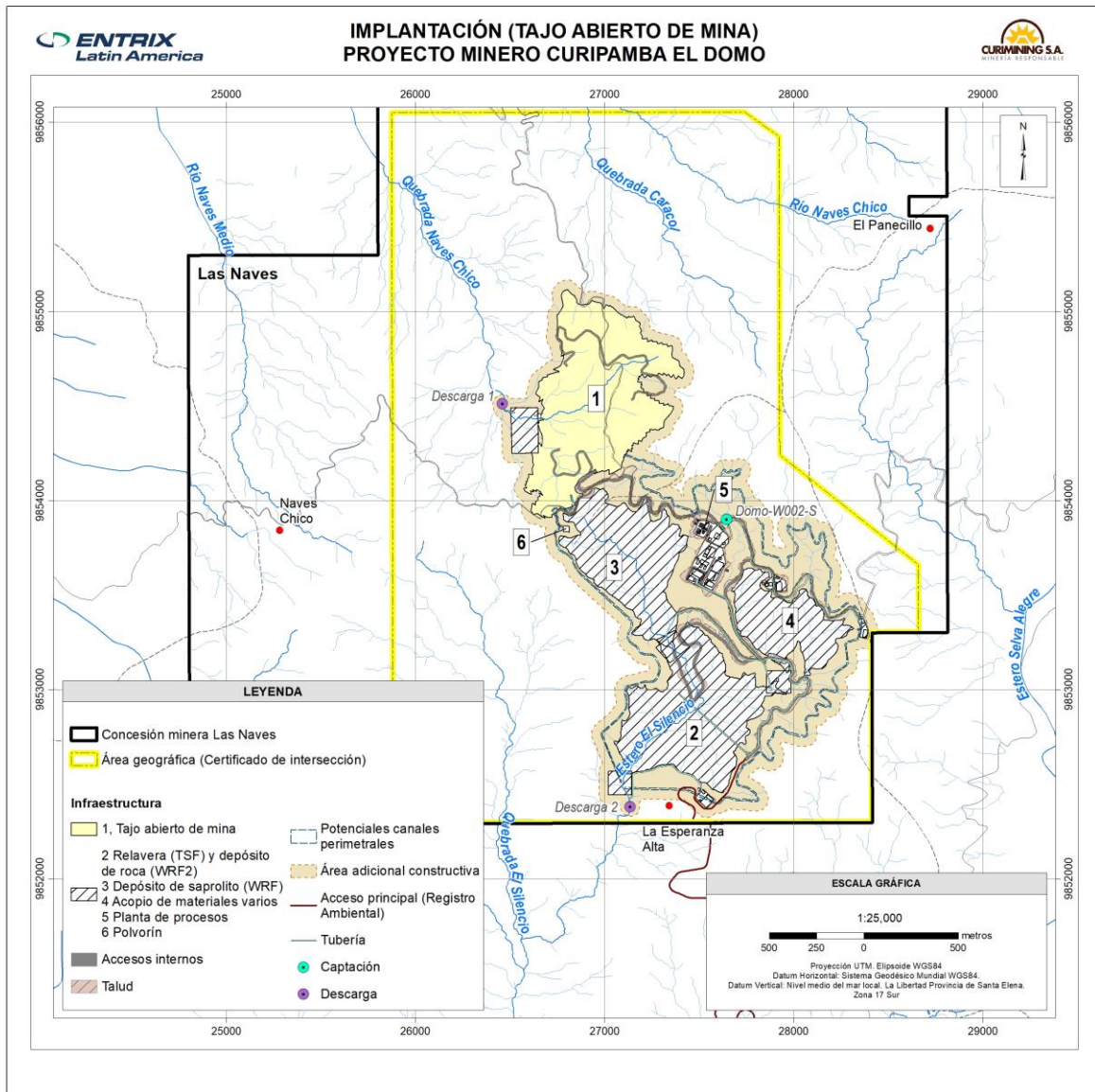


Figura 3-13 Ubicación del Tajo Abierto de la Mina

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

Sistema para Drenaje de Agua Subterránea

Las entradas de agua subterránea a la intemperie se han modelado junto con la entrada de lluvia asociada con el área de captación afectada. El agua se colectará en la superficie dentro del tajo abierto/*open pit* y se dirigirá al reservorio de agua de mina. Desde allí el agua se bombeará a una planta de tratamiento y se descargará a un estanque de retención de agua para su observación y muestreo antes de la descarga. De acuerdo con los estudios hidrogeológicos realizados, se evidencia que en la microcuenca El Silencio no se observaron fuentes subterráneas en el área; las aguas superficiales serán dirigidas a la microcuenca de origen siempre que sea posible o se colectarán y tratarán como parte de la estrategia de gestión de las aguas superficiales.

Adicionalmente se contará con un equipo de servicio/contingencia en todos los equipos de desagüe críticos con el objetivo de garantizar que no se produzca un aumento del nivel del agua en la mina.

Áreas de Carga y Almacenamiento

El área tiene almacenamiento abierto y cubierto. El área de carga abierta está vallada para evitar la manipulación de los productos almacenados. Los productos sensibles al medio ambiente se almacenarán especialmente para evitar derrames.

El área de carga no albergará químicos ni reactivos, estos se almacenarán en el edificio de almacenamiento y reactivos adecuadamente diseñado como se describe en la sección 3.5.1.3.8 Oficinas Administrativas y campamento: Almacenamiento de combustibles e insumos necesarios.

Métodos de Control

Los criterios de diseño requieren que las paredes del *open pit* se despresuricen completamente utilizando pozos de drenaje porque las estructuras geológicas, como las fallas, pueden afectar la estabilidad de la pendiente entre bancos y escalas de rampa, por lo tanto, las deformaciones de los taludes y rampas del *open pit* serán monitoreados en varias escalas por un sistema que incluye teodolitos robóticos, primas de estudio, inclinómetros, piezómetros y extensiómetros.

3.5.1.3.2 Instalaciones de Procesamiento de Mineral

El diseño de la planta se optimizó para garantizar que se mantenga una huella minimalista debido al terreno desafiante y la topografía del sitio del Proyecto.

La planta de proceso se encuentra en la cuenca hidrográfica El Silencio. El agua superficial que cae sobre áreas que no son de proceso, como caminos y talleres, se colectarán a través de canales hacia el TSF, por otro lado, el agua superficial que caiga sobre las áreas de proceso se drenará a la piscina de tratamiento de agua de proceso a través de los diques de captación ubicados debajo del equipo de proceso.

Tabla 3-14 Datos Generales de la Planta de Procesos

Infraestructura Principal	Infraestructura Interna	Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
Planta de proceso	Subestación principal y generadores	695457,06	9854196,40	0,16
	Trituración y acumulación	695535,62	9854146,10	0,07
	Almacenamiento de mineral extraído	695496,62	9854129,49	0,02
	Área de transformadores	695470,38	9853979,89	0,02
	Área de transformadores	695550,61	9854028,80	0,02
	Área de transformadores	695570,64	9854108,04	0,02
	Reactivos	695501,16	9854056,74	0,19
	Bodega de la planta de procesos	695482,21	9854066,08	0,05
	Área de transformadores	695494,39	9854085,97	0,02
	Área de flotación y trituración	695467,12	9854006,00	0,09
	Oficina, área de controles y laboratorio	695450,92	9853990,50	0,02
	Molienda y clasificación	695433,87	9854012,91	0,03

Infraestructura Principal	Infraestructura Interna	Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur		Área (ha)
		Este (m)	Norte (m)	
	Espesante de relaves, tanques de agua de procesos y agua cruda	695431,05	9853950,24	0,18
	Preparación y distribución de cianuro	695397,17	9853924,33	0,07
	Área de transformadores	695416,59	9853914,42	0,02
	Tanques de relaves y bombeo	695438,06	9853905,07	0,01
	Planta de floculación	695443,80	9853914,44	0,00
	Carga de contenedores de concentrado	695472,39	9853896,04	0,01
	Área de compresores	695477,80	9853908,85	0,01
	Área de deshidratación de concentrado	695497,83	9853893,79	0,09
	Área de floración y limpiadores	695504,32	9853938,32	0,16
	Área de espesantes	695529,00	9853930,90	0,06
	Circuito hidrométrico	695537,25	9853984,64	0,28
	Planta de tratamiento de aguas negras y grises	695586,08	9853966,69	0,01
	Planta de tratamiento de agua potable	695564,67	9854190,68	0,02
	Planta de proceso (área adicional)	695491,59	9854061,46	3,22

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, octubre 2021

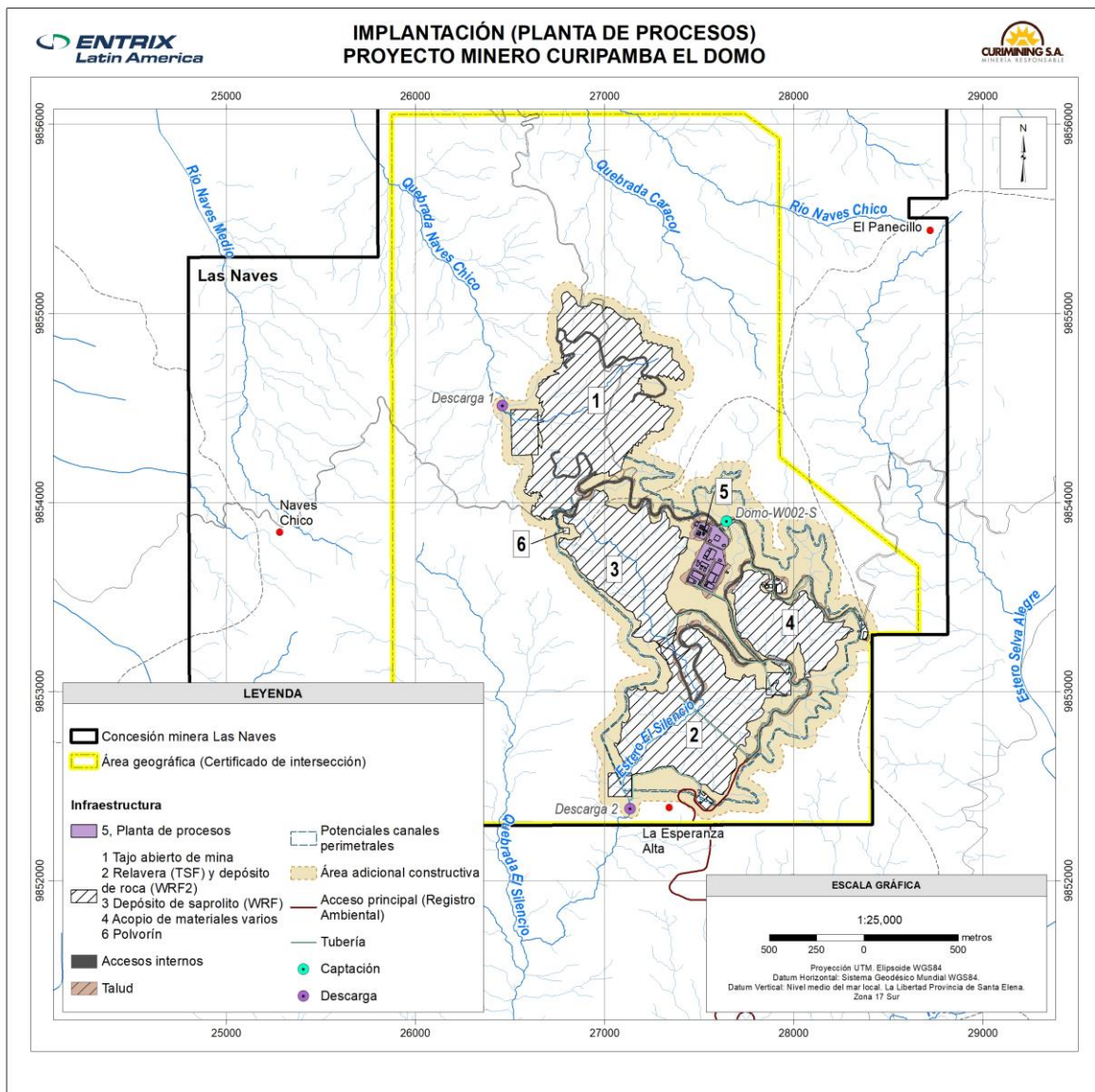


Figura 3-14 Ubicación de la Planta de Procesos

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

Almacenamiento de Mineral Extraído

Se planea una instalación de almacenamiento de mineral de 160 000 m³ como máximo dentro de la planta de procesos, el acopio variará en tamaño a lo largo la vida útil de la mina. Esta se utilizará para el almacenamiento de mineral de preproducción y producción. El mineral de preproducción es el extraído durante la remoción antes de que la planta de proceso esté lista.

El acopio está previsto para uso durante toda la vida útil de la mina. La instalación se ampliará según sea necesario para minimizar el área afectada inicialmente. La instalación se revestirá con una capa de

revestimiento de arcilla de saprolito de baja permeabilidad después de la remoción de la capa superior del suelo. Toda la escorrentía será captada y descargada al TSF.

Tabla 3-15 Datos Generales del Almacenamiento de Mineral

Infraestructura/Instalaciones	Área (ha)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Almacenamiento de mineral extraído	0,02	695496,62	9854129,49

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

Métodos de Control

El plan de monitoreo geotécnico a nivel de factibilidad seguirá las directrices para el monitoreo e instrumentación establecida por la Australian National Committee on Large Dams ANCOLD¹². Como referencia, se listan algunos elementos que formarán parte de la instrumentación.

Piezómetros

Extensómetros.

Acelerógrafos

Monolitos de control topográfico

3.5.1.3.3 Instalaciones de Manejo de Relaves

El TSF (*Tailings Storage Facility*-Manejo de Relaves) y WRF (*Waste Rock Facility*-Desmonte de Roca) han sido diseñados para almacenar los volúmenes determinados en el plan de minado y considerando una tasa de producción de relaves de 1850 t/día (Anexo D. Descripción del Proyecto, D.1. Informes y Estudios, D.1.3. Plan de Manejo de Relaves) para una vida útil de la mina de 10 años.

Tabla 3-16 Datos Generales de las Instalaciones de Manejo de Relaves

Infraestructura/Instalaciones	Área (ha)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Relavera (TSF) y depósito de roca (WRF2)	40,24	695400,43	9853211,88

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, septiembre 2021

¹² <https://www.ancold.org.au>

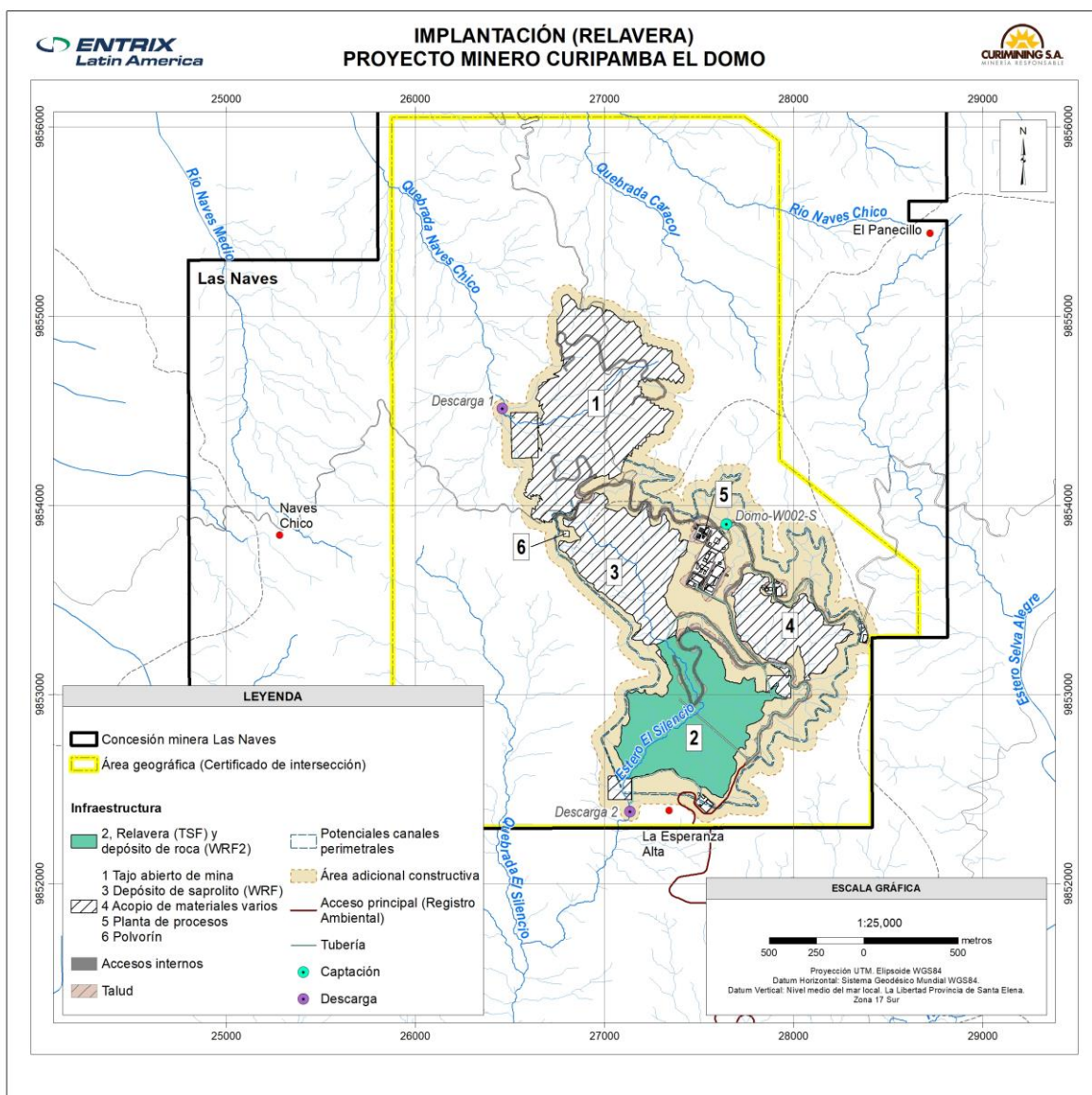


Figura 3-15 Ubicación de las Instalaciones de Manejo de Relaves

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, abril 2022

Bases de Diseño Generales

El TSF ha sido clasificado como una estructura de consecuencia “extrema” siguiendo las guías y criterios de clasificación propuestas por el Canadian Dam Association y el Estándar Global de Gestión de Relaves (EGGR). Consecuentemente, el TSF se diseña bajo los estándares de precipitación y sismicidad más altos aplicables al Proyecto, lo que quiere decir que el TSF puede soportar y manejar la Precipitación Máxima Probable (PMP) y el Sismo Máximo Creíble (SMC).

Asimismo, el diseño sigue las directrices del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables de Ecuador.

Para la construcción del TSF se consideraron las siguientes categorías:

Condiciones generales del sitio

Clima e hidrología

Geología y sismicidad

Mina y proceso de relaves

Gestión y características de relaves

Diseño de presa

Tratamiento de aguas

Cierre

El diseño de manejo de relaves y material de desmonte se describe a continuación:

TSF/WRF-2

Los relaves espesados se enviarán por gravedad desde la planta y se almacenarán detrás del dique de contención.

Los relaves se descargan y almacenan detrás del vertedero de terraplén de 150 m de altura y 600 m de ancho, que se revestirá y construirá completamente siguiendo el método de construcción aguas abajo.

La presa se construirá utilizando enrocado (tamaño máximo de 1 m) seleccionado procedente del tajo abierto de tipo NAG/PAG, conformando el WRF-2.

El WRF-2 actuará como área de almacenamiento de residuos y dique de contención para retener los relaves almacenados aguas arriba. Los materiales de roca de desmonte se colocarán en zonas determinadas según sus propiedades geotécnicas y geoquímicas. Independientemente del tipo de roca seleccionada y de su calidad, el enrocado será compactado. Se colocará un sistema de geomembrana debajo del TSF y en la zona ubicada aguas arriba de la presa de relaves, los drenes se extenderán aguas abajo incluso bajo la sección del desmonte de rocas.

El talud aguas arriba de la presa será revestido con una geomembrana, la cual se apoyará sobre un material granular seleccionado para evitar punzaduras o daños. Los diques de enrocado contarán con zonas de filtros/drenes compactados y colocados en el talud aguas arriba. Estos materiales se producirán en la mina utilizando plantas chancadoras o se obtendrán de canteras locales autorizadas y consistirán en:

- Filtros: arena limpia con especificaciones similares utilizadas para agregados finos de hormigón.
- Drenes: gravas limpias. La zona de los drenes se colocará junto con los filtros y se extenderá por debajo de la presa. Otros drenes enterrados se ubicarán a lo largo de la base de la presa en los arroyos existentes. Estos drenes enterrados comprenderán un relleno de roca limpia y duradera con un diámetro no más fino que 50 mm.

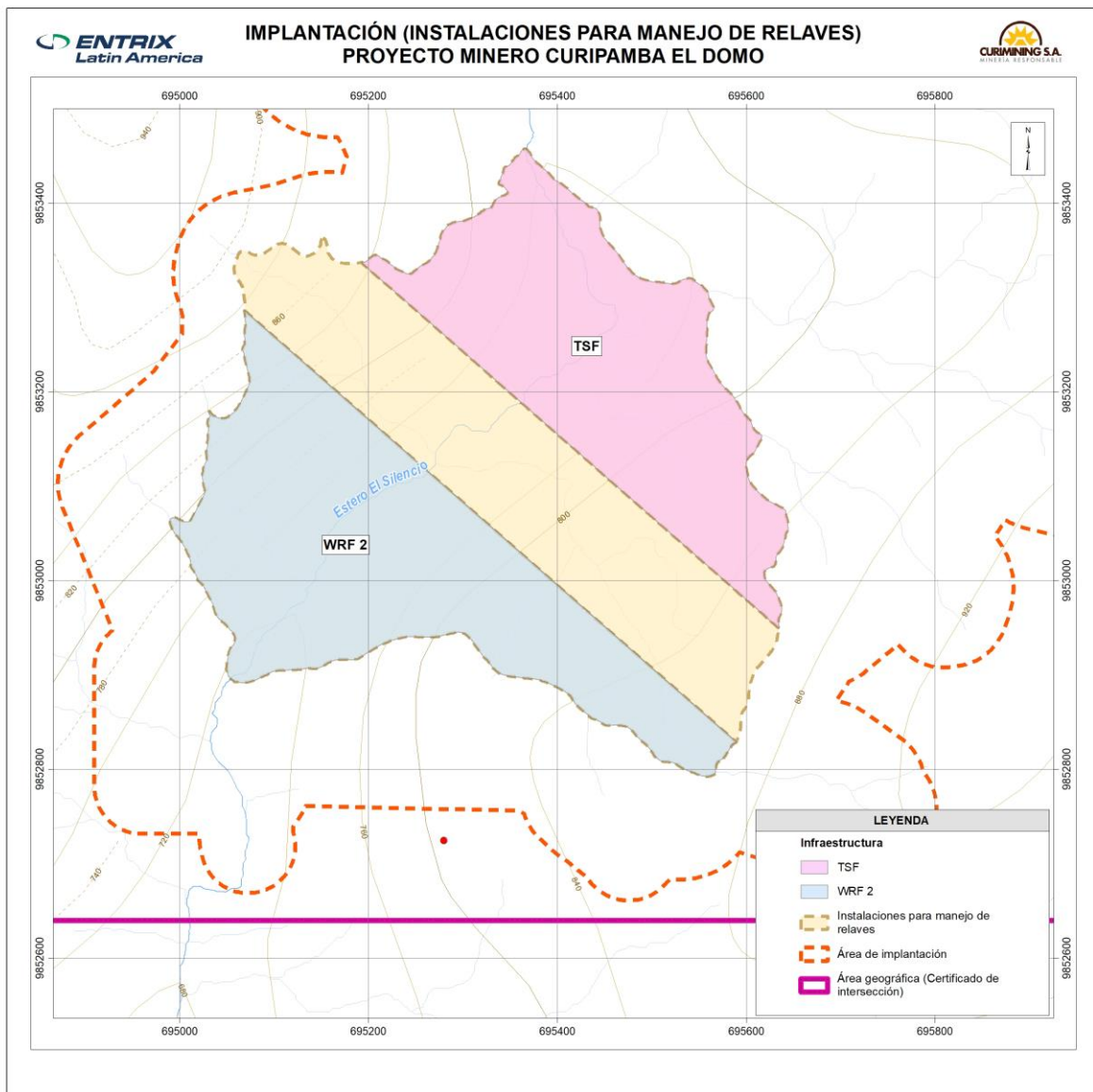


Figura 3-16 Ubicación de WRF 2 y TSF

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, abril 2022

Tabla 3-17 Criterios Técnicos para la Construcción de las Instalaciones de Manejo de Relaves

Criterio	Descripción		
Clasificación de Consecuencia	“Extrema” Población potencial en riesgo (PPAR) > 1000 – personal de la mina y comunidades río abajo. Pérdida potencial de vida (POL) > 100 – personal de la mina y comunidades aguas abajo.		
Parámetros de Diseño	Parámetro	Criterios de Diseño	Valor

Criterio	Descripción		
	Sismo de Diseño	1:10 000-year event or Maximum Credible Earthquake (MCE)	0,90g
	Tormenta Ambiental de Diseño (EDF) para almacenamiento	72 horas en 1:200 años	318 mm
	Inundación de diseño de entrada (IDF) para descarga	24 horas de Maxima Precipitación Probable	544 mm
Sección de la Presa	<p>Materiales de la presa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presa de enrocado, utilizando materiales No Generadores de Ácidos (NAG), de la mejor calidad (duraderos) y de desmonte seleccionados de tajo abierto. • La sección de la presa se diseñará para brindar estabilidad y controlar la filtración, incluidos materiales de baja permeabilidad y filtros/drenajes compatibles con relaves y enrocado para evitar tubificación. • Materiales de baja permeabilidad – fuentes supuestas: <ul style="list-style-type: none"> o Fuente 1: geomembranas comerciales suministradas e instaladas por contratistas calificados. o Fuente 2: saprolita compactada del sitio. • Filtros de presas: fuentes supuestas: <ul style="list-style-type: none"> o Fuente 1: Andesita procesada (triturada, tamizada y lavada) del Tajo Abierto. o Fuente 2: roca procesada de cantera secundaria si es necesario y para ser identificada por otros. o Fuente 3: arenas y gravas aluviales procesadas (cribadas y lavadas) de canteras comerciales locales cercanas al sitio del proyecto. 		
Ancho Mínimo de Cresta de la Presa (m)	20		
Taludes de la Presa	Los taludes de la presa se diseñarán para cumplir con los criterios de estabilidad y los desplazamientos tolerables bajo cargas estáticas y sísmicas. Análisis de estabilidad para confirmar los requisitos de preparación de cimentación.		
Estabilidad Bajo Condiciones de Carga y Factor de Seguridad	Condiciones de Carga	Factor de Seguridad	
	Final de la Construcción / Condiciones de Construcción por Etapas	≥ 1.5	
	Condición a Largo Plazo – Estáticas	≥ 1.5	
	Condiciones Post Sismo	≥ 1.1	
Desplazamientos Sísmicos Tolerables (m)	<p>Desplazamientos sísmicos a estimar mediante métodos paramétricos y simplificados.</p> <p>Sección y zonas de la presa a dimensionar para soportar los desplazamientos estimados sin afectar su desempeño esperado.</p> <p>Criterios de desempeño de la presa de diseño durante un sismo: La funcionalidad de los filtros y drenajes no pueden ser comprometidos.</p>		

Criterio	Descripción
	El asentamiento de la cresta debe ser menor que el bordelibre especificado. La integridad de la presa no puede ser afectada y se aceptan trabajos de remediación.
Vida útil de la presa de arranque (años)	2
Método de Construcción de la Presa	Aguas abajo y en conjunto con la construcción de WRF-2. La construcción se secuenciará para permitir la colocación de rocas estériles, incluida la construcción de plataformas ascendentes (elevaciones horizontales) para las operaciones de elevación inicial del botadero de rocas estériles (envolvente) y descarga final: Método V (Va y Vb) según lo descrito por Hawley y Cuning (2017). La sección o las etapas del botadero de desmonte se diseñarán con espesores previos al levantamiento mínimos adecuados y anchos envolventes del botadero final para permitir el tránsito de los equipos de la mina.

Fuente: KCB, 2022
Elaboración: Entrix, abril 2022

Métodos de Control

Las deformaciones de los taludes y rampas serán monitoreados en varias escalas por un sistema que incluye teodolitos robóticos, primas de estudio, inclinómetros, piezómetros y extensiómetros.

Se incluye también un sistema de revestimiento de geomembrana en la pendiente y la cuenca aguas arriba. La geomembrana nominada es Polietileno Lineal de Baja Densidad (LLDPE) colocada en la pendiente del terraplén aguas arriba que se extiende hasta el TSF. La geomembrana LLDPE fue seleccionada como el material de geomembrana preferido debido a sus propiedades de deformación y resistencia a la perforación, que es compatible con superficies irregulares y reduce el riesgo de perforación o desgarro debido a deformaciones inducidas por el asentamiento en la cimentación (asentamiento diferencial) y deformaciones sísmicas.

3.5.1.3.4 Depósito de Saprolito

El desmonte de suelo residual y saprolito se almacenarán en una zona situada aguas arriba del TSF en la misma microcuenca del estero El Silencio. El WSF contará con un sistema de drenes que permitirán coleccionar y conducir las filtraciones hacia una piscina de colección para su posterior tratamiento.

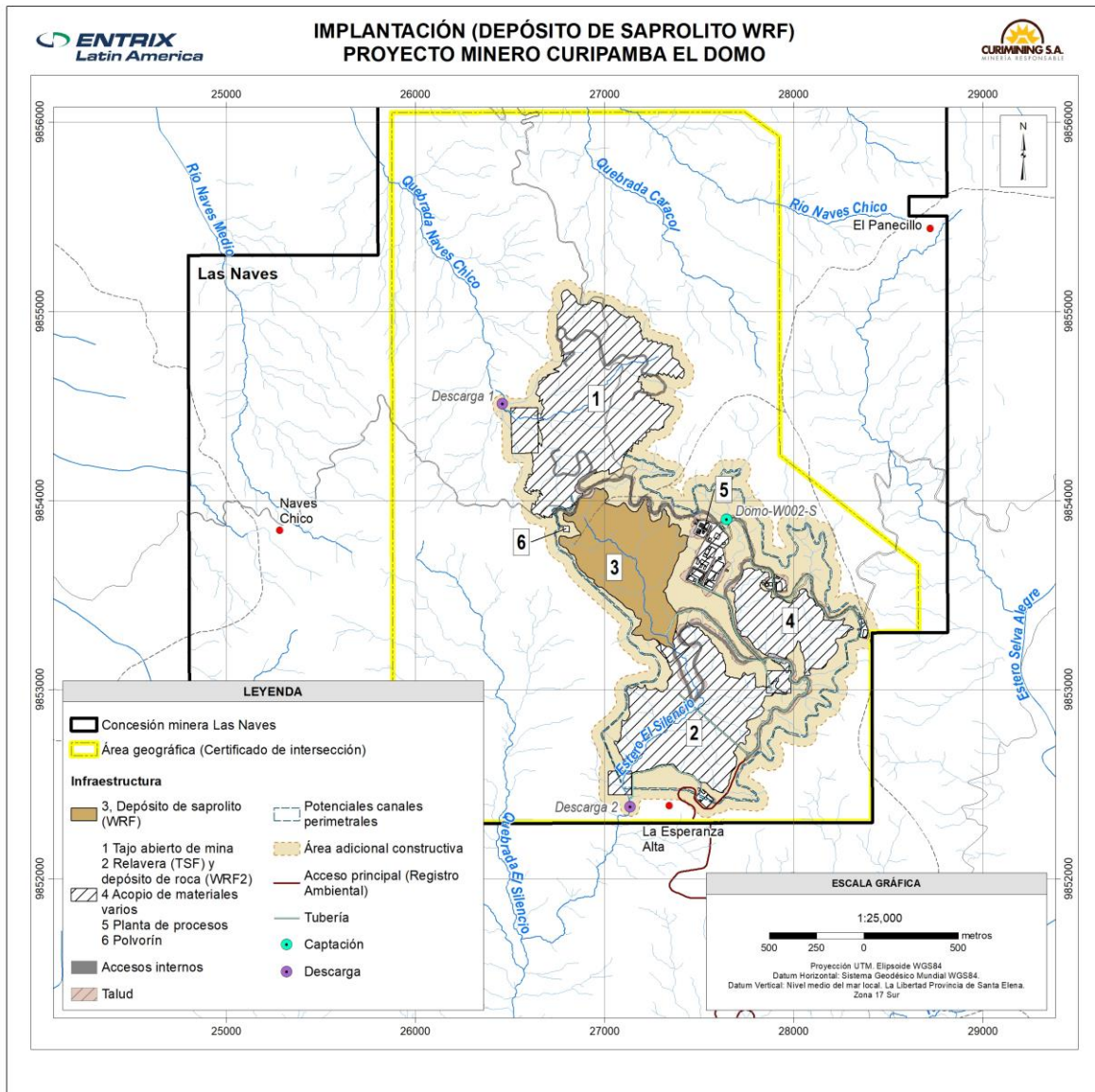


Figura 3-17 Ubicación del Depósito de Saprolito

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, abril 2022

Métodos de Control

El plan de monitoreo geotécnico a nivel de factibilidad seguirá las directrices para el monitoreo e instrumentación establecida por la ANCOLD. Como referencia, se listan algunos elementos que formarán parte de la instrumentación.

Piezómetros

Extensómetros.

Acelerógrafos

Monolitos de control topográfico

3.5.1.3.5 Acopio de Materiales Varios

La Tabla 3-18 y la Figura 3-18 indican la ubicación del acopio de materiales varios, esta instalación incluye las áreas de almacenamiento de *topsoil*, estériles y desechos no peligrosos:

Tabla 3-18 Datos Generales del Acopio de Materiales Varios

Infraestructura/Instalaciones	Área (ha)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Acopio de materiales varios	17,71	695893,35	9853686,73

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, septiembre 2021

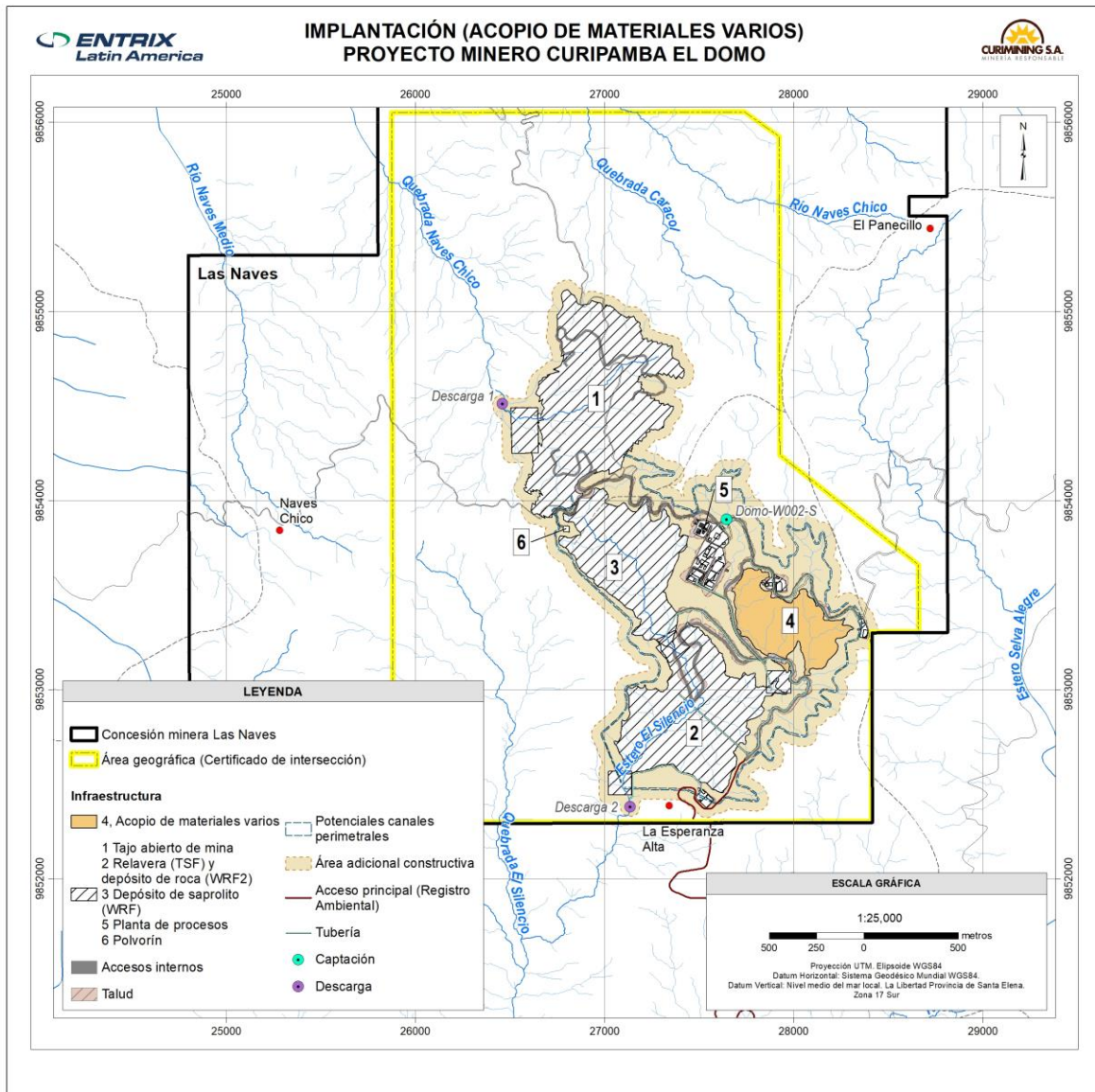


Figura 3-18 Ubicación del Acopio de Materiales Varios

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

Almacenamiento de Topsoil

Después de la instalación de una berma de contención de agua y una piscina de control de sedimentos, se establecerá una reserva temporal de tierra vegetal *topsoil*.

La capa superior del suelo se almacenará en una instalación específica. La instalación contará con el apoyo de roca estéril competente para limitar el riesgo de fallas en las pilas de almacenamiento.

La reserva permanente de tierra vegetal se diseñará para permitir que la capa superior del suelo se almacene según las pautas ambientales.

Esta actividad contempla el desbroce de un área específica para el almacenamiento de la capa superficial de suelo a ser removida durante las actividades de desbroce. La finalidad de esta área es la de almacenar adecuadamente el *topsoil* de modo que este conserve su capacidad de prendimiento y pueda ser utilizado posteriormente en las actividades de rehabilitación de áreas intervenidas.

En el área total del acopio se ha considerado como altura aproximadamente de acopio 2,5 m para minimizar su compactación y se realizará el desbroce de la vegetación mediante medios manuales, motosierra o maquinaria liviana.

Almacenamiento de Estériles WRF1

Esta actividad contempla la construcción del área específica para el acopio del material estéril proveniente de las actividades de desarrollo de mina. En función de las características de la roca estéril a ser generada, esta podría ser Potencialmente Generadora de Ácido (PAG) o No Generadora de Ácido (NAG).

El Proyecto procurará que la roca NAG se utilice como material de construcción siempre que sea posible, mientras que la roca PAG será depositada en superficie en un área controlada con captura de la filtración y de escurrimiento.

La construcción considera el desbroce, nivelación y compactación del suelo requerido para la implantación del depósito de roca estéril. También se realizará la construcción de los sistemas para el manejo de aguas lluvia del área de depósito de roca estéril para el manejo de potenciales drenajes ácidos de roca. El acopio de estériles (WRF-1) contará con un sistema de drenes que permitirán coleccionar y conducir las filtraciones hacia una piscina de colección para su posterior tratamiento.

Esta actividad continuará durante la etapa operativa, ya que se seguirá extrayendo roca estéril; es decir, que el proceso constructivo del acopio de roca estéril será permanente.

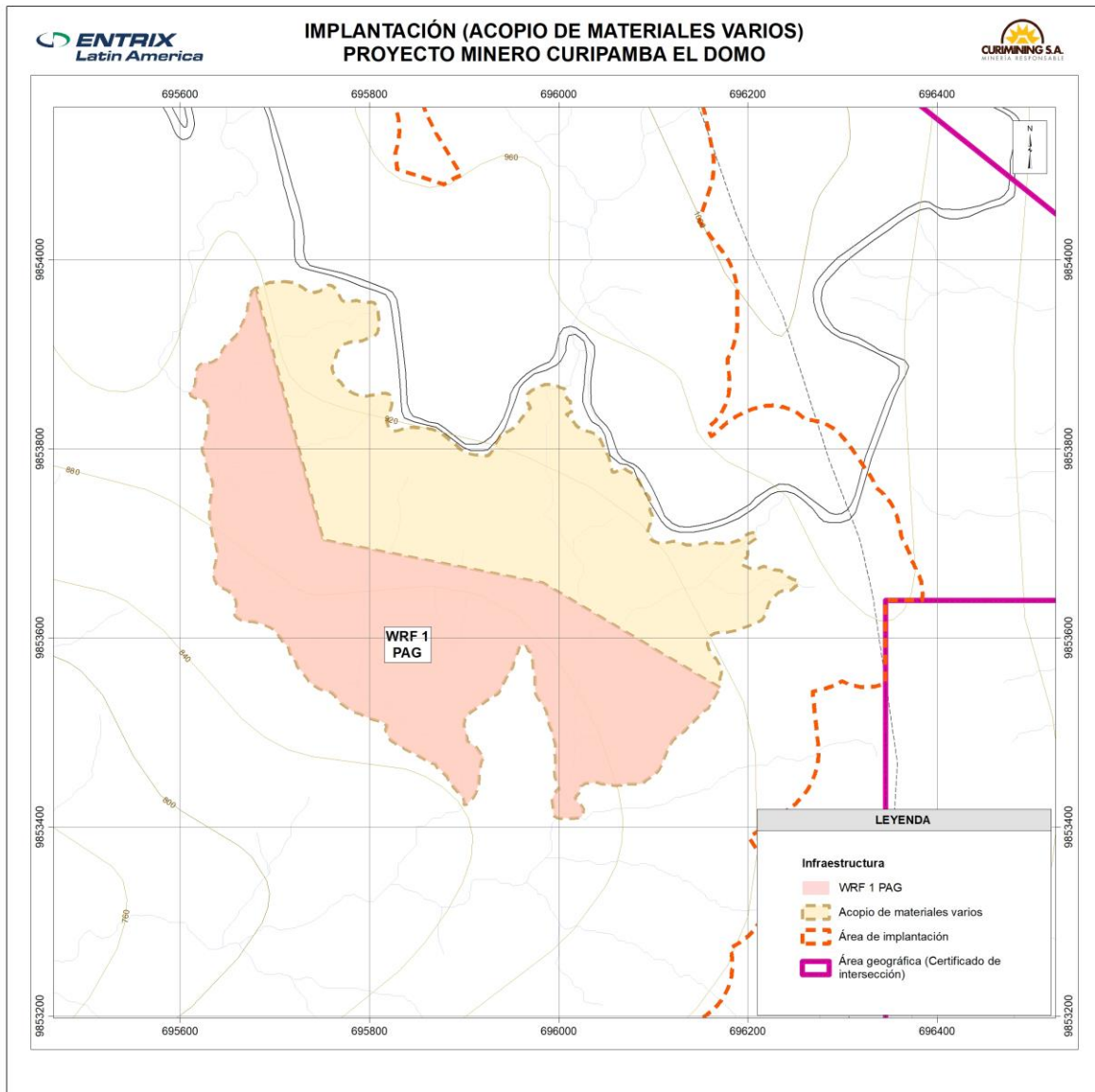


Figura 3-19 Ubicación del acopio de almacenamiento de estériles WRF1

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

Almacenamiento de Desechos No Peligrosos

Considerando lo señalado en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Las Naves, no existen lugares específicos para la recolección y procesamiento de la basura, y los rellenos sanitarios no han sido técnicamente concebidos. La empresa ha definido un área dentro del Proyecto de aproximadamente una hectárea para dar cabida temporal a sus desechos no peligrosos. En esta se considera la disposición final mediante la ejecución de celdas para los procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva, exclusivamente de residuos sólidos de tipo doméstico que no han podido ser reciclados o aprovechados y contará con su respectiva cubierta de capas de suelo.

Es importante recalcar que el área contará con impermeabilización de la base provista por un *liner* cuyo espesor y demás características técnicas se determinarán en función de las características del saprolito que conforme la base del área con el fin de cumplir con los niveles de impermeabilización requeridos legal y técnicamente para este tipo de infraestructuras, de manera que no se contaminen el agua ni el suelo.

Los residuos sólidos de tipo doméstico que no han podido ser reciclados o aprovechados serán descargados al pie de la celda, que será compactada desde abajo hacia arriba en capas. La compactación será mecanizada o manual.

El área para el manejo y almacenamiento temporal de residuos sólidos domésticos o depósito de contenedores será techada y contará con canaletas de conducción de los efluentes que se generen para darles su debido tratamiento antes de descargarlos.

Métodos de Control

El plan de monitoreo geotécnico a nivel de factibilidad seguirá las directrices para el monitoreo e instrumentación establecida por la ANCOLD. Como referencia, se listan algunos elementos que formarán parte de la instrumentación.

Piezómetros

Extensómetros.

Acelerógrafos

Monolitos de control topográfico

3.5.1.3.6 Polvorín

Los explosivos requieren un almacenamiento específico para limitar el riesgo de daños debido a un evento explosivo adverso. Las pautas de distancia para la cantidad requerida de explosivos almacenados se indican en la Tabla 3-19.

Tabla 3-19 Límites de Polvorín¹³

Cantidad Explosiva (kg)		Distancia (m)						
		Líneas Eléctricas	Subestaciones Eléctricas	Transformador (15 KVA+)	Berma			
Des de	Hasta				Edificio Habitado	Carretera Pública	Ferrocarril	Entre Almacenamiento
50 000	55 000	60	100	15 m en roca competente y 60 m en roca incompetente	566	169	451	62,6

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, julio 2021

El área de almacenamiento de explosivos estará rodeada por bermas con explosivos y detonadores almacenados por separado y cumplirá con la Norma INEN 2216:2013. El área de almacenamiento de explosivos se ubicará cerca de la mina para facilitar las operaciones y garantizar la máxima distancia entre las áreas explosivas y pobladas, como la planta de proceso.

¹³ De acuerdo con las directrices de minería canadienses

Tabla 3-20 Datos Generales del Polvorín

Infraestructura/Instalaciones	Área (ha)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
		Este (m)	Norte (m)
Polvorín	0,09	694740,25	9854186,35

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, septiembre 2021

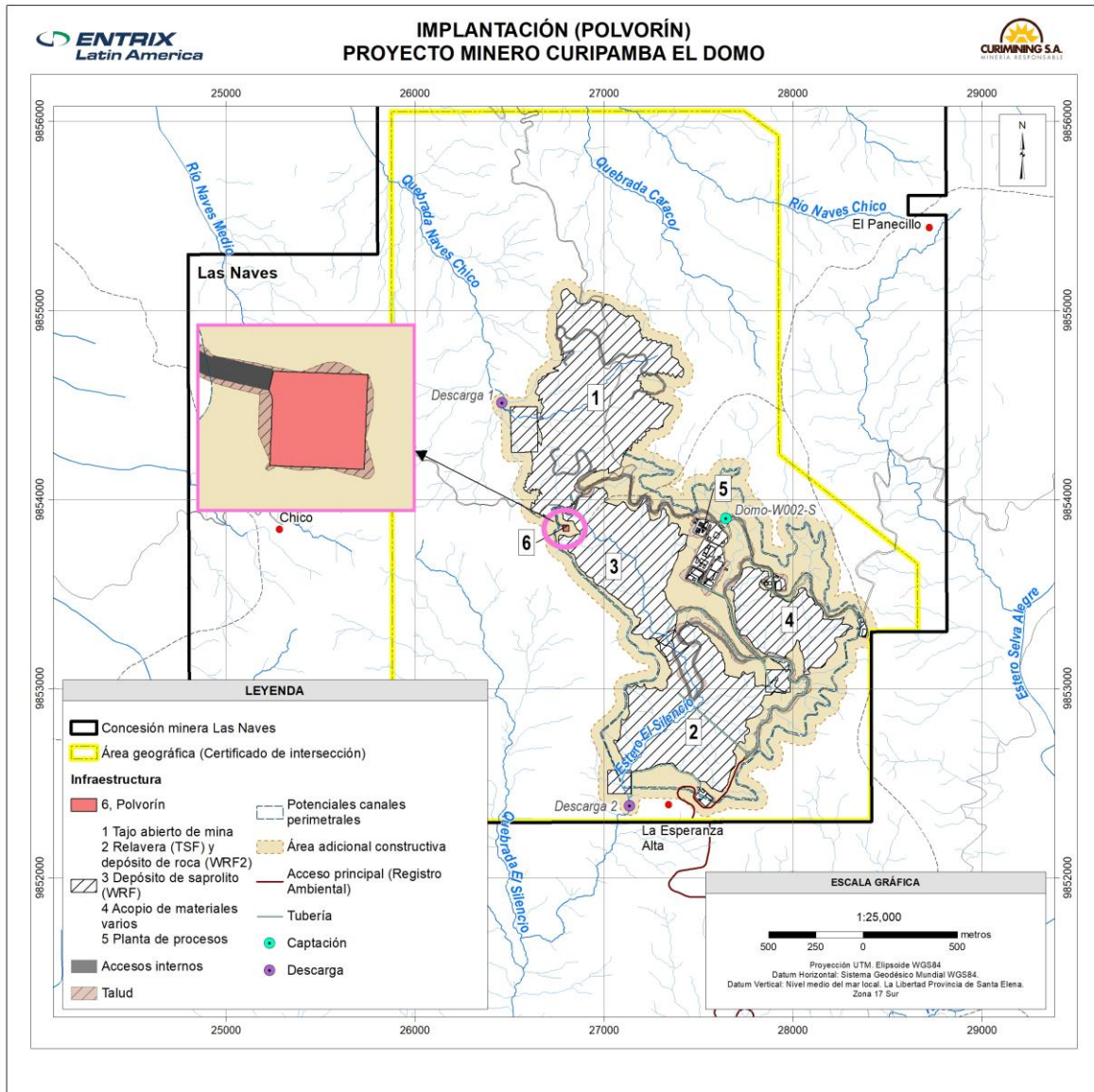


Figura 3-20 Ubicación del Polvorín

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

3.5.1.3.7 Acceso y Garita (Seguridad y Administración)

La garita de seguridad, el edificio de administración y los almacenes se comparten para la planta de proceso y la mina. La puerta de entrada albergará la seguridad del sitio, incluidas oficinas y estaciones de monitoreo de CCTV.

Tabla 3-21 Datos Generales del Acceso y Garita

Infraestructura/Instalaciones		Área (ha)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
			Este (m)	Norte (m)
Acceso y garita	Garita	0,39	695463,04	9852760,49
	Bodega	0,01	695444,17	9852752,46
	Planta de tratamiento de agua industrial	0,06	695492,32	9852765,13
	Tanque de aguas negras y grises	0,02	695459,31	9852796,65
	Acceso y garita (área adicional)	0,01	695436,85	9852810,99

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.5.1.3.8 Oficinas Administrativas y Campamento

La empresa Curimining S.A. dispondrá de un campamento permanente para el alojamiento del personal encargado de la construcción y operación del Proyecto. Esta instalación se construirá al inicio del Proyecto.

El campamento, oficinas administrativas y áreas de soporte serán utilizados por el Proyecto en sus fases de explotación y beneficio, tanto en sus etapas de construcción como de operación y cierre.

Adicionalmente, se contempla utilizar el campamento base existente que está ubicado en el cantón Las Naves y tiene una capacidad para albergar de 30 a 50 personas; cabe señalar que este campamento se encuentra bajo la licencia ambiental de la fase de exploración avanzada (Resolución No. 509).

Es importante mencionar también que la empresa ha identificado la factibilidad de alquilar propiedades de la población del área de influencia directa e indirecta del Proyecto para hospedar personal, sea de visitas o contratistas que realicen trabajos en el Proyecto y el traslado diario del personal hacia el Proyecto en vista de la cercanía y fácil acceso desde el cantón Las Naves, y para limitar la cantidad de tráfico y el riesgo asociado Curimining deberá garantizar la movilización en vehículos apropiados.

Tabla 3-22 Datos Generales de Oficinas y Campamento

Infraestructura/Instalaciones		Área (ha)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
			Este (m)	Norte (m)
Oficinas administrativas y campamento	Oficinas administrativas	0,08	696314,63	9853630,57
	Campamento	0,03	696302,63	9853696,83
	Tanque de aguas negras y grises	0,01	696284,48	9853652,21
	Oficinas administrativas (área adicional)	0,23	696303,50	9853659,89

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

El campamento permanente será prefabricado con capacidad para 100 camas que se utilizará durante las etapas de construcción y operación. Durante la construcción, los contratistas serán responsables de proporcionar alojamiento temporal en el sitio para sus respectivos trabajadores. Se contratarán

instalaciones temporales adicionales para respaldar la dotación de personal de construcción, que será mayor que la dotación operativa. Se contratarán servicios temporales de catering y limpieza para respaldar la etapa de construcción y se establecerán contratos a más largo plazo para la etapa operativa. Se establecerán áreas cercadas y con control de acceso para mejorar la seguridad.

De acuerdo con lo establecido en el Art. 66 del Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, el campamento permanente contendrá lo siguiente:

Sistema de abastecimiento de agua de consumo

El abastecimiento de agua para necesidades domésticas y servicios básicos, como son inodoros, duchas, urinarios, lavabo y lavavajillas, provendrá de la captación de agua autorizada para el correspondiente uso y aprovechamiento del recurso hídrico que demandará el alojamiento en el campamento. Es importante señalar que para el agua de consumo humano se requerirá la provisión de botellones de agua sellados, con registro sanitario.

Sistema de tratamiento para aguas negras y grises

Las aguas grises y negras generadas en el campamento permanente serán conducidas hacia la planta de tratamiento de agua negras y grises que estará ubicada cerca del campamento en el área de la planta de proceso. Esta planta de tratamiento aproximadamente tendrá una capacidad nominal de 120 m³/día y una capacidad máxima de 150 m³/día.

Manejo y disposición final de los desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos

El almacenamiento temporal de residuos se lo realiza de manera segregada: plástico, papel y cartón, residuos orgánicos y residuos peligrosos (aceites minerales usados o gastados y filtros de aceite mineral), en recipientes plásticos rotulados y señalizados. Los desechos generados serán clasificados en sitio y colocados en fundas de plástico y recipientes de acuerdo con el tipo de desechos, para ser posteriormente transportados al área de almacenamiento temporal ubicada dentro del área de almacenamiento de materiales varios, donde se llevará una bitácora en la cual se registra el peso y tipo de desecho. Finalmente, y dependiendo de la cantidad de desechos almacenada temporalmente se gestionará su disposición final en función del tipo de desecho (peligrosos o no peligrosos), esto es: reciclaje o envío al gestor ambiental calificado. Los lodos y aguas residuales almacenados temporalmente serán evacuados con un gestor ambiental calificado.

Seguridad industrial, control de incendios, señalética y primeros auxilios

Como parte de los mecanismos de acción ante eventos no deseados dentro del campamento se deberá implementar sistemas de seguridad industrial, tal es el caso de extintores ubicados en lugares accesibles con una identificación adecuada. Además, el campamento deberá contar con señalética de prohibición, obligación, precaución e información, colocada en lugares visibles para las personas que se encuentren en el lugar. En el campamento deberá existir un botiquín de primeros auxilios el cual tendrá equipos básicos para la atención primaria de personas heridas, la ubicación del botiquín deberá ser en un lugar visible y accesible dentro el campamento.

Generación de energía eléctrica

Para la etapa constructiva la demanda de energía eléctrica será cubierta mediante generadores insonorizados operados a diésel que se colocarán sobre una bandeja metálica o superficie impermeable para prevenir la contaminación del recurso suelo por causa de pequeños derrames o goteos durante las actividades de operación y carga de combustible.

Almacenamiento de combustibles e insumos necesarios

El almacenamiento de combustibles y químicos se lo realizará en un lugar impermeabilizado, el cual deberá contar con cubierta (techo), cubeto de contención (capacidad del 110 % del volumen almacenado) y sistema contra incendios. El lugar de almacenamiento debe estar alejado de zonas de descanso y cocina

del campamento. En el campamento existirá un kit antiderrames para ser utilizado en el caso de presentarse una emergencia por derrame de combustible y/o químicos. Para el manejo de combustible y productos químicos se deberá aplicar las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

Sistemas de alarma y evacuación

El campamento deberá contar con una alarma ante la presencia de una emergencia, la cual se activará para la evacuación del personal a una zona segura definida al momento de la instalación del campamento, así también se deberá establecer una ruta de evacuación que debe ser señalizada e identificada mediante un mapa de evacuación publicado en un lugar visible del campamento.



Figura 3-21 Campamento Tipo a Construirse

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, noviembre 2021

3.5.1.3.9 Taller de Camiones y Área de Abastecimiento de Combustible

El taller de camiones y área de abastecimiento de combustible se encuentran a lo largo de la ruta principal de transporte hacia las instalaciones de roca estéril.

Para el almacenamiento de combustibles se dispondrá de tanques para el diésel con capacidad de 30 000 L y gasolina con capacidad de 500 L, así como una estación de abastecimiento. Esta instalación contará con los requisitos mínimos establecidos en el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

La ubicación de la instalación está en función de la topografía disponible y las zonas de exclusión de seguridad alrededor del tajo abierto. Estas instalaciones tienen como objetivo proporcionar contención en caso de un derrame relacionado con hidrocarburos. En primer lugar, todos los líquidos se contienen en depósitos de derrames dentro de las áreas de abastecimiento de combustible de los talleres. Además, toda la escorrentía en toda el área se dirige a un separador de agua/aceite y luego a la red de tratamiento de agua.

Tabla 3-23 Datos Generales del Taller de Camiones y Área de Abastecimiento de Combustibles

Infraestructura/Instalaciones		Área (ha)	Coordenadas WGS84 Zona 17 Sur	
			Este (m)	Norte (m)
Taller de camiones	Taller de camiones	0,13	695861,08	9853879,82
	Área de lavado de camiones	0,01	695852,04	9853926,50
	Taller de camiones (área adicional)	0,27	695870,59	9853896,58
Almacenamiento y estación de combustible	Almacenamiento y estación de combustible	0,06	695809,28	9853891,40
	Tanque de aguas negras y grises	0,01	695777,43	9853896,37
	Almacenamiento y estación de combustible (área adicional)	0,16	695813,65	9853892,40

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, octubre 2021

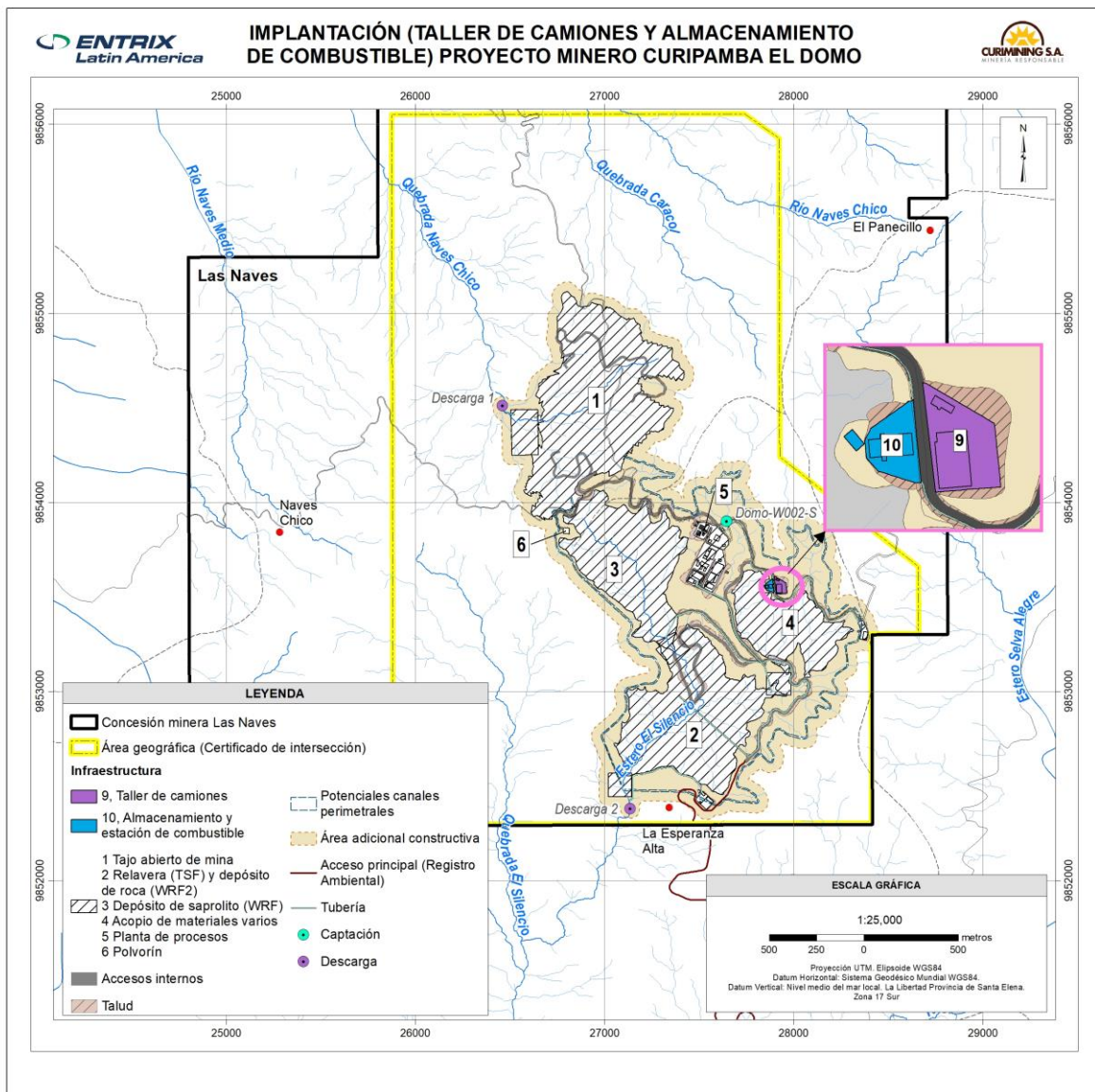


Figura 3-22 Ubicación del Taller de Camiones y Área de Abastecimiento de Combustibles

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

3.5.1.3.10 Escombreras

Las reservas de residuos de la mina y la construcción se planifican con un volumen suficiente para acomodar las operaciones mineras planificadas. Las reservas potencialmente generadoras de ácido (PAG) y no generadoras de ácido (NAG) se planifican por separado.

La roca estéril de NAG se apilará contra la presa de arranque del TSF para proporcionar más soporte estructural para el TSF. Se planea una reserva de PAG por encima del TSF que potencialmente puede drenar al TSF o la escorrentía puede tratarse por separado.

Ubicación

Existen tres escombreras o depósitos en el área que son el TSF/WRF2, ubicado al suroeste de la planta de procesos, el depósito de saprolito ubicado al sur del futuro tajo abierto de mina y el acopio de estériles (WRF1) localizado al este del TSF/WRF2 en el área de acopio de materiales varios.

Características Técnicas

TSF/WRF2: La estructura servirá como retención de relaves y en sus últimas etapas se recrecerán con material de toba de buena calidad.

Depósito de saprolito: Debido al alto contenido de humedad del saprolito como roca, la escombrera será dividida en dos zonas; la primera es una zona de saprolito mezclado con roca y la otra es una zona de saprolito puro.

Acopio de rocas estériles (WRF1): Esta estructura es considerada como complementaria para una roca de mala calidad y roca PAG, este tipo de roca no se podrá emplear en el TSF/WRF2.

Volumen de Material

Los volúmenes de materiales para las diferentes escombreras o depósitos son lo señalado en la Tabla 3-24.

Tabla 3-24 Capacidades de Escombreras

Infraestructura/Escombrera	Capacidad (Mm ³)
TSF/WRF2	15,00
Depósito de saprolito	5,00
WRF1	2,70

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, septiembre 2021

Características Físicoquímicas del Material Estéril

El material considerado estéril (NAG) fue evaluado por pHase Geochemistry (Phase,2021) realizándose ensayos estáticos y cinéticos. La Tabla 3-25 presenta el resumen del potencial generador de ácido de cada tipo de roca.

Tabla 3-25 Capacidades de Escombreras

Tipo de Roca	Potencial Generador Ácido
Saprolito	NAG/PAG
Andesita	NAG
Toba (Tuff)	PAG/NAG
Toba (Tuff) Lapilli	PAG/NAG
Toba Riolita (Rhyolite Tuff)	NAG
Basalto	PAG/NAG
Sedimentos	PAG/NAG
Dacita Breccia	PAG/NAG
Riolita	PAG/NAG
Grainstone	PAG/NAG
Brecha hidrotermal	PAG

Tipo de Roca	Potencial Generador Ácido
Yeso	PAG
Relaves	PAG

Fuente: Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, septiembre 2021

Dimensiones

TSF/WRF2: La estructura tendrá un ancho de 600 m con una altura aproximada de 130 m medidos en su parte más profunda y un ancho de cresta de 150 m en su última etapa. Además, posee taludes de 2H:1V tanto aguas arriba como aguas abajo.

Depósito de saprolito: Esta estructura tiene un ancho promedio de cresta de aproximadamente 300 m medidos desde la parte norte hacia la sur, con una zona de material mezclado con un ancho de 150 m. Posee un talud aguas abajo de 4H:1V y aguas arriba de 2H:1V.

Acopio de estériles (WRF1): Este depósito tiene forma irregular adaptándose a la topografía al lado este de la planta de procesos y posee taludes de 2.5H:1V.

Actividades de Conformación de la Escombrera

TSF/WRF2: Se realizará en ocho etapas en las cuales las etapas 1, 3 y 5 usarán andesita combinada con toba de buena calidad en una proporción de 70-30 %. Las etapas 2, 4, 6, 7 y 8 funcionarán como espaldones de la escombrera y serán conformadas con toba de buena calidad.

Depósito de saprolito: Esta estructura tendrá un pie aguas abajo seguido por unas bermas más anchas para garantizar la estabilidad del sistema. Tanto el pie aguas abajo como las bermas finales serán construidas con andesita y toba de buena calidad en una proporción de 70-30 % respectivamente.

Acopio de estériles (WRF1): Se empleará la roca de mala calidad, que no se usará en el TSF/WRF2.

Drenajes y Desagües

Las tres escombreras tendrán zonas de drenajes que conducirán el agua de filtración hacia una piscina aguas abajo. La roca que se usará para los drenajes será de andesita, separada como material de filtro y material principal.

3.5.1.3.11 Vías de Carga

Las vías de carga y la mina están diseñados para tener una pendiente máxima en la línea central del 10 %, y el ancho se determinó en función del ancho más grande del camión que se utilizará en la planificación de la mina, como se muestra en la Figura 3-23.

Las vías de carga fueron diseñadas para tráfico de dos vías, por lo que las vías de carga son tres veces el ancho del camión más grande más una berma de seguridad que mide la mitad del diámetro de la llanta del camión.

Las vías de acarreo de material fuera del tajo abierto de mina (*open pit*) han sido diseñadas con un ancho total de 12 m que incluyen las bermas de seguridad y/o cunetas perimetrales para el manejo de aguas lluvia, como se ilustra en la Tabla 3-26.

Tabla 3-26 Criterios de Diseño de Vías de Carga

Criterios	Valor
Ancho (m)	12
Gradiente (%)	10

Criterios	Valor
Ancho de berma (m)	1,20

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, julio 2021

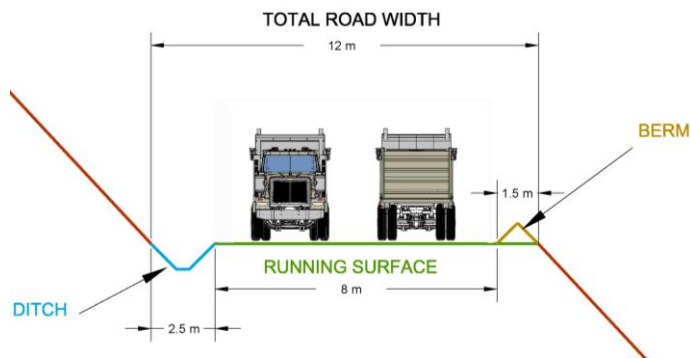
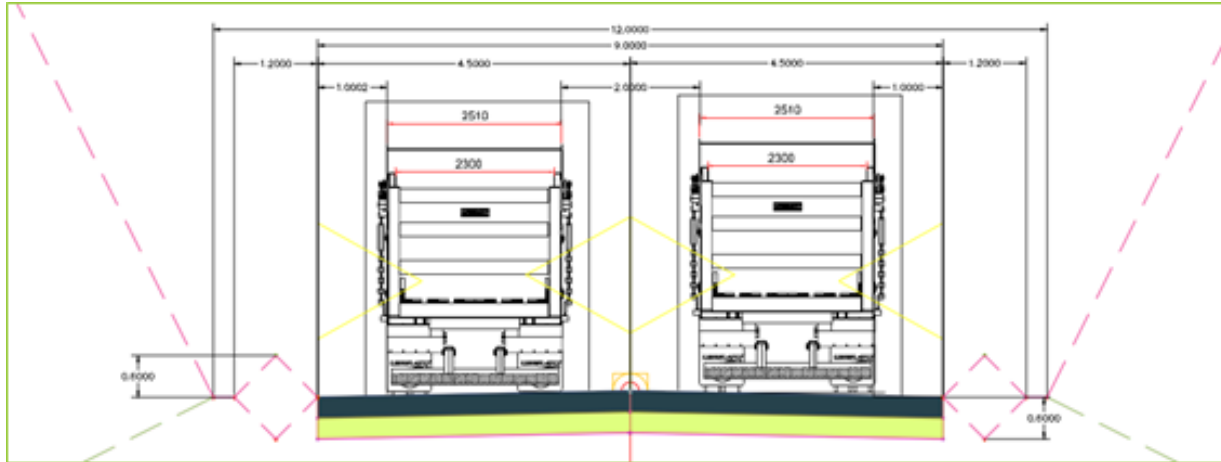


Figura 3-23 Diseño de la Vía de Carga

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Adventus Mining Inc., 2021

El sitio de la mina está ubicado principalmente dentro de la cuenca EL Silencio y rodeado de colinas más altas. No se han identificado comunidades dentro de la cuenca El Silencio. Se han evaluado las líneas directas del proyecto de las comunidades locales y se encontró que no están distribuidas por la infraestructura principal del proyecto. En conformidad con el Art 101 del RAAM en el caso de ser necesario dependiendo de la topografía se analizará la construcción de cortinas o barreras vegetales.

3.5.1.4 Aprovechamiento de Energía

Durante la construcción de las obras tempranas del Proyecto se utilizarán generadores iniciales hasta que se alimente la línea de 69 kV.

La energía eléctrica será provista por la empresa pública local desde el Sistema Nacional Interconectado (SNI), de 69 kV. Cabe señalar que la construcción de la línea de transmisión de 69 kV fuera del sitio no forma parte del presente Proyecto y comenzará cuando se tengan los permisos y las aprobaciones necesarias, de forma que esté lista para la puesta en marcha de la planta de procesos (etapa de operación). En caso de emergencias por falta de suministro eléctrico, se utilizarán generadores a diésel.

3.5.1.5 Sondajes de Perforación

Con la finalidad de afinar o delimitar los recursos minerales encontrados en el yacimiento, se contempla la realización de sondajes de perforación dentro del área geográfica, de esta manera se dará continuidad al estudio geológico minero que permita determinar zonas adicionales con potencial de mineralización. La selección final de los sondajes, por ejecutarse como el número de sondajes y metraje definitivos, se establecerán según el avance del programa de explotación y los resultados que se obtengan durante la operación.

Es importante señalar las siguientes actividades y características de los sondajes de perforación se encuentran bajo la licencia ambiental otorgada mediante resolución No. 509 para la fase de exploración avanzada del proyecto Curipamba Sur 1 del cual la concesión minera las Naves (Código 200508 forma parte (Ver Anexo A. documentos oficiales, A.12 Resolución 509).

3.5.1.5.1 Área de plataforma

Para efectuar los sondajes se requerirá de la construcción de plataformas de 10x10m, superficie de 100 m² que incluye casos excepcionales por seguridad del trabajador y del equipo para las maniobras, en esta área se instalará la perforadora y los insumos necesarios para el proceso.

3.5.1.5.2 Técnica de perforación

Los sondeos consistirán en perforaciones a diamantina con recuperación de testigos (núcleos) de rocas almacenados en cajas y ordenadas en forma continua, con la finalidad de obtener muestras representativas de las estructuras rocosas para el respectivo análisis geológico y estudios de ingeniería, el equipo a utilizar serán perforadoras portátiles tipo Hydracore o similares que permiten desarrollar métodos de rotación y percusión.

3.5.1.5.3 Servicio de la perforación

Para esta actividad se contratará los servicios de empresas con amplia experiencia en perforaciones quienes operan con equipos ligeros y modulares, que se transportan con facilidad, incluso manualmente, gracias a la tecnología Hydracore.

3.5.1.5.4 Maquinaria, equipos y herramientas

Los equipos y accesorios para los sondeos son:

- Perforadoras Hydracore de 5000, 4000 o 2000 dependiendo del mercado
- Tuberías en línea P, H, N, B
- Barriles equipados con reaming Shell, adapter coupling, locking coupling, tubo interior.
- Brocas de diamantina para cualquier tipo de dureza de la roca, tipo de terreno y en 4 líneas de perforación
- Bombas de lodos
- Bombas de captación de agua
- Mangueras de agua de 300 PSI
- Llaves de tubo y llaves de media luna
- Stock amplio de repuesto en bodega y herramientas menores de mantenimiento
- Herramientas menores de superficie (Carretillas, combos, machetes, hachas, picos, palas, etc.)

Otros equipos auxiliares y maquinaria:

- Generador eléctrico
- Convertidor de energía
- Conjunto de accesorios de llaves, para uso mecánico
- Retroexcavadora (el momento que se requiera)
- Mini cargadora (el momento que se requiera)
- Camión de Carga para traslados hacia proyecto

3.5.1.5.5 Insumos utilizados

1. Aditivos de perforación

Para las actividades de perforación se utiliza aditivos inocuos (biodegradables o compatibles con el ambiente), de uso común en las labores de sondajes. Estos aditivos tienen por finalidad servir como sello y sostén de las paredes del pozo, sobre todo cuando aparecen zonas con materiales porosos, fracturados o disgregables. Con ello, se previene el escape del agua de perforación (perdida de circulación de fluidos) o el derrumbe de las paredes (posible atrapamiento de la herramienta de perforación por desprendimiento del material dentro del pozo). Los aditivos de común uso son bentonita, polímero, tube lube, rod Grease, entre otros

2. Agua para perforación

El agua destinada para operaciones es captada del cuerpo hídrico conforme los permisos de uso y aprovechamiento de agua otorgado por la Autoridad Competente para actividades industriales.

El agua empleada en la perforación es utilizada como refrigerante y juntamente con los aditivos como lubricante para mejorar el deslizamiento de la tubería durante la perforación. El promedio de gasto de agua durante todo el proceso efectivo de perforación es de aproximadamente 0,5 litros/segundo, manejada mediante un sistema cerrado, que permite el principio de reutilización del recurso, pasa por un almacenamiento de tanques de sedimentación para luego ser reutilizada en la perforación, de forma que se aproveche al máximo el recurso.

El agua utilizada en la perforación cumple las siguientes funciones:

- Limpia los ductos de la broca
- Levanta las arenas y detritos producidos al perforar
- Enfría y lubrica la tubería
- Reduce la fricción de la tubería con las paredes de la roca

3. Suministro de energía

La demanda de energía eléctrica para actividades administrativas y de descanso del personal será suministrado por la red nacional del Ecuador.

La energía eléctrica utilizada en las plataformas de perforación se abastecerá del generador que viene incorporado en las máquinas de perforación que funciona a combustible. Normalmente se instalan de 2 a 4 bombillas eléctricas para alumbrar el lugar, principalmente durante el turno de la noche.

Para limitar el uso de combustible las empresas contratistas han adaptado convertidores de energía de 12 w a 110 w a las perforadoras para evitar el uso de combustible, sin embargo, se mantienen generadores en caso de emergencia.

3.5.1.6 Captación de Agua Superficial

Curimining S.A. actualmente posee una autorización vigente para uso y aprovechamiento de agua en actividades mineras que corresponde a la captación de hasta 2,5 L/s tomados de la quebrada Caracol y hasta 2,5 L/s tomados de la quebrada Naves Chico por un plazo de 10 años (Anexo A Documentos Legales, A.3 Permiso Uso Agua).

En función de la autorización señalada, se establecerá un sistema de captación de agua que consistirá en una bomba sumergible insertada en un lugar adecuado cerca del punto de captación indicado, esta instalación se realizará de conformidad con las guías técnicas emitidas por ARCA y permitirá además realizar una medición del caudal captado considerando la Guía Técnica para la Selección de Sistemas de Medición de Agua Cruda (Regulación No. DIR-ARCA-RG-008-2017).

Tabla 3-27 Ubicación de Puntos de Captación de Agua Autorizados

Cuerpo de Agua de Captación	Uso	Coordenadas WGS84 17 Sur		Caudal Otorgado (L/s)	Caudal Medido (L/s)
		Este (m)	Norte (m)		
Quebrada Caracol	Actividades mineras	694874	9856295	2,5	77,55
Quebrada Naves Chico		693957	9855878	2,5	98,30

Fuente: Expediente NO. 2515-2018
Elaboración: Entrix, octubre 2021

Adicionalmente, el Proyecto plantea el suministro de agua potable a través de un pozo de agua, cuya ubicación tentativa se presenta en la Tabla 3-28, cabe señalar que la ubicación dependerá del diseño técnico del proyecto a ejecutarse en la etapa de construcción por lo que la Empresa deberá obtener el permiso de uso y aprovechamiento respectivo en cumplimiento con el Art. 99 del reglamento de la ley de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua.

Tabla 3-28 Ubicación Tentativa del Punto de Captación de Agua en Proceso de Obtención del Permiso de Uso y Aprovechamiento

Cuerpo de Agua de Captación	Uso	Coordenadas WGS84 17 Sur		Altitud (msnm)
		Este (m)	Norte (m)	
Captación de agua Domo W002-S	Actividades mineras	695585,00	9854235,00	920-960

Elaboración: Entrix, octubre 2021

Es importante mencionar que en la etapa de construcción el agua de lluvia limpia se desviará alrededor del sitio en la medida de lo posible. El agua potable vendrá de un pozo de agua subterránea.

3.5.1.7 Gestión del Agua

El TSF, la planta de proceso y acopio de materiales varios se ubicarán en las cabeceras de la cuenca de El Silencio entre la elevación 960 y 860 msnm. El flujo de agua subterránea en el lecho rocoso erosionado es impulsado por la gradiente topográfica y se descargará en el Estero El Silencio aguas abajo.

La infraestructura de gestión del agua es una función del diseño y la topografía del lugar. La acumulación natural de agua y los canales de escorrentía que serán contactados por la infraestructura del proyecto serán direccionadas para su tratamiento.

3.5.1.7.1 Diseño de Gestión para el Manejo de Agua No Contactada

Para el manejo de las aguas de no contacto se plantean dos escenarios que se describen a continuación, es importante mencionar que durante la ejecución del Proyecto se identificará la necesidad de construir o no los canales de derivación.

Construcción de canales de derivación

La temporada alta de lluvias conlleva a un alto flujo de entrada de agua en el TSF. El diseño de TSF con canales de desviación fue optimizado para limitar las cantidades de andesita en la construcción para el muro de relaves. Para reducir las cantidades de construcción, el exceso de agua que ingresa al TSF (desde debajo de los canales de desviación) se eliminara a la tasa de entrada para garantizar un nivel de agua TSF estable. El área de captación de TSF debajo de las bermas de desviación de agua es de 1,4 km².

1. Canales diseñados para maximizar desvío de agua sin contacto y ayudar a reducir el exceso de agua que fluye en los desechos de la mina. Cabe señalar que los canales de derivación serán construidos únicamente si son necesarios.
2. Los canales este y oeste serán diseñados para la tormenta de 100 años.

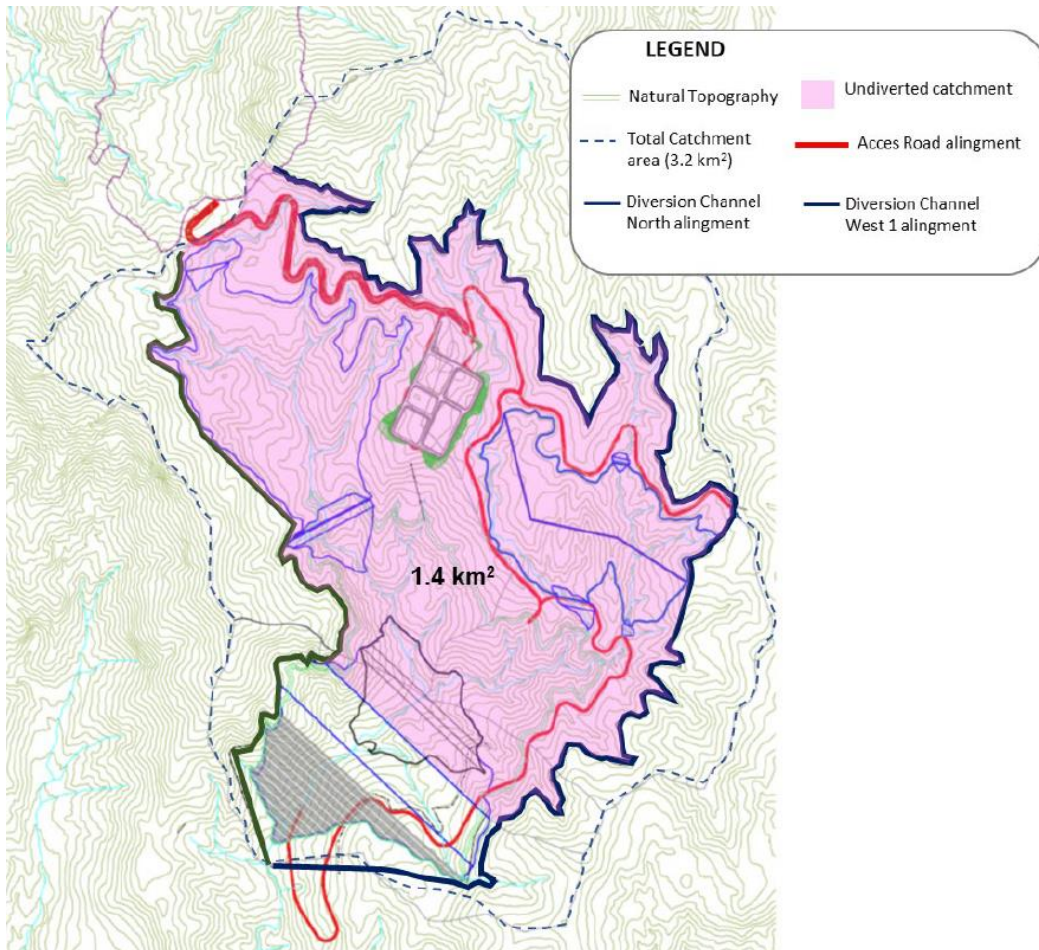


Figura 3-24 Área de Captación de Agua de Drenaje TSF

Fuente: Adventus Mining Inc, 2021
Elaboración: Adventus Mining Inc., 2021

No construcción de canales de derivación

La eliminación de los canales de derivación de agua, requerirán que la instalación de TSF retenga, trate y descargue más agua. La eliminación de los canales de desviación de agua da como resultado un área de captación más grande que aumenta de 1,4 km² a 2,3 km², o aproximadamente el 80%.

Durante el desarrollo de la etapa de construcción, si se identifica técnicamente la no construcción de los canales de derivación, una parte del agua de no contacto será conducida a la relavera, el agua recuperada de los relaves filtrados se recirculará al espesador y otra será tratada en la planta de tratamiento.

Se requerirá que el aumento del flujo de agua se contenga en el TSF durante un corto período de tiempo. En caso de que el nivel de agua de TSF deba mantenerse constante, será necesario instalar una planta de tratamiento de agua de 846 m³ / h y luego operarla durante la temporada de lluvias y periódicamente durante el resto del año. La capacidad adicional de la planta de tratamiento de agua requerirá una mayor inversión de capital.

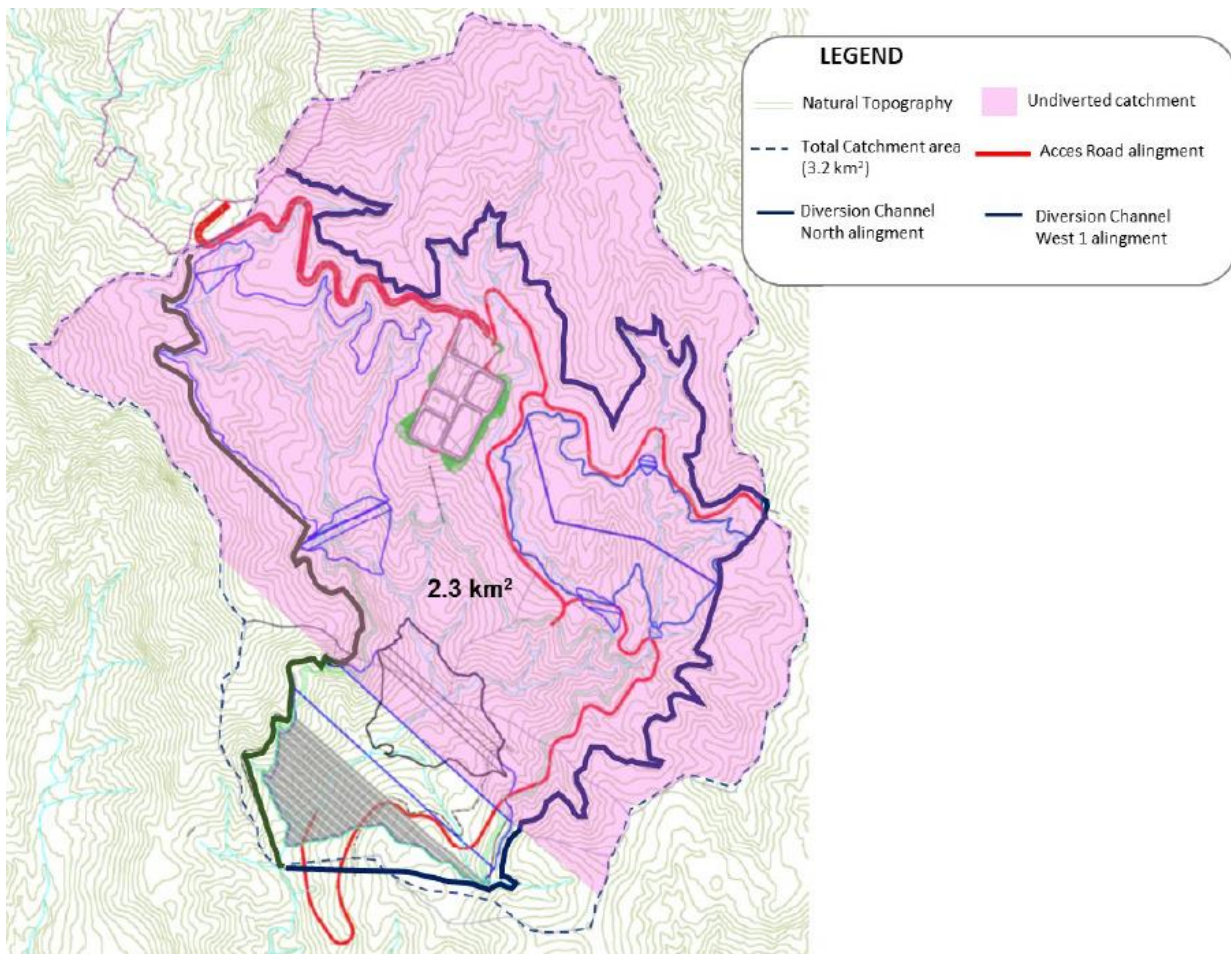


Figura 3-25 Área de Captación de Agua de Drenaje TSF

Fuente: Adventus Mining Inc, 2021
Elaboración: Adventus Mining Inc., 2021

La contención alternativa a largo plazo del agua de lluvia, y la descarga constante durante un período más largo, requerirá una mayor capacidad de TSF. Un aumento de la capacidad de TSF requerirá material de construcción adicional durante la fase inicial de construcción y tendrá un impacto en el costo de capital.

3.5.1.7.2 Diseño de Gestión para el Manejo de Agua Contactada

1. Piscinas de filtración y recolección, que tendrán la función de:
 - Recoger filtraciones de desagües subterráneos (muesca en V vertederos necesarios para vigilancia).
 - Recoger superficie sin desviar el agua.
 - Recoger sedimentos.
2. Agua recogida en piscinas y entregado a:
 - Relavera luego a la planta de tratamiento.
 - Directamente a la planta de tratamiento.
3. El TSF puede contener el agua de las piscinas de agua desbordadas, por lo que se pueden considerar menores criterios de diseño para las piscinas de agua de contacto:
 - Tormenta de 10 a 50 años.
 - Exceso de agua de TSF reclamado a la planta de proceso y planta de tratamiento de agua.
4. Las piscinas de agua de contacto se construirán temprano para controlar sedimentos durante la construcción.

3.5.1.8 Maquinarias, Equipos o Herramientas

La flota seleccionada y los parámetros asociados se describen en la Tabla 3-29; cabe señalar que esta es la flota en la que se basan los parámetros de diseño de rampas.

Tabla 3-29 Maquinaria y Equipos

Descripción	Unidades	Camión	Excavador	Cargador
Marca y modelo	-	Volvo FMX84R	CAT 374FL	Volvo L260H
Carga útil nominal	T	45	18	15
Capacidad nominal	m ³	20	3,3	3,9
Factor de llenado	%	100	90	90
Carga útil efectiva ¹	T	45,0	6,6	7,6
Capacidad efectiva ¹	m ³	17,6	3,0	3,0

¹ la carga útil efectiva y la capacidad efectiva dependen de la densidad del material. Los valores del camión y del cargador representen el promedio para la mena; los valores del excavador representen el promedio del estéril.

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, julio 2021

Durante la etapa de construcción, podría variar la denominación de la maquinaria a utilizar, es decir podría cambiarse la procedencia o marca de los equipos, vehículos, etc.; sin embargo, en caso de suscitarse este evento, deberán escogerse maquinarias equivalentes en capacidad y desempeño ambiental. Los catálogos de cada uno de los equipos se presentan en el Anexo C. Respaldo LB, C.5 Estudios Complementarios, C.5.1 Modelamientos, C.5.1.1 Modelo Atmosférico, Anexo 1. Catálogos.

3.5.1.9 Materiales de Construcción

El Proyecto procurará que la roca NAG No Generadora de Ácido se utilice como material de construcción, siempre que sea posible, adicional en función de la necesidad del avance del proyecto con base en la cuarta disposición del acuerdo Nro. MERNNR-MERNNR-2020-0043-AM, la Empresa con base en las buenas prácticas mineras puede reutilizar, reciclar y aprovechar libremente los residuos mineros masivos,

siempre y cuando su reutilización, disposición o uso final no implique una clara afectación ambiental o sanitaria, de acuerdo con lo establecido en la normativa ambiental vigente. Los materiales de construcción complementarios serán obtenidos de las canteras regularizadas que existan en el área de influencia del Proyecto, de acuerdo con lo señalado en el estudio de factibilidad, para la construcción se considerarán las siguientes cantidades:

Tabla 3-30 Materiales de Construcción

Paquete	Unidad	Cantidad
Movimiento masivo de tierras	m ³	3 938 371
Movimiento detallado de tierra	m ³	16 500
Revestimiento de polietileno de alta densidad (HDPE)	m ²	276 000
Hormigón	m ³	9000
Acero estructural	tonelada	900
Edificios	m ²	14 410
Equipos mecánicos	No. de etiquetas	366
Trabajos en chapa	tonelada	400
Cable de energía	m	21 000
Cable de instrumentos	m	43 000

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

Por otra parte, para la planta de procesos se requerirá el siguiente material sin que estos sean los únicos requeridos.

Tabla 3-31 Principales Materiales de Construcción para la Planta de Procesos

Materiales y Herramientas	Cantidad	Usos Principales (no los únicos)
Hormigón	8500 m ³	Construcción de edificios
Acero estructural	612 t	Construcción de edificios
Trabajos en chapa	400 t	Construcción de edificios
Eléctrica (cables, etc.)	21 000 m	Instalación de cableado eléctrico para servicios e iluminación
Instrumentación	43 000 m	Equipamiento y edificios

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.5.1.10 Desechos Sólidos

La base del manejo de residuos para el proyecto Curipamba-El Domo corresponderá a reducir la generación de desechos, reusar, reciclar y la adecuada disposición final.

Los criterios del manejo de residuos son:

Prevenir y reducir la generación de residuos

Promover el reúso y reciclaje

Se almacenarán de manera separada los materiales de construcción (resto de metales, escombros) que puedan ser reutilizados.

3.5.1.10.1 Desechos Sólidos No-Peligrosos

Los desechos de construcción estarán compuestos por restos de embalajes, algunos escombros de construcción, piezas de metal, restos de vidrios, vidrio, desechos de oficina, cartón, papel, plásticos, madera, desechos de alimentos y otros, que se generarán a partir de una variedad de fuentes, incluidas las áreas de construcción, bodegas, taller, planta de procesamiento de mineral, oficinas y cafetería.

Los desechos no peligrosos generados durante la etapa de construcción serán dispuestos en el área de almacenamiento temporal de desechos que se ubica dentro del área de implantación del Proyecto. Referente a los residuos que no puedan ser reciclados o aprovechados, estos serán enviados a rellenos sanitarios o gestores ambientales para su disposición final. Cabe señalar que únicamente se contempla los desechos domésticos que no puedan ser reciclados.

Se procurará que todo envase y embalaje sea retornado al proveedor para su manejo según sus propios planes.

En función de lo señalado, los volúmenes totales de residuos domésticos identificados para el Proyecto durante la etapa de intervención y construcción están considerados para un manejo total de residuos en el relleno sanitario y está basado en un promedio de 410 trabajadores diarios con una producción proyectada del doble de una proyección estimada para el 2015 por el Banco Mundial (1,5 kg/día/persona).

Tabla 3-32 Registro de Generación de Desechos Sólidos No Peligrosos

Tipo de Residuo	Cantidad/Mes (kg, t, etc.)	Almacenamiento	Reducción, Tratamiento	Disposición Final
Orgánicos no cocidos (kg)	0,4 kg/persona/día	Temporal en el Proyecto para ser enviados a proyectos comunitarios de compostaje	Compostaje	Compostaje para uso comunitario Gestor ambiental
Lavaza cocina (kg)	0,2 kg/persona/día	Temporal en el Proyecto para ser enviados a proyectos comunitarios de compostaje	Compostaje	Compostaje para uso comunitario Gestor ambiental
Lavaza comedor (kg)	0,2 kg/persona/día	Temporal en el Proyecto para ser enviados a proyectos comunitarios de compostaje	Compostaje	Compostaje para uso comunitario Gestor ambiental
Madera (kg)	1 t/mes	Acopio de suelo superficial	Reciclaje	Uso en el Proyecto u otros.
No reciclables	1,5 kg/día/persona	Sitios de almacenamiento temporal	Envío al área de almacenamiento de desechos no peligrosos.	Almacenamiento de desechos no peligrosos en sitio
Plástico	50 t/año	Sitios de almacenamiento temporal	Reciclaje	Gestores ambientales
Papel/cartón	114 t/año	Sitios de almacenamiento temporal	Reciclaje	Gestores ambientales
Vidrio	50 t/año	Sitios de almacenamiento temporal	Reciclaje	Gestores ambientales
Chatarra	270 t/año	Sitios de almacenamiento temporal	Reciclaje	Gestores ambientales

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.5.1.10.2 Desechos Sólidos Peligrosos y Especiales

Con fecha 14 de enero de 2020 mediante oficio No. MAE-2020-DPAB-000286, el entonces llamado Ministerio del Ambiente remite el Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales No. SUIA-01-2020-MAE-DPAB-0041 (Anexo A. Documentos Oficiales, A.10 RGDP).

En función del conocimiento de proyectos similares se ha estimado las cantidades de desechos peligrosos a generarse durante la etapa de intervención y construcción del Proyecto.

Los desechos peligrosos se gestionarán de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable y vigente; parte de los desechos peligrosos que se generarán en el Proyecto se entregarán a un servicio de transporte calificado y acreditado para su transporte fuera del sitio y entrega a un gestor autorizado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transacción Ecológica del Ecuador (MAATE).

Tabla 3-33 Registro de Generación de Residuos Sólidos Peligrosos y Especiales-Etapa de Construcción

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRET IB	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Peligroso	NE-35	Hidrocarburos sucios o contaminados con otras sustancias.	T, I	1200	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-49	Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad.	T, I (1)	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-42	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-52	Suelos contaminados con materiales peligrosos.	T	1000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	S.95.02	Desechos de solventes de limpieza de equipos electrónicos.	I	12	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	F.41.01	Desechos de construcción o demolición de edificios que contienen materiales peligrosos.	T	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-03	Aceites minerales usados o gastados.	T, I	10000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-07	Baterías usadas plomo-ácido.	C	1200	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-08	Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y que	T	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRET IB	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
		exhiban características de peligrosidad.					
Peligroso	NE-09	Chatarra contaminada con materiales peligrosos.	T	2000	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-10	Desechos biopeligrosos activos resultantes de la atención médica prestada en centros médicos de empresas.	B	12	Servicios auxiliares	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-15	Desechos de carácter explosivo.	R	600	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Retornados al proveedor para su manejo
Peligroso	NE-27	Envases contaminados con materiales peligrosos.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-29	Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado o entregado al proveedor
Peligroso	NE-30	Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-31	Escombros de construcción contaminados con materiales peligrosos	T	240	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	El material se lavará y se colocará en el acopio de estériles (WRF1). Agua utilizada para la limpieza enviada a TSF.
Peligroso	NE-32	Filtros usados de aceite mineral.	T	1200	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRET IB	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Peligroso	NE-34	Aceites, grasas y ceras usadas o fuera de especificaciones.	T, I	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-36	Lodos de aceite.	T	12	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-37	Lodos de sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas que contengan materiales peligrosos.	T	20000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-38	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.	T, I	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-40	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio.	T	12	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-43	Material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes.	T	200	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-44	Material de embalaje contaminado con restos de sustancias o desechos peligrosos.	T	500	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-45	Mezclas oleosas, emulsiones de hidrocarburos-agua, desechos de taladrina.	T	500	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-53	Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados.	T	24	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRET IB	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Peligroso	NE-47	Productos farmacéuticos caducados o fuera de especificaciones generados en empresas no farmacéuticas.	T	12	Servicios auxiliares	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-48	Productos químicos caducados o fuera de especificaciones.	T, I, C, R	150	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Especial	ES-03	Plásticos de invernadero.		18	SAX-Servicios auxiliares	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Especial	ES-04	Neumáticos usados o sus partes		12000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Especial	ES-06	Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos.		120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Especial	ES-07	Aceites vegetales usados generados en procesos de fritura de alimentos.		12	Campamentos	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-35	Hidrocarburos sucios o contaminados con otras sustancias.	T, I	1200	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-49	Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad.	T, I (1)	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-42	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRET IB	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
		materiales sólidos adsorbentes.					
Peligroso	NE-52	Suelos contaminados con materiales peligrosos.	T	1000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	S.95.02	Desechos de solventes de limpieza de equipos electrónicos.	I	12	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	F.41.01	Desechos de construcción o demolición de edificios que contienen materiales peligrosos.	T	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-03	Aceites minerales usados o gastados.	T, I	10000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, octubre 2021

Página en blanco

3.5.1.11 Efluentes

Se producen y manejan varios flujos de desechos líquidos en el sitio, que se resumen en la siguiente tabla y se describen en las siguientes secciones.

Tabla 3-34 Registro de Generación de Desechos Líquidos Peligrosos y Efluentes

Tipo de Efluente	Proceso/Unidad Operativa	Volumen Generado	Tipo de Tratamiento	Disposición Final
Aguas negras y grises	Instalaciones sanitarias: vestidores, duchas y lavamanos	2 m ³ /h	Planta de tratamientos de aguas residuales	Descarga al ambiente previo cumplimiento con el AM 097-A tabla 9 Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce referente a los parámetros relacionados con la actividad minera y detallado en la tabla 10-49 del plan de monitoreo del presente estudio

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

Es importante recalcar que durante la construcción de obras tempranas del proyecto y parte de la etapa de intervención y construcción los efluentes de aguas negras y grises serán gestionados a través de baños químicos y su disposición final con gestores ambientales calificados hasta contar con la adecuación de los tanques y plantas de tratamiento. Por otro lado, el agua proveniente de la mina durante la etapa de construcción solo necesitará tratamiento para los sedimentos.

3.5.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

3.5.2.1 **Accesibilidad**

Durante la etapa de operación y mantenimiento la accesibilidad al Proyecto se mantendrá por las rutas señaladas en la etapa de construcción (Ver ítem 3.5.1.2). Adicionalmente, para acceder a las diferentes instalaciones del Proyecto los accesos internos a utilizarse son:

Acceso al tajo de mina

Acceso a la planta de procesos

Acceso a la relavera

3.5.2.2 **Instalaciones e Infraestructura**

3.5.2.2.1 **Tajo Abierto de Mina**

Método de Explotación de la Mina

El minado en el proyecto minero Curipamba-El Domo se realizará conforme el método convencional de explotación de mina a cielo abierto con el sistema de bancos descendentes.

El equipo de soporte estará conformado por buldóceres, motoniveladoras y excavadoras para el mantenimiento de las vías, áreas de descarga y bancos de operación, incluyendo el sistema de colección de agua alrededor del tajo y dentro de este.

Las actividades para efectuar la explotación del yacimiento se realizarán en cinco fases, la vía principal de explotación estará en la cota 935 msnm, el tajo de mina tendrá un área aproximada de 53 ha y las alturas máximas de las paredes este y oeste serán de 285 y 120 m respectivamente.

La secuencia de las cinco fases mineras está presentada en las siguientes figuras.

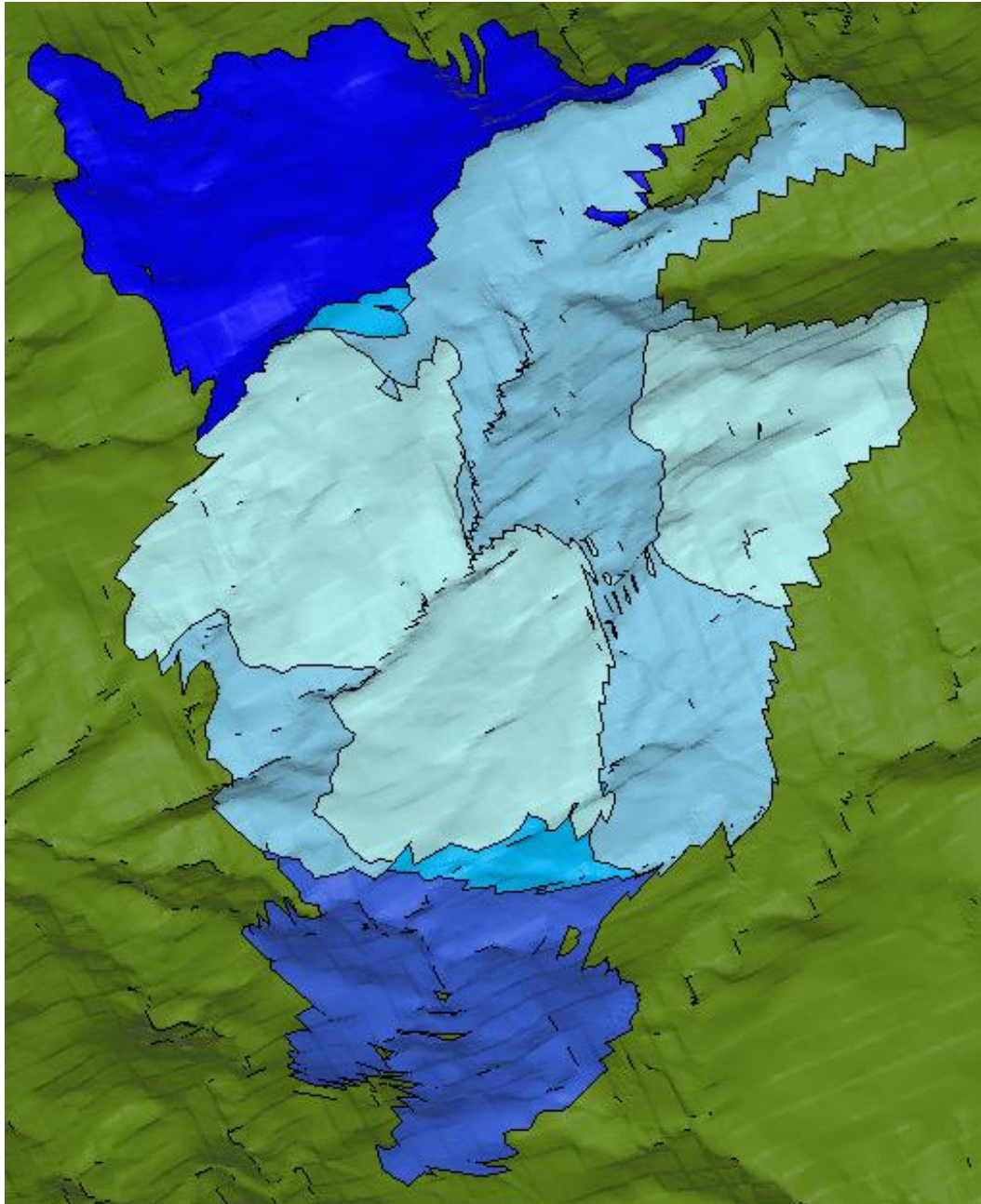
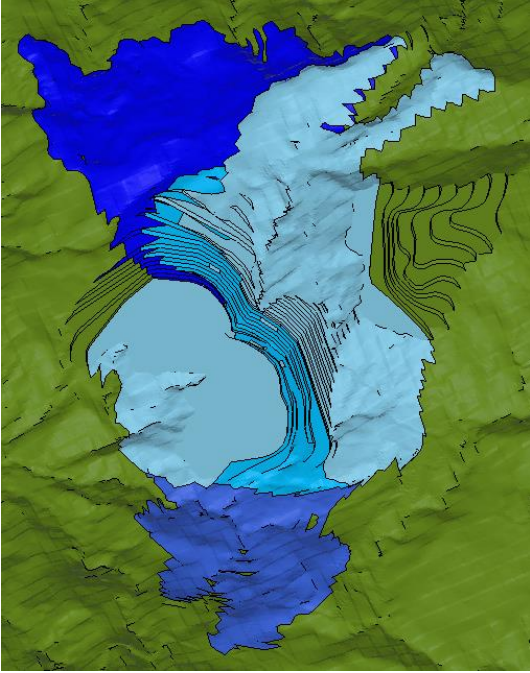
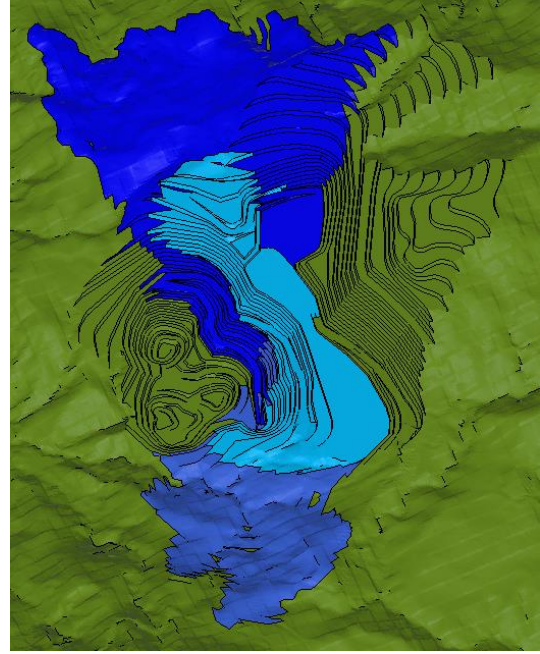


Figura 3-26 Vista General de las Fases de Explotación del Tajo de Mina

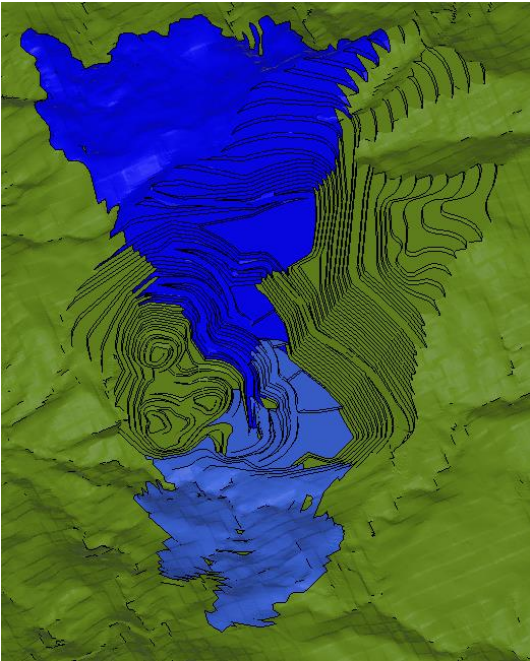
Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Adventus Mining Inc, 2021



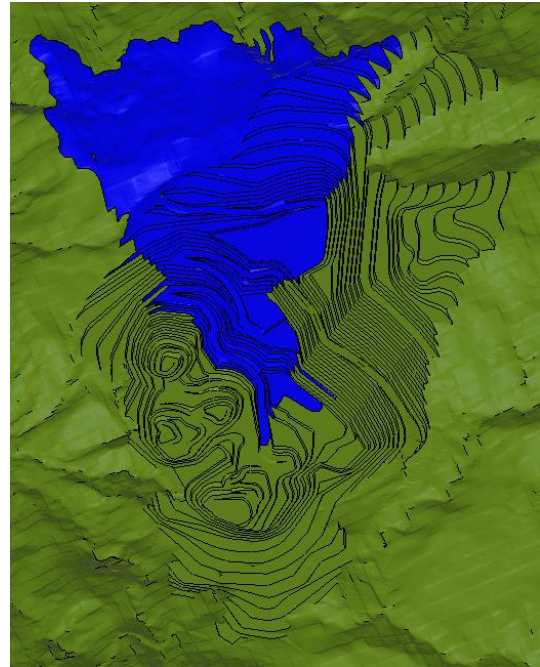
Fase 1



Fase 2



Fase 3



Fase 4

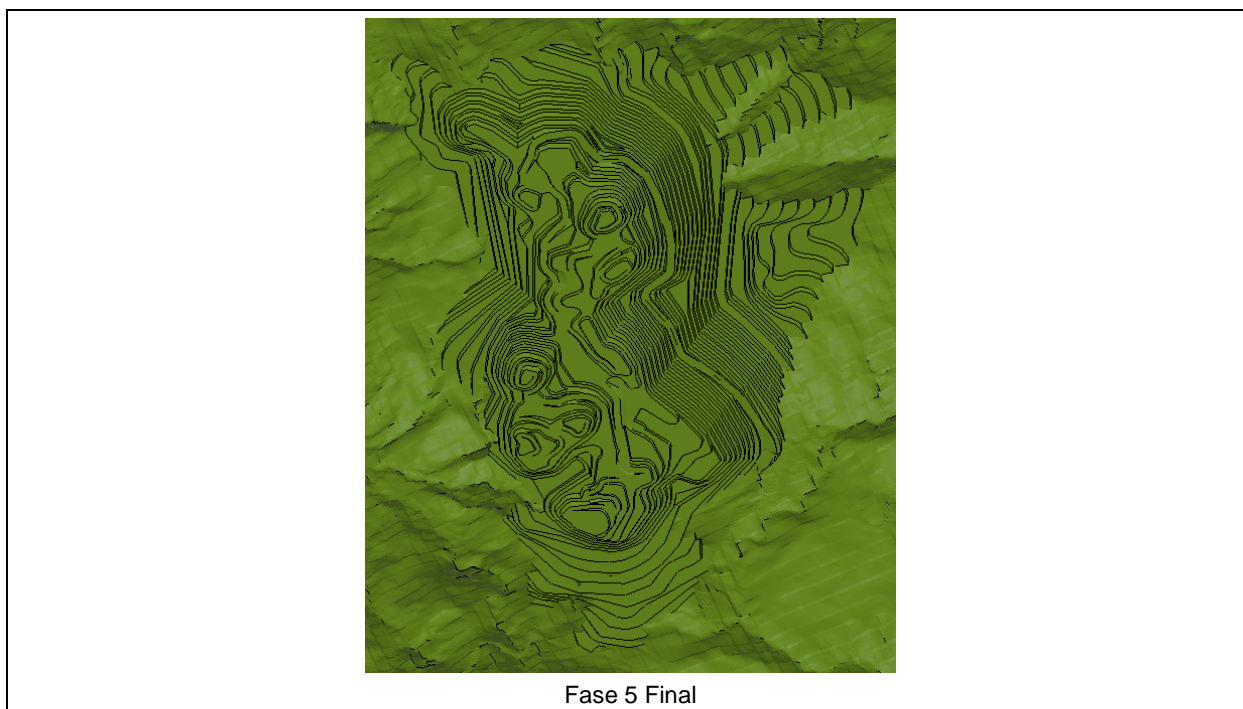


Figura 3-27 Vista por Fases de Explotación del Tajo de Mina

Fuente: Adventus Mining Inc, 2021
 Elaboración: Adventus Mining Inc., 2021

Tabla 3-35 Estadística de Cantidad de Minerales a ser Explotados

Parámetro	Años Activos	Elevación Mínima (m)	Cantidad de Mena (kt)	Cantidad de Estéril (kt)	Coefficiente Medio de Destape
Fase 1	Preproducción 1-2 Producción 1	870	5.5	7,949	1,437
Fase 2	Producción 1-10	795	2,501	14,208	5,68
Fase 3	Producción 2-7	825	203	4,933	24,28
Fase 4	Producción 3-10	805	866	4,486	5,18
Fase 5	Producción 1-10	810	2,903	23,768	8,19
Total		795	6,479	55,344	8,54

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, octubre 2021

Descripción del Tajo

El Proyecto está situado en una característica topográfica de silla de montar en la división entre dos cuencas hidrográficas. Los picos de la silla de montar están a una elevación aproximada de 1110 msnm y están ubicados a 80 m al noreste (pico El Domo) y 790 m al suroeste de los límites del tajo El Domo en construcción. El punto de silla en la cresta de la división de la cuenca tiene una elevación alrededor de 940 msnm y está ubicado aproximadamente 50 m al sur de la cresta.

El área al norte del punto silla es drenada por la quebrada S/N y la quebrada El Búho, estas a su vez desembocan en la quebrada Naves Chico.

Perforación para Voladuras

Los pozos de perforación son de tamaño H (95,6 mm de diámetro) perforados a lo largo de longitudes de hasta 398 m en cada pozo de perforación, la tubería de revestimiento se coloca a una profundidad por debajo de la cual se observe que el pozo de perforación sea estable.

Como parte del modelo de filtración conceptual de todo el sitio, se instalaron seis piezómetros de tubo vertical en tres ubicaciones. Los piezómetros de tubo vertical están contruidos con tubos de PVC de 50 mm de diámetro nominal y una pantalla ranurada a máquina de 3 m de largo. El relleno anular consiste de arena de sílice colocada inmediatamente adyacente a la pantalla ranurada que se extiende entre 1,0 y 3,0 m por encima de la parte superior de la pantalla ranurada.

Utilizando una sonda eléctrica calibrada se registra la profundidad del agua subterránea en cada pozo de perforación.

Voladura

De conformidad con la escala de producción, la naturaleza de la mena y distribución de la mineralización, para el arranque del mineral se aplicarán métodos de perforación y voladura. Los detalles se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3-36 Parámetros de Perforación y Voladura

Parámetro	Unidad	Mena	Estéril
Tipo de perforadora		FlexiROC D50	
Volumen	m ³	2000	4000
Toneladas	t	6600	10 000
Factor de carga	kg/t	0,346	0,346
Diámetro de barreno	mm	114	
Diámetro efectivo de barreno	mm	103	
Ancho	m	3,3	
Espaciamiento	m	3,3	
Sobre perforación	m	1	2
Longitud de barreno	m	6	12
Reperforación	m	5 %	5 %
Longitud efectiva de agujero	m	6,3	12,6

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021

Elaboración: Entrix, octubre 2021

En general, las actividades de perforación y voladura siguen la siguiente secuencia:

Movilizar la perforadora al sitio

Perforar según la malla apropiada para el tipo de roca

Desaguar los agujeros si es necesario

Cargar los agujeros con explosivos, *decking*, derivando (Figura 3-28)

- Colocar detonadores en los barrenos
- Colocar bolsas de ANFO en los barrenos si están secos
- Colocar mangas de emulsión en los barrenos si se encuentra agua en dichos barrenos

- Colocar material de cubrir en los barrenos con roca triturada

Despejar el área de equipo y personal

Hacer la voladura

Limpiar y empezar de nuevo el ciclo en la próxima área

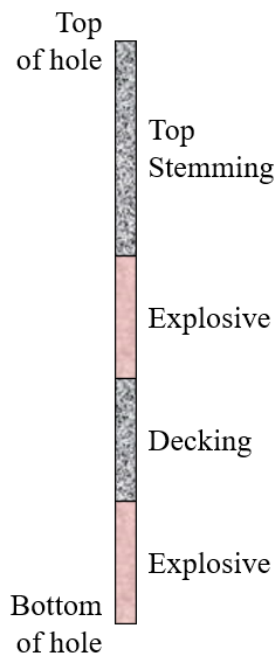


Figura 3-28 Ejemplo de Carga en la Perforación

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Adventus Mining Inc., 2021

Estimaciones del Flujo de Entrada de la Matriz de Rocas

Los flujos de entrada de los límites superior e inferior de la explotación a cielo abierto se basan en el potencial de variabilidad en la estimación de la conductividad hidráulica total para el afloramiento del macizo rocoso en el pozo. Los flujos de entrada del límite superior se basan en conductividades hidráulicas medio orden de magnitud más altas que la estimación de permeabilidad aparente. Los flujos de entrada de la explotación a cielo abierto de límite inferior se basan en conductividades hidráulicas de medio orden de magnitud menos que la estimación de la permeabilidad aparente.

La tabla a continuación muestra los valores de conductividad hidráulica adoptados para cada escenario considerado y los caudales de entrada estimados a la profundidad máxima de la exploración a cielo abierto de 250 m.

Tabla 3-37 Resumen de Valores de Conductividad Hidráulica y Rango de Estimaciones de Flujo de Entrada de Pozo de Matriz de Roca

Parámetro/Método	Solución de Marinelli y Niccoli ($R_o = 1,494 \text{ m}$)		
	Límite Superior	Valor Base	Límite Inferior
Conductividad hidráulica horizontal K_{h1} (Sra)	$1,7 * 10^7$	$1,2 * 10^7$	$5,8 * 10^8$
Conductividad hidráulica horizontal K_{h2} (Sra)	$8,5 * 10^8$	$5,8 * 10^8$	$2,9 * 10^8$

Parámetro/Método	Solución de Marinelli y Niccoli ($R_o= 1,494$ m)		
	Límite Superior	Valor Base	Límite Inferior
Conductividad hidráulica vertical K_{v2} (Sra)	$8,5 * 10^9$	$5,8 * 10^9$	$2,9 * 10^9$
Flujo de pozo estimado de la matriz de rocas (L/s)	46	43	41

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

El valor base de la conductividad hidráulica horizontal en el inicio de la explotación a cielo abierto (K_{h2}) se seleccionó arbitrariamente para que fuera medio orden de magnitud menor que el valor base de la conductividad hidráulica horizontal de las paredes laterales de la explotación a cielo abierto (K_{h1}).

Estimaciones de la Afluencia de la Explotación a Cielo Abierto a partir de Fallas

Para calcular el área de la sección transversal de la falla se aplicó una longitud de falla constante de 188 m en la base de la explotación a cielo abierto. Esto representa la longitud medida de la falla con tendencia subvertical de este a oeste a través de la base de la carcasa del tajo en la construcción completa. Un componente significativo de la Q_{falla} es que el flujo de entrada está asociado con el gradiente hidráulico vertical ascendente (I) asociado con la caída de la altura en la huella de la explotación a cielo abierto.

Se estimó que el espesor de la zona de falla oscilaba entre 1,0 y 3,0 m, que representa entre el 10-30 % del intervalo de prueba del empacador de 9,8 m de largo a partir del cual la estimación de la conductividad hidráulica de la falla se derivó.

La estimación de flujo de entrada de fallas asume que ambas fallas subverticales de tendencia este-oeste tienen una conductividad hidráulica de $2,0 * 10^{-6}$ m/s, espesor de al menos 1 m en toda la longitud de la falla a lo largo de la base de la explotación a cielo abierto.

3.5.2.2.2 Procesamiento del Mineral

En el Anexo D. Descripción del Proyecto, D.2. Diseños e Implantaciones, D.2.1. Layout Planta de Procesos, se presenta el diagrama de flujo del procesamiento del mineral, basado en datos disponibles del Proyecto resultantes de varias pruebas metalúrgicas, supuestos y propuestas de operación.

La planta de procesos del proyecto Curipamba-El Domo tiene las siguientes áreas:

Trituración primaria y secundaria y acumulación

Molienda y clasificación

Flotación a granel y remolido

Flotación de cobre

Limpiadores de cobre y plomo

Deshidratación de concentrado de cobre

Deshidratación de concentrado de plomo

Flotación de zinc

Deshidratación de concentrado de zinc

Manejo de relaves

Espesante de relaves

Recirculación de agua

Reactivos, utilidades y consumibles

Trituración Primaria y Secundaria y Acumulación

El mineral extraído (ROM) se vierte en un recipiente de alimentación con rejilla estática por el cargador frontal (FEL). La minería debe minimizar la cantidad de material de gran tamaño que no puede pasar a través del estático de 600 mm.

El circuito de trituración de mineral utiliza un equipo de trituración móvil, una criba y cintas transportadoras construidas sobre patines como opción rentable para este tamaño de planta concentradora.

La trituración primaria se completa utilizando un patín de trituración de mandíbula móvil. Un alimentador de bandeja vibrante entrega el mineral al grizzly vibrante. El material de gran tamaño se alimenta por gravedad a la trituradora de mandíbula primaria asistida con la trituradora de rocas que se utiliza para las rocas más grandes. El producto de la trituradora de mandíbulas se descarga en la cinta transportadora donde se combina con material grizzly de tamaño inferior. Luego, el material se transporta a una trituración secundaria que opera en un circuito cerrado.

El mineral triturado primario se combina con un tamiz de gran tamaño en un depósito de compensación que permite la alimentación por estrangulamiento de la trituradora de cono móvil. La alimentación a la trituradora de cono se controla mediante un alimentador de bandeja vibrante que descarga material en un transportador de alimentación. El material triturado secundario se transporta a un piso doble criba vibratoria para clasificación.

El material de gran tamaño pasa sobre la criba y se transporta al depósito de compensación de la trituradora secundaria. El tamaño inferior de la pantalla de 18 mm D_{80} es el producto final transportado a un apilador radial que almacena material dentro del área de trituración. La pila proporciona un amortiguador durante al menos ocho horas de operación de la planta concentradora.

El mineral triturado se recupera de la pila a través de FEL a la tolva de mineral triturado. El mineral triturado es recuperado por el alimentador de plataforma y alimentado al circuito de molienda utilizando el transportador de alimentación del molino de bolas. El mineral triturado también se puede alimentar directamente al transportador de alimentación del molino de bolas a través de la tolva de derivación mediante por medio de la FEL.

Molienda y Clasificación

El molino de bolas funciona en circuito cerrado con un grupo de hidrociclones. El triturado mineral de la pila se combina con el desbordamiento del ciclón. El circuito de molienda reduce la alimentación material a un tamaño de producto P_{80} de 125 μm que se requiere para el proceso de flotación a granel. En el proceso se agrega agua al circuito para mantener la densidad de sólidos en el molino. Luego se bombea la descarga del molino al grupo de ciclones para su clasificación. El material de flujo inferior del ciclón reporta al conducto de alimentación del molino para moler más. El desbordamiento del ciclón alimenta a una criba de basura lineal antes del acondicionamiento de flotación a granel.

Flotación a Granel y Remolido

El objetivo del circuito de flotación a granel es obtener la máxima recuperación de sulfuros metálicos y rechazar material de ganga antes de la separación en los siguientes circuitos de flotación de cobre y zinc.

El desbordamiento del ciclón del circuito de trituración y clasificación se bombea a la flotación a granel en el tanque de acondicionamiento donde se añaden los reactivos de flotación. A continuación, la lechada se acondiciona y alimenta a las celdas ásperas de flotación a granel. El circuito consta de ocho celdas de tanque dimensionadas para proporcionar suficiente tiempo de residencia de flotación.

Las celdas ásperas del circuito de flotación a granel operan en un modo áspero/eliminador con el concentrado producido a partir de las primeras celdas alimentadas a flotación de cobre. El concentrado de

flotación a granel se bombea al circuito triturado para liberar los minerales de sulfuro de metal base presentes para permitir la limpieza y separación. El concentrado de flotación a granel se bombea a un grupo de ciclones arrancadores. El material de desbordamiento del ciclón P_{80} de 15 μm se combina con la descarga del molino de remolido a granel en circuito abierto y es enviado a flotación áspera de cobre. El subdesbordamiento del ciclón reporta a la alimentación del molino triturado a granel para reducción de tamaño. Se utiliza un molino de agitación vertical con un medio de molienda de cerámica para el trabajo.

Según las condiciones de alimentación, se puede variar el número de celdas que producen alimentación de cobre o zinc por medio de un sistema de lavado de concentrado intercambiable que puede dirigir los concentrados ya sea a alimentación de flotación de cobre o a alimentación de flotación de zinc. Los relaves de flotación a granel barridos se envían al espesante de relaves final, mientras que el concentrado eliminado se envía a flotación de zinc.

Limpiadores de Cobre y Plomo

El propósito del circuito de flotación de cobre y plomo es recuperar el cobre vendible y los concentrados de plomo.

El producto triturado a granel alimenta al tanque de acondicionamiento de cobre donde se mezcla con reactivos de flotación. Los lodos acondicionados fluyen hacia el banco de cobre (celdas de tanque) que proporciona suficiente tiempo de residencia dentro del circuito de flotación. Los limpiadores de flotación de cobre y plomo utilizan celdas de canal para la producción de concentrado.

El concentrado de flotación de cobre producido alimenta al primer limpiador de flotación. Las colas del primer limpiador de flotación alimentan a las primeras celdas depuradoras del limpiador de cobre. El primer concentrado del limpiador se bombea al circuito de flotación del segundo limpiador.

Las colas de flotación del captador del primer limpiador se recirculan al tanque de acondicionamiento de cobre, mientras que las colas de flotación ásperas de cobre y concentrado de barrido a granel alimentan al circuito de flotación de zinc. El primer concentrado barrido de los limpiadores alimenta al limpiador secundario de cobre.

El concentrado de flotación del segundo limpiador se dirige a los limpiadores de plomo. La corriente de colas más limpias se recircula a las primeras celdas limpiadoras de cobre.

En las celdas limpiadoras de flotación de plomo, los minerales de cobre se deprimen con cianuro. El mineral de plomo flota como un concentrado de plomo produciendo así el concentrado de cobre final y las colas más limpiadoras de plomo.

El proceso considera tres etapas de limpieza de plomo. El primer limpiador de plomo producirá el concentrado de cobre en forma de colas, y el último limpiador de plomo produce un concentrado de flotación de plomo final. Las colas del limpiador de plomo se combinarán y recircularán a la primera alimentación del limpiador de plomo para evitar una acumulación de cualquier carga circulante.

El concentrado de cobre y plomo producido se envía a los respectivos circuitos de deshidratación para espesamiento y filtración a presión.

Deshidratación de Concentrado de Cobre

El concentrado de cobre se bombea al espesante de concentrado de cobre. El desbordamiento del espesante se recicla al estanque de sedimentación de agua de proceso. El subflujo del espesador se bombea a un tanque de retención antes de la filtración a presión. Una torta de filtración concentrada deshidratada se empaqueta y pasa a través de un sistema automático de embolsado. El filtrado se devuelve al espesante de concentrado de cobre.

Deshidratación de Concentrado de Plomo

De manera similar, para la deshidratación de concentrado de cobre el concentrado de plomo se bombea al espesante de concentrado de plomo. El desbordamiento del espesante se envía al tanque de sedimentación del agua de proceso. El subflujo del espesador se bombea a un tanque de retención antes de la filtración a presión. La torta de filtración de concentrado de plomo es empaquetado y pesado a través de un sistema automatizado de ensacado a granel, y el filtrado se devuelve al espesante concentrado de plomo.

Flotación de Zinc

La alimentación fresca al tanque de acondicionamiento de zinc consiste en el concentrado eliminador a granel combinado y colas de cobre más rugosas. El lodo acondicionado alimenta al desbastador de zinc, que consta de celdas de tanque que proporcionan un tiempo de residencia suficiente para la flotación. El flujo de colas se envía al espesador de relaves final.

El concentrado áspero de zinc alimenta a los primeros limpiadores de zinc. El concentrado del limpiador alimenta a la segunda etapa de limpieza y el vapor de las colas se recircula al tanque de acondicionamiento de zinc.

El segundo concentrado limpiador de zinc alimenta al tercer banco de flotación del limpiador. La corriente de colas se recircula al primer limpiador de zinc. El tercer concentrado limpiador se bombea a la deshidratación del concentrado de zinc y la corriente de colas de flotación alimenta a la segunda etapa de limpieza.

Cuando los grados de zinc son bajos en la corriente de alimentación del molino, se puede evitar la flotación de zinc y la corriente de alimentación de zinc se dirige a los relaves finales.

Deshidratación de Concentrado de Zinc

Los lodos de concentrado de zinc alimentan al espesante de concentrado de zinc dedicado. El desbordamiento del espesante es reciclado al estanque de sedimentación de agua de proceso. El subdesbordamiento del espesador se bombea a un tanque de retención antes de la filtración a presión. La torta de filtración de concentrado de zinc se empaqueta y pesa mediante un sistema automatizado de ensacado a granel, y el filtrado se devuelve al espesante de concentrado de zinc.

Reactivos

A continuación, se presenta a manera de resumen el sistema de reactivos.

La función de la instalación para la preparación de reactivos es suministrarlos a la planta concentradora en la calidad y concentración requeridas.

El resumen de la instalación es el siguiente:

El cianuro de sodio que se suministra como gránulos (o mediante un sistema de sólido a líquido) se mezcla con agua de pH alto y produce la solución de cianuro necesaria para la depresión de la flotación del plomo;

Hidróxido de sodio (NaOH); entregado como una solución al 40-50 % y utilizado para el control del pH en la preparación de cianuro;

Sulfato de cobre; entregado en forma de gránulos, copos o polvo se utiliza en solución para flotación de zinc (activador);

El metabisulfito de sodio (SMBS), que se entrega en forma de polvo se utiliza en solución para el circuito de flotación de cobre;

La cal, que se entrega como un polvo de cal hidratada se usa como un compuesto acuoso de cal para mantener el nivel de pH en la flotación;

La ceniza de sosa, suministrada en forma hidratada se usa en solución como modificador;

Los floculantes entregados como polvos se utilizan en solución para facilitar la sedimentación en los siguientes espesantes:

- Espesante de concentrado de cobre
- Espesante de concentrado de plomo
- Espesante de concentrado de zinc
- Espesante final de relaves

Reactivos de flotación

- Colector-Xantato de isopropilo de sodio (SIPX), se usa en solución para los tres circuitos de flotación;
- Colector: Aerophine 3418A es un colector selectivo de cobre y plomo (si el cobre está deprimido). Se entrega en forma líquida y se distribuye directamente a los circuitos de flotación;
- Espumadores (MIBC y Polyfroth H57), entregados como líquidos se distribuyen directamente al circuito de flotación.

Espesante de Relaves

El espesador de relaves recibe las siguientes corrientes de alimentación:

Colas eliminadoras a granel

Colas ásperas de zinc

Estas corrientes se combinan en el pozo de alimentación del espesante donde se agrega floculante para facilitar la sedimentación de los sólidos. El desbordamiento del espesante se recicla al estanque de sedimentación del agua de proceso. El subflujo del espesador se bombea al tanque de relaves final y luego se bombea a la presa de relaves. El agua de la presa de relaves se recupera de nuevo al estanque de sedimentación de agua de proceso para minimizar el uso de agua dulce.

Recirculación de Agua

El estanque de sedimentación de agua de proceso recolecta las diversas corrientes de desbordamiento del espesante, recupera agua y agua de reposición fresca para encerrar el equilibrio hídrico. Luego, el agua de proceso se distribuye dentro de la planta concentradora a través de las bombas de agua de proceso y la tubería de suministro. Los sólidos sedimentados se bombean intermitentemente al tanque de relaves final.

Además del circuito de agua de proceso, el sistema de agua del concentrador también incluye:

Distribución de agua de sello de glándula

Distribución de agua potable

Sistema de agua de protección contra incendios

Estos tipos de agua tienen sus bombas y tuberías dedicadas según las demandas específicas del sistema.

Suministro de Aire

El aire de flotación se suministra desde la estación de ventilación centralizada a los consumidores dentro de los circuitos de flotación. El aire comprimido de la calidad, el flujo y la presión requeridos se producirá

en la estación de compresores centralizada y se entregará a los usuarios de la planta a través de una red de tuberías. Los receptores de aire individuales están en servicio para los filtros de presión de concentrado.

Consumibles del Proceso

Los consumibles de proceso, como medios de molienda (acero y cerámica) y revestimientos, tela filtrante, paneles de pantalla y cualquier lubricante se entregan desde los almacenes de la planta según la demanda operativa.

3.5.2.2.3 Instalaciones de Manejo de Relaves

Los relaves serán espesados en la planta de proceso hasta una concentración de sólidos alrededor del 50 % y serán transportados al TSF principalmente por gravedad o bombeo ocasional a través de tuberías. Las tuberías llegarán a las crestas de los diques en el TSF y los relaves serán depositados desde puntos de descarga en sitios definidos en las crestas de los diques de contención.

Esta estrategia de relaves tiene como objetivo promover la formación de una playa de relaves desde los diques de retención y promover la segregación y consolidación de relaves en la playa que ayude a reducir el potencial de filtraciones desde el embalse (Anexo D. Descripción del Proyecto, D.2 Diseños e implantaciones, D.2.2 TSF Liner).

El volumen máximo de la piscina de agua sobrenadante está diseñado considerando la sedimentación de sólidos que permitan la recirculación de agua hacia la planta para su uso en el proceso o para tratamiento antes de su descarga.

El TSF ha sido diseñado como una estructura de “cero descarga”. Esto implica que el TSF será recrecido de forma que siempre proporcione capacidad para almacenar la poza de decantación y la tormenta de diseño, manteniendo el borde libre de diseño de 3 m sobre el nivel de tormenta.

Agua de No Contacto

En caso de que sean requeridos, el sistema de manejo de aguas superficiales propuesto tiene como finalidad maximizar la captura y derivación de aguas de precipitación de “no contacto” dentro del área de captación del TSF y WRF. El sistema consiste en canales de derivación ubicados a diferentes elevaciones y alrededor de las estructuras. Estos canales están diseñados para conducir flujos producidos por una tormenta con un período de retorno de 100 años.

En caso de ocurrir tormentas mayores, los canales serán diseñados para permitir el flujo hacia el TSF, el cual permitirá almacenar hasta la PMP sin comprometer su integridad.

Agua de Contacto

El agua de contacto será capturada en el embalse del TSF y al pie del WRF en piscinas de colección. Esta agua será enviada a la planta de tratamiento de agua antes de su descarga o retorno al TSF de no cumplir con los requerimientos establecidos en la normativa vigente. Las filtraciones desde los WRF serán capturadas en estas piscinas y enviadas a la planta de tratamiento o de regreso al TSF.

La lluvia y la filtración de agua en el área de la mina se considera agua de contacto que requiere tratamiento antes de la descarga. El tratamiento del agua se planifica después de la extracción del tajo seguido de una contención de agua dentro de un reservorio de agua de tamaño adecuado para el asentamiento y la homogeneización de la concentración química. Se anticipa que la instalación de la piscina de deshidratación de la mina se ubicará al oeste del tajo y se descargará en el punto de descarga de agua 1.

El exceso de agua de contacto, no utilizada en el procesamiento de minerales será tratada y descargada para cumplir con los estándares de agua requeridos en el entorno de recepción inmediato.

Se espera que el sitio opere con un balance hídrico positivo durante la duración del Proyecto. Toda el agua que cae dentro del área de captación del sitio y el exceso de agua liberada del proceso requerirá tratamiento para garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

3.5.2.2.4 Instalaciones, Actividades y Servicios de Soporte Generales

Hospedaje y Movilización de Personal

Se mantendrá el campamento permanente contemplado en la etapa de construcción. La descripción general consta en el ítem 3.5.1.3.8 del presente capítulo.

Sistema Contra Incendios

El sitio estará equipado con sistemas de control de incendios principales y aislados. Una red central de control de incendios a base de agua en la plataforma del sitio del proceso se alimentará desde el tramo de agua principal donde habrá un depósito de agua contra incendios dedicado en todo momento. La estación de combustible estará equipada con un área delimitada para contener todo el combustible y tendrá un sistema de control de incendios a base de espuma adecuado en caso de una emergencia.

Otras áreas estarán equipadas con equipo local de extinción de incendios, como extintores de mano y cubos de arena, pero también contarán con el apoyo de una proa de extinción de incendios montada en un remolque móvil para emergencias más grandes. Todas las plataformas tendrán un tanque de agua potable y un sistema de distribución que ayudará al arquero de extinción de incendios con emergencias de incendio remotas.

Bajo el criterio de la NFPA 10 se recomienda la ubicación de 1 extintor tipo PQS de 10 Lb en cada área de trabajo y en las áreas externas y pasillos se deben ubicar cada 6 metros lineales, exceptuando áreas como Cocina donde se sugiere colocar un extintor tipo K, cuartos eléctricos y almacenamiento de combustibles y químicos extintor de CO₂ o Agente Químico, salvo el caso de recomendaciones técnicas específicas establecidas en las fichas técnicas de los Productos.

Dispensario Médico

El dispensario médico se basará en la aplicación práctica de la medicina laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral de los trabajadores.

Sistema de Comunicaciones

La comunicación dentro del Proyecto se realizará mediante internet satelital y conexiones de teléfono celular en vista de la adecuada cobertura que existe en el sector. A nivel interno, también se utilizarán canales de radio dedicados.

3.5.2.3 Maquinarias y Equipos

La flota principal se encuentra listada en la Tabla 3-29 y se apoyará de la siguiente maquinaria:

Tabla 3-38 Maquinaria y Equipos de Explotación

Maquinaria/Equipo	Cantidad (máxima)	Modelo y Especificación	Tipo de Energía para su Funcionamiento
Perforadora para carga de explosivo	5	Diámetro de perforación 114 mm	Combustible
Pala hidráulica	5	Capacidad de cucharón 3,3 m ³	Combustible
Volqueta minera	22	45 toneladas	Combustible
Cargadora frontal	2	Capacidad de cucharón 3,9 m ³	Combustible
Buldócer	2	268 kW	Combustible

Maquinaria/Equipo	Cantidad (máxima)	Modelo y Especificación	Tipo de Energía para su Funcionamiento
Motoniveladora	2	Hoja de 4,32 m	Combustible
Camión de agua	2	Capacidad de 15,9 m ³	Combustible
Camión de combustible y lubricante	1		Combustible
Camión de servicio	1		Combustible
Bobcat	1	Capacidad de cucharón 1,7 m ³	Combustible

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.5.2.4 Combustibles, Productos Químicos y Explosivos

Combustibles

Para la operación de los vehículos y maquinaria durante el desarrollo del Proyecto se requerirá del uso de combustible, que corresponde a gasolina para los vehículos de transporte dentro de las instalaciones y diésel para el funcionamiento de la maquinaria. Las cantidades específicas requeridas se señalan en la Tabla 3-39. Las hojas de seguridad de los productos químicos detallados a continuación constan en el Anexo D. Descripción del proyecto, D.4 Hojas de Seguridad.

Tabla 3-39 Combustibles

Material (combustibles, productos químicos, explosivos)	Cantidad (unidades, kg, gal, etc.)/año	Proceso en el que es Empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	No. CAS/ONU
Diésel	2115	Camiones mina, vehículos internos, generadores eléctricos, equipos varios	Identificación y etiquetado conforme a la norma. Durante el almacenamiento y manejo general de materiales peligrosos no se debe mezclar los siguientes materiales: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Combustibles con comburentes. ▪ Líquidos inflamables con comburentes. ▪ Otros (ver tabla de incompatibilidad química en el Anexo K de la norma). 	1993
Gasolina	1590	Vehículos para transporte dentro de las instalaciones	Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje materiales peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que podrían ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles.	1203

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

Productos Químicos

Los reactivos se transportarán al sitio en forma líquida o de polvo seco y luego se mezclan en el sitio para su uso en las diversas secciones de la planta de procesos.

Tabla 3-40 Productos Químicos

Producto Químico	Cantidad (unidades, kg, gal, etc.)/año	Proceso en el que es Empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	No. CAS/ ONU
Cal hidratada	629	Planta de procesos Polvo-a granel Mezclado como pulpa en el sitio antes de su uso "Planta de procesos" Polvo-a granel Mezclado en el sitio antes de su uso	Identificación y etiquetado conforme a la norma. Durante el almacenamiento y manejo general de materiales peligrosos no se debe mezclar los siguientes materiales: Combustibles con comburentes. Líquidos inflamables con comburentes. Otros (ver tabla de incompatibilidad química en el Anexo K de la norma). Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje materiales peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que podrían ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles.	1305-78-8
Cianuro de sodio (NaCN)	200	Planta de procesos Sistema solido-liquido. Pellets en contenedor seguro. Polvo mezclado-a granel, Mezclado en el sitio antes de su uso" Planta de procesos Pellets-a granel Polvo mezclado-a granel Mezclado en el sitio antes de su uso		143-33-9
Sulfato de cobre (CuS)	799	Planta de procesos Polvo-sacos de 25 kg. Mezclado en el sitio antes de su uso "Planta de procesos" Polvo-sacos de 25 kg Mezclado en el sitio antes de su uso		7758-99-8
Metabisulfito de sodio (SMBS)	799	Planta de procesos Líquido-entregado en envases de 1000 L-dosificado directamente "Planta de procesos" Líquido-entregado en envases de 1000 L-dosificado directamente		7681-57-4
Ceniza de soda	443	Planta de procesos Polvo-sacos de 25 kg o contenedores de 1000 kg. Mezclado en el sitio antes de su uso "Planta de procesos" Polvo-sacos de 25 kg. Mezclado en el sitio antes de su uso		497-19-8
Floculantes	37	Planta de procesos Polvo-sacos de 25 kg o contenedores de 1000 kg. Mezclado en el sitio antes de su uso "Planta de procesos" Polvo-sacos de 25 kg.		

Producto Químico	Cantidad (unidades, kg, gal, etc.)/año	Proceso en el que es Empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	No. CAS/ ONU
		Mezclado en el sitio antes de su uso		
Colector-Xantato de isopropilo de sodio (SIPX)	47	Planta de procesos Pellets-mezclados en terreno antes de uso. Sacos de 25 kg o contenedores de 1000 kg. Planta de procesos Líquido-entregado en envases de 1000 L-dosificado directamente		140-93-2
Carboximetilc elulosa (CMC) Colector-Aerofloat 241	70	Planta de procesos pellets-mezclados en terreno antes de uso. Sacos de 25 kg o contenedores de 1000 kg "Planta de procesos" Líquido-entregado en envases de 1000 L-dosificado directamente		9004-32-4
Colector - Aerofloat 241 Colector - Aerophine 3418A	28	Planta de procesos Líquido-entregado en envases de 1000 L-dosificado directamente "Planta de procesos" Líquido-entregado en envases de 1000 L-dosificado directamente		58373-83-4
Espumadores - MIBC y Polyfroth H57	80	Planta de procesos Líquido-entregado en envases de 1000 L-dosificado directamente "Planta de procesos" Líquido-entregado en envases de 1000 L-dosificado directamente		108-11-2/ 9003-13-8

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

Explosivos

Los explosivos almacenados serán ANFO, detonadores y algunos explosivos empaquetados. Todas las áreas de almacenamiento estarán equipadas con extintores. La señalización adecuada asegurará que las fuentes de ignición se mantengan a una distancia segura. Se instalarán cargadores separados para explosivos y sistemas de detonadores (al menos a 8 m de distancia). Durante la fase de explotación del mineral se utilizarán explosivos, como se señala en la Tabla 3-41. Las hojas de seguridad de los productos químicos detallados a continuación se encuentran dentro del Anexo D. Descripción del proyecto, D.4 Hojas de Seguridad.

Tabla 3-41 Explosivos

Material (combustibles, productos químicos, explosivos)	Cantidad kg/día	Proceso en el que es Empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	No. CAS/ ONU
ANFO (nitrato de amonio y combustible) y emulsión	4,422	En el área de la mina para la voladura de suelos rocosos	Explosivos. Uso, almacenamiento, manejo y transporte Polvorín subterráneo Num. 4.18 (Almacenamiento) Anexo A (Distancias de seguridad)	6484-52-2 68334-30-5

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.5.2.5 Residuos Sólidos

Residuos Sólidos No Peligrosos

Es importante mencionar que durante la etapa de operación del proyecto se llevarán simultáneamente a cabo las actividades de explotación y beneficio, en este sentido, los desechos domésticos generados durante la operación de la mina se manejarán en el área de acopio de materiales varios y mediante gestores para los materiales reciclables.

Los desechos no serán peligrosos y estarán compuestos por escombros de construcción, desechos de alimentos, vidrio, desechos de oficina, cartón, madera, papel y plásticos. Los residuos se generarán a partir de una variedad de fuentes, incluidas las áreas de construcción, el almacén, el taller, la planta, las oficinas y la cafetería.

Los desechos no peligrosos que no puedan ser reciclados o aprovechados serán dispuestos en un sitio dentro del área de acopio de materiales varios siguiendo los lineamientos descritos en el ítem 3.5.1.3.5, a su vez los desechos reciclables serán enviados a gestores o empleados como aprovechamiento comunitario.

La masa diaria por persona de residuos generados se estima en 1,5 kg/día según una proyección del Banco Mundial (2012) para 2015 para Ecuador. Las cantidades aproximadas de generación se detallaron en la Tabla 3-32.

Residuos Sólidos Peligrosos

Los materiales peligrosos presentes en el sitio se detallan en Tabla 3-42. El cianuro se considera una sustancia química altamente tóxica que requerirá un tratamiento de neutralización.

A continuación, se detalla las fuentes de desechos peligrosos que están presentes en el sitio:

Talleres de camiones, muelles de repostaje y almacenamiento de aceites

Almacenamiento y mezcla de reactivos

Planta de procesos

Las instalaciones mencionadas están diseñadas para evitar derrames de desechos peligrosos, pero también están expuestas a derrames accidentales. Además de estas instalaciones fijas, habrá disponibles kits móviles de respuesta a derrames para hacer frente a derrames peligrosos accidentales pequeños y medianos dentro y fuera del sitio.

Todos los desechos peligrosos se transportarán fuera del sitio para su eliminación en la instalación de desechos peligrosos registrada.

Página en blanco

Tabla 3-42 Registro de Generación de Residuos Sólidos Peligrosos y Especiales-Etapa de Operación

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRETI B	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición Final
Peligroso	NE-35	Hidrocarburos sucios o contaminados con otras sustancias.	T, I	1200	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-49	Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad.	T, I (1)	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-42	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-52	Suelos contaminados con materiales peligrosos.	T	1000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	S.95.02	Desechos de solventes de limpieza de equipos electrónicos.	I	12	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	F.41.01	Desechos de construcción o demolición de edificios que contienen materiales peligrosos.	T	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-03	Aceites minerales usados o gastados.	T, I	10000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-07	Baterías usadas plomo-ácido.	C	1200	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-08	Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.	T	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-09	Chatarra contaminada con materiales peligrosos.	T	2000	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-10	Desechos biopeligrosos activos resultantes de la atención médica	B	12	Servicios auxiliares	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRETI B	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición Final
		prestados en centros médicos de empresas.					
Peligroso	NE-15	Desechos de carácter explosivo.	R	600	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Retornados al proveedor para su manejo
Peligroso	NE-18	Desechos de soluciones ácidas con pH < 2.	C	12	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Disposición en la lavera
Peligroso	NE-23	Desechos químicos de laboratorio de análisis y control de calidad.	T	240	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Disposición en la lavera
Peligroso	NE-24	Desechos sólidos o lodos/sedimentos de sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales que contengan materiales peligrosos: Cr (VI), As, Cd, Se, Sb, Te, Hg, Tl, Pb, cianuros, fenoles o metales pesado.	T	15000	Mantenimiento	No aplica	Disposición en la lavera
Peligroso	NE-27	Envases contaminados con materiales peligrosos.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-29	Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado o entregado al proveedor
Peligroso	NE-30	Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-31	Escombros de construcción contaminados con materiales peligrosos.	T	240	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	El material se lavará y se colocará en el acopio de estériles (WRF1).

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRETI B	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición Final
							Agua utilizada para la limpieza enviada a TSF.
Peligroso	NE-32	Filtros usados de aceite mineral.	T	1200	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-34	Aceites, grasas y ceras usadas o fuera de especificaciones.	T, I	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-36	Lodos de aceite.	T	12	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-37	Lodos de sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas que contengan materiales peligrosos.	T	20000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-38	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.	T, I	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-40	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio.	T	12	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-43	Material adsorbente contaminado con sustancias químicas peligrosas: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes.	T	200	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-44	Material de embalaje contaminado con restos de sustancias o desechos peligrosos.	T	500	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-45	Mezclas oleosas, emulsiones de hidrocarburos-agua, desechos de taladrina.	T	500	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRETI B	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición Final
Peligroso	NE-53	Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados.	T	24	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-47	Productos farmacéuticos caducados o fuera de especificaciones generados en empresas no farmacéuticas .	T	12	Servicios auxiliares	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-48	Productos químicos caducados o fuera de especificaciones.	T, I, C, R	150	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Especial	ES-03	Plásticos de invernadero.		18	SAX - Servicios auxiliares	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Especial	ES-04	Neumáticos usados o sus partes.		12000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Especial	ES-06	Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos.		120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Especial	ES-07	Aceites vegetales usados generados en procesos de fritura de alimentos.		12	Campamentos	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-35	Hidrocarburos sucios o contaminados con otras sustancias.	T, I	1200	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-49	Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad.	T, I (1)	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-42	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes.	T	120	Proceso productivo	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	Nombre	CRETI B	Cantidad Proyectada (kg/año)	Proceso o Unidad Operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición Final
Peligroso	NE-52	Suelos contaminados con materiales peligrosos.	T	1000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	S.95.02	Desechos de solventes de limpieza de equipos electrónicos.	I	12	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	F.41.01	Desechos de construcción o demolición de edificios que contienen materiales peligrosos.	T	120	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado
Peligroso	NE-03	Aceites minerales usados o gastados.	T, I	10000	Mantenimiento	Almacenamiento temporal	Gestor ambiental calificado

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021

Elaboración: Entrix, octubre 2021

Página en blanco

3.5.2.5.1 Efluentes

Varias corrientes de desechos líquidos se producen y manipulan en el sitio y se describen en las siguientes secciones.

Aguas Residuales y Aguas Grises

Las aguas grises generales de las duchas y cuencas se dirigirán a la planta de tratamiento de aguas residuales para su tratamiento inicial. La planta de tratamiento de aguas residuales se ubicará cerca del área de la planta de proceso, ya que esta es la principal productora de aguas grises.

Una red de reticulación de tuberías de alcantarillado enterrada recolecta las aguas residuales y aguas grises de las áreas remotas: caseta de entrada, edificios administrativos y talleres. Las aguas residuales se recolectan en un tanque séptico que se drenará periódicamente con un camión de vacío. El contenido se descargará en el tanque de recepción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Cabe recalcar que durante la etapa de operación la planta de tratamiento de agua de mina entrará en marcha una vez que el mineral sea expuesto y las litologías sean reactivas.

Tabla 3-43 Registro de Generación de Desechos Líquidos Peligrosos y Efluentes

Tipo de Efluente	Proceso/Unidad Operativa	Volumen Generado	Tipo de Tratamiento	Disposición Final
Aguas negras y grises	Instalaciones sanitarias: vestidores, duchas y lavamanos	2 m ³ /h	Planta de tratamientos de aguas residuales	Descarga al ambiente previo cumplimiento con el AM 097-A tabla 9 Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce referente a los parámetros relacionados con la actividad minera y detallado en la tabla 10-49 del plan de monitoreo del presente estudio.
Aguas de contacto	Operaciones del tajo de mina y planta de procesos y manejo de relaves.	Variable 6 m ³ /h a 20 m ³ /h	Planta de tratamiento de agua industrial	Descarga al ambiente previo cumplimiento con el AM 097-A tabla 9 Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce referente a los parámetros relacionados con la actividad minera y detallado en la tabla 10-49 del plan de monitoreo del presente estudio.

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

Efluente Líquido de Laboratorio

El laboratorio producirá aguas residuales en general y aguas residuales químicas. Las aguas residuales generales se dirigirán a la planta de tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales químicas se recogerán en contenedores y luego se tratarán para neutralizar cualquier ácido o toxicidad mediante la adición de productos químicos y las pruebas posteriores. Las aguas neutralizadas se transportan a la instalación de relaves donde se descargan en el estanque de agua TSF.

Salmuera de la Planta de Tratamiento de Agua

La planta de tratamiento de agua producirá una corriente residual que contiene desechos concentrados. Esta corriente se enviará a la instalación de relaves para su tratamiento.

3.5.2.5.2 Planta de Tratamiento de Agua

El exceso de agua de contacto no utilizada en el procesamiento de minerales será tratada y descargada para cumplir con los estándares de agua requeridos en el entorno de recepción inmediato. Los puntos definidos para la descarga se presentan a continuación:

Tabla 3-44 Puntos de Descarga de Efluentes

Nombre	Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur		Cuerpo de Agua Asociado
	Este (m)	Norte (m)	
Descarga 1	694404,56	9854846,41	S/N aportante del río Naves Chico
Descarga 2	695072,44	9852719,20	S/N aportante del río Puna Yaku

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021

Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.5.3 Etapa de Cierre y Abandono

La limitada vida útil operativa del proyecto requiere el cierre temprano en el ciclo de vida de la mina. El enfoque del cierre del Proyecto es rehabilitar el sitio de la mina para que sea física y químicamente estable. El objetivo del cierre es restaurar las áreas según las condiciones previas a la minería y minimizar o eliminar las actividades activas de cuidado posterior a largo plazo, como los requisitos de tratamiento de agua.

El plan de cierre actual fue descrito sobre la base del estudio de factibilidad del Proyecto, es importante aclarar que dicho plan se actualizará periódicamente en función de la vida útil de la mina.

3.5.3.1 Accesibilidad

Durante el cierre de las actividades se utilizarán las vías internas mencionadas en la etapa de operación y mantenimiento.

3.5.3.2 Instalaciones e Infraestructura

La planificación del cierre abordará los siguientes edificios e infraestructura en el área del sitio de la planta:

Área de almacenamiento de minerales

Estanque de recolección de filtraciones de existencias de mineral

Acopio vivo de mineral triturado

Trituradora primaria

Edificio de procesos

Flujo de agua de proceso

Almacenamiento de concentrados

Subestación eléctrica

Servicios públicos del sitio de la mina (electricidad, agua, comunicaciones)

Administración

Laboratorio

Tanque de agua

Tanque de agua antincendios

Almacenamiento de combustibles y productos químicos

Cantina de trabajadores

Tratamiento de aguas residuales domésticas

Estación de primeros auxilios

Tienda de camiones y lavado de camiones

Almacenaje

Depósito de chatarra

Estacionamiento de vehículos

Otros desarrollados durante las operaciones

3.5.3.3 Estanque de Recolección de Filtraciones y Acopio de Mineral de Desmontes

Al final de la vida útil de la mina se procesará cualquier material que quede en la plataforma de almacenamiento del área de almacenamiento de mineral de desmontes. El revestimiento de saprolito se eliminará junto con una capa de material hasta obtener suelo virgen. El sitio se rasgará y en la medida de lo posible se volverá a clasificar para que se ajuste a la forma del terreno antes de la operación o del cierre, y se cubrirá con sobrecargas según sea necesario para completar el paisajismo y la tierra vegetal para la revegetación.

El estanque de recolección de filtraciones de las existencias de mineral se clausurará de la manera adecuada para los estanques.

3.5.3.4 Tajo Abierto de Mina

Cualquier material asociado con la operación de minería a cielo abierto en el área se removerá del sitio, la superficie de la tierra será cubierta con un medio de cultivo adecuado y revegetada en la medida de lo posible.

Los siguientes materiales serán removidos del tajo de la mina:

Equipos móviles.

Aceites, grasas o lubricantes.

Todos los productos químicos peligrosos.

Toda basura biológica.

Servicios de minería, bombas, tuberías de agua y cables de alimentación que se pueden recuperar.

Se permitirá que el tajo de la mina se inunde deteniendo efectivamente el proceso de oxidación geoquímica y acidificación del agua de la mina. El tratamiento del agua deberá continuar durante un período de dos a tres años para garantizar que la calidad del agua del lago del tajo haya mejorado lo suficiente para cumplir con los requisitos nacionales de descarga sin necesidad de tratamiento.

Se limpiarán las reservas y se eliminará cualquier suelo contaminado para permitir un entorno subterráneo no generador de ácido. Las áreas de acceso y asociadas a la mina se rellenarán con material limpio y se cubrirán con material de tierra vegetal para adaptarse a la forma del terreno circundante y se revegetarán.

Las áreas expuestas del tajo que no serán pasivadas por el lago de pozo final se cubrirán adecuadamente, se sellarán contra la entrada de oxígeno con cubiertas de cierre diseñadas y se rehabilitarán después de la finalización de las actividades mineras por fases, y cuando sea operativamente seguro hacerlo.

3.5.3.5 Instalaciones de Procesamiento de Mineral

El enfoque general para cerrar los edificios y la infraestructura de la planta involucrará:

Parada adecuada de los equipos operativos con los controles ambientales adecuados para evitar escapes ambientales.

Eliminación de todos los combustibles, aceites, lubricantes, pinturas, disolventes y otras sustancias peligrosas y no peligrosas en contenedores seguros y aprobados. Los productos químicos se eliminarán correctamente o se devolverán a los proveedores si no se utilizan.

La planta se desmantelará y el equipo se venderá tal cual o como chatarra.

Los edificios, oficinas o tiendas que ya no sean necesarios para la fase posterior al cierre de la gestión ambiental del sitio se descontaminarán, se ofrecerán a la venta y se retirarán del sitio a menos que las partes interesadas locales lo requieran.

El acero estructural se eliminará como chatarra.

Se eliminarán los sedimentos de todos los sumideros y se desecharán en el TSF, se rellenarán y se volverán a clasificar.

Después de la remoción de la infraestructura se realizará una evaluación ambiental del sitio para determinar si existen ubicaciones de suelo contaminado. El suelo contaminado se excavará y colocará en una celda de biorremediación (TSF) o se colocará en contenedores y se retirará del sitio para su eliminación según la naturaleza de la contaminación.

Los sitios limpios se descompactarán, rasgarán y cubrirán con sobrecarga y suelo antes de la revegetación.

El sitio se contorneará para proporcionar una forma de relieve estable alineada con los patrones de drenaje natural y en la medida de lo posible se restaurarán los esteros blindados.

La revegetación utilizará el conocimiento de muchos años del vivero de plantas para plantar sitios específicos.

La planta de procesos se desmantelará y el equipo se venderá tal cual o como chatarra.

3.5.3.6 Manejo de Relaves

El cierre del TSF incluye una cubierta de cierre seco sobre los relaves expuestos y la construcción de un aliviadero de cierre. Este plan de cierre está destinado a reducir los volúmenes de agua que se acumulan en el embalse de relaves (es decir, las aguas pluviales se descargarán a través del aliviadero) y reducir la infiltración de lluvia en los relaves expuestos.

Cuando el TSF alcance su máxima capacidad se cerrará y se recuperará. Los componentes del cierre incluirán una cobertura de cierre sobre la playa de relaves expuesta, incluyendo una capa de saprolito compactado de baja permeabilidad y su revegetación.

Para el control de agua se construirá un aliviadero de cierre para evitar el empozamiento y prevenir el riesgo de desbordamiento del TSF. Este aliviadero descargará directamente al estero El Silencio.

El WRF-2 será construido de forma que los materiales NAG y de mejor calidad (durabilidad) conformen el talud aguas abajo y así proporcionar una superficie estable y resistente a la erosión al largo plazo que posiblemente no necesite ser cubierta o revegetada.

3.5.3.7 Escombreras

La reserva potencial de roca estéril de roca no PAG o WRF 2 en las diversas ubicaciones en el sitio se remodelará a una configuración estable y en la medida que sea posible se cubrirá con sobrecarga y medio de crecimiento antes de la revegetación.

El WRF-1 también podrá ser cubierto y revegetado en la medida de lo posible una vez que alcance su capacidad máxima.

3.5.3.8 Monitoreo Durante y Después

Durante las actividades de cierre se realizará un monitoreo para confirmar que no se produzcan impactos ambientales adicionales como resultado de las actividades de cierre, con especial atención a los derrames incidentales de fluidos y productos químicos e hidrocarburos durante su colocación en contenedores y posterior transporte.

Se llevarán a cabo inspecciones periódicas para confirmar que los sitios se dejan limpios y que se están llevando a cabo las acciones de recuperación según lo prescrito. Curimining S.A. supervisará la ejecución de la cadena de custodia fuera del sitio para confirmar la eliminación adecuada.

Se establecerá un vivero de plantas durante las operaciones y se mantendrá y operará para obtener plantas y semillas adicionales durante el período posterior al cierre, ya que se prevé cierta revegetación y reforestación. El vivero se cerrará o se transferirá a la comunidad local o a los propietarios adyacentes.

Durante el período posterior al cierre algunas actividades de monitoreo continuarán en el sitio e incluirán:
Mantenimiento anual y monitoreo regular de todos los componentes restantes de la mina.

Monitoreo remoto (cámaras, sensores) cuando sea posible.

Inspecciones de seguridad anuales de TSF según sea necesario.

Investigación detallada de TSF cada cinco años y después de cada evento importante de terremotos.

Inspección anual para evidencia adicional de hundimiento.

Desempeño de la cuenca de captación de sedimentación y zanjas.

El éxito de la revegetación y la siembra de relleno donde no haya habido éxito.

Colocación correctiva de sobrecarga y suelo en caso de eventos de erosión inesperados.

Monitoreo biofísico de la calidad del agua, la vida silvestre y la regeneración de plantas para evaluar el logro de los objetivos finales de uso de la tierra.

Seguimiento y ajuste de los programas sociales comprometidos durante el postcierre.

Se ha asumido que el tiempo requerido para el monitoreo posterior al cierre es de 10 años, pero el requisito de un monitoreo a más largo plazo dependerá de la eficacia de las actividades de recuperación, incluida la estabilidad de la presa, la calidad del agua y el éxito de la revegetación.

La planta de tratamiento de agua de la etapa operativa permanecerá activa para tratar el agua del lago de pozo durante un período de cierre activo estimado de 2 años, mientras que la calidad del agua del open pit mejora debido a la pasivación. El muestreo continuo del agua y el monitoreo de la descarga continuarán durante el período de cierre activo.

Una vez finalizadas las actividades de cierre activo, la pasivación exitosa y la calidad comprobada del agua de descarga en función de lo establecido en la normativa vigente, la planta de tratamiento de agua y la piscina de control serán desmantelados y eliminados. La pared del lago de pozo tendrá un diseño de rampa de desbordamiento que se abrirá y permitirá que comience el desbordamiento natural del lago de pozo.

3.5.4 Balance de Agua del Proyecto

Curimining S.A realizó un modelo de balance hídrico para calcular las tasas de descarga de agua al ambiente en condiciones variables de lluvia. También se calcularon los caudales para las infraestructuras de la mina a cielo abierto y las áreas de gestión de residuos. Los objetivos del modelo de balance hídrico fueron:

Estimar la escorrentía superficial de las instalaciones del proyecto Curipamba-El Domo considerando el cambio de la cubierta terrestre y las áreas de huella dentro del sitio del Proyecto.

Simular la transferencia de agua entre las instalaciones del Proyecto.

Simular las descargas de efluentes al medio ambiente.

El software de modelamiento “GoldSim” se utilizó para desarrollar el modelo de balance hídrico. Este modelo es ampliamente utilizado en la industria minera y tiene la capacidad de realizar simulaciones deterministas y probabilísticas (estocásticas). Las simulaciones probabilísticas consideran la incertidumbre en las entradas del modelo y apoyan la predicción de las salidas del modelo en términos probabilísticos.

En la siguiente figura se muestra un esquema de gestión del agua del sitio minero para el Proyecto.

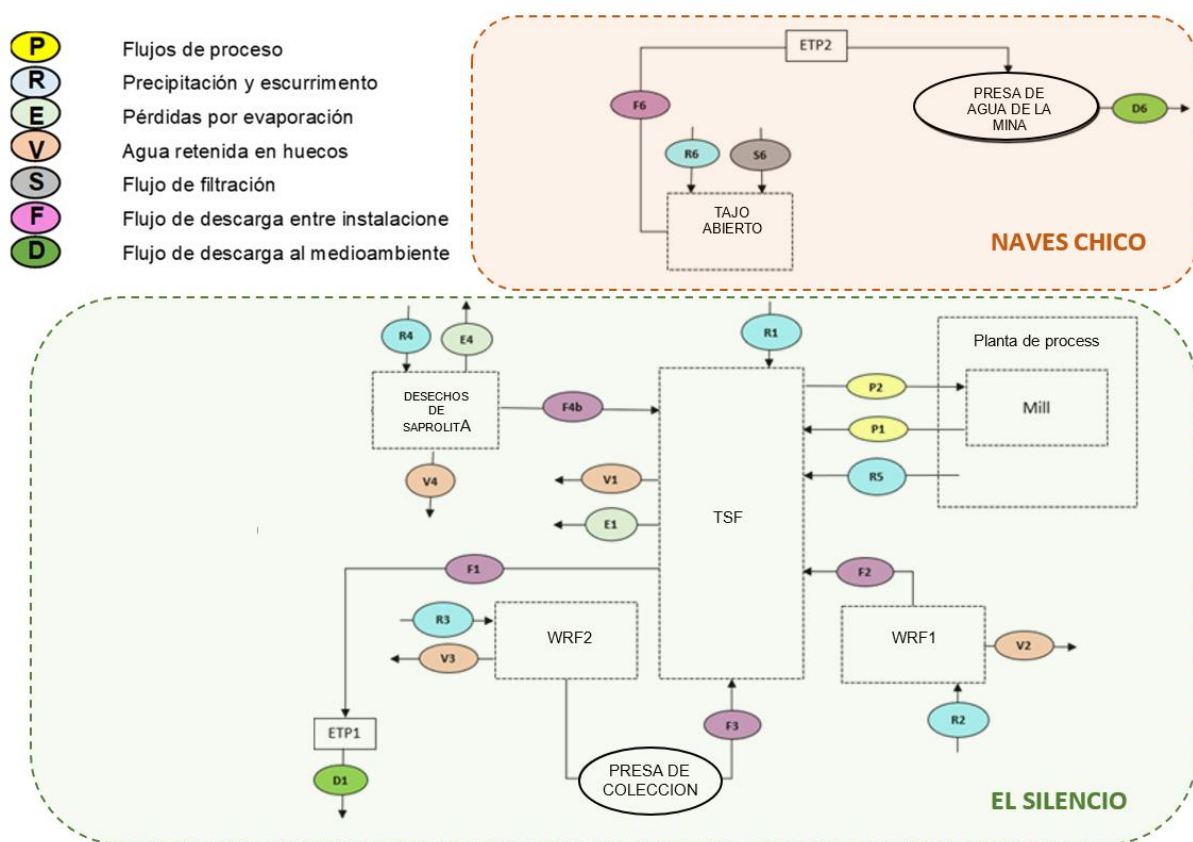


Figura 3-29 Diagrama Lógico de Flujo de Balance de Agua

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, abril 2022

Las entradas y salidas consideradas en el modelo son las siguientes:

Flujos de entrada

Escorrentía superficial de las precipitaciones.

Infiltración a las instalaciones de desechos (WRF1, TSF, WRF2, Saprolito) por las precipitaciones.

Flujos de proceso.

Entradas de aguas subterráneas a cielo abierto.

Flujo de salidas

Pérdidas por evaporación.

Volumen de agua retenida en las instalaciones (WRF1, TSF, WRF2, saprolito).

Descarga de agua a otras instalaciones del Proyecto o al medioambiente.

Página en blanco

Tabla 3-45 Flujo de Balance de Agua

Tipo de flujo	ID Flujo	Promedio anual normal	Pico anual (año lluvioso)	Flujo promedio anual	Descripción
		('000 m ³ /a)	('000 m ³ /a)	(m ³ /hr)	
Flujos de proceso	P1	553	553	79	Descarga del Molino al TSF
	P2	553	553	79	Circulación requerida del TSF al molino
Precipitación y escurrimiento	R1	833	1,492	119	TSF – Escorrentía
	R2	1,186	1,981	169	WRF1 – Escorrentía
	R3	572	954	82	WRF2 – Escorrentía
	R4	922	1,539	132	Vertedero de Saprolita – Escorrentía
	R5	124	208	18	Sector de planta de proceso – Escorrentía
	R6	857	1,430	122	Tajo abierto – Escorrentía hacia el tajo
Pérdidas por evaporación	E1	40	47	6	Pérdidas por evaporación de la presa de relaves
	E4	11	12	2	Pérdidas por evaporación del vertedero de Saprolita
Agua retenida	V1	232	293	33	Volumen de agua retenido en los relaves
	V2	31	31	4	Volumen de agua retenido en los huecos de WRF1
	V3	112	132	16	Volumen de agua retenido en los huecos de WRF2
	V4	0	0	0	Volumen de agua retenido en los huecos del vertedero de Saprolita
Flujo de filtración	S6	1,895	1,895	270	Filtración de agua hacia el tajo
Flujo de descarga entre instalaciones	F1	3,531	3,901	504	Flujo de descarga del TSF a la planta de tratamiento #1
	F2	1,155	1,950	165	Flujo de descarga de WRF1 al TSF
	F3	460	822	66	Flujo de descarga de WRF2 al TSF
	F4b	783	1,308	112	Flujo de descarga del vertedero de Saprolita (parte superior) a la planta de tratamiento #1

Tipo de flujo	ID Flujo	Promedio anual normal	Pico anual (año lluvioso)	Flujo promedio anual	Descripción
		('000 m ³ /a)	('000 m ³ /a)	(m ³ /hr)	
	F4a	128	219	18	Flujo de descarga del vertedero de Saprolita (partes inclinadas) al TSF
	F6	2,752	3,326	393	Flujo de descarga del tajo abierto a la planta de tratamiento de agua #2
Flujo de descarga al medioambiente	ETP1 (D1)	3,659	4,120	480	Descarga al medioambiente desde la planta de tratamiento #1
	ETP2 (D6)	2,752	3,326	393	Descarga a la presa de aguas tratadas al medio ambiente desde la planta de tratamiento #2

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, abril 2022

Para fines de explicación para correr el modelo del balance hídrico se considera la etapa de intervención y construcción del proyecto a los años -3 a -1 (incluidos la construcción de obras tempranas); la etapa de operación desde los años 1 a 10 —es importante mencionar que existe un vacío en el año 11 entre el final de las operaciones (año 10) y el cierre posterior (a partir del año 12)—. Este vacío representa el período de cierre. El período de cierre podría durar más de un año dependiendo de:

Cuánto tiempo se requiere un tratamiento activo del agua antes de que la calidad de la descarga de agua cumpla con los criterios (sin tratamiento).

Cuánto tiempo tardaría la vegetación en establecerse bien en las superficies revegetadas.

Con lo antes mencionado, los resultados del modelo de balance hídrico por etapas son:

3.5.4.1 Para la Planta de Tratamiento ETP1 (microcuenca estero El Silencio):

Año -3: Escorrentía superficial para la cuenca de la quebrada El Silencio para predesarrollo. En otras palabras, las condiciones existentes antes de la perturbación de la tierra y la construcción de la infraestructura minera.

Años -2 a 10: Tasas de descarga al medio ambiente de las instalaciones de manejo de desechos de la planta de tratamiento de efluentes (ETP1). Construcción: años -2 y -1. Operaciones: años 1 a 10.

Año 12: Escorrentía superficial después de:

Las actividades de operación y el tratamiento activo del agua han cesados.

La superficie terrestre perturbada ha sido revegetada.

Se instala el aliviadero de cierre de la instalación de almacenamiento de relaves.

3.5.4.2 Para la Planta de Tratamiento ETP2 (microcuenca quebrada Naves Chico):

Año -3: Escorrentía superficial para el predesarrollo. Las condiciones existentes previas al desarrollo a cielo abierto para la cuenca de Naves Chico.

Años -2 a 10: Tasas de descarga al medio ambiente de efluentes desde la planta de tratamiento de la mina (ETP2). *Pre-stripping* (construcción): Años -2 y -1. Etapa de operaciones: Años 1 a 10.

Año 12: Escorrentía superficial una vez que la minería a cielo abierto y el tratamiento activo del agua se detuvieron. Hay una brecha de un año (año 11) entre el final de las operaciones (año 10) y el postcierre (año 12). Esto representa el período de cierre, que podría ser más de un año.

En la siguiente tabla se detallan los resultados del cálculo probabilístico de descarga anual a partir del modelado del balance hídrico: percentil 50 (promedio).

Tabla 3-46 Cálculo Probabilístico de Descarga Anual-Modelado del Balance Hídrico

Etapa	Año	Microcuenca Estero el Silencio			Microcuenca Quebrada Naves Chico		
		Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo
		(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)
Desarrollo (obras tempranas)	-3	330,2	19,7	858,0	65,0	3,9	168,8
Construcción	-2	167,0	2,9	458,5	118,5	94,8	157,7
	-1	182,2	3,7	470,0	187,7	145,8	258,9
Operación	1	304,2	0,6	470,0	177,4	134,6	248,0
	2	370,7	54,6	470,0	273,1	230,6	343,9

Etapa	Año	Microcuenca Estero el Silencio			Microcuenca Quebrada Naves Chico		
		Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo
		(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)
	3	377,6	48,9	470,0	246,5	204,1	316,7
	4	391,8	70,0	470,0	243,7	200,5	314,6
	5	402,0	92,3	470,0	230,0	187,5	300,5
	6	409,5	94,4	470,0	289,7	196,6	444,4
	7	419,1	101,3	470,0	290,4	197,5	445,8
	8	417,4	105,8	470,0	314,0	221,1	469,6
	9	420,0	101,8	470,0	304,3	211,8	457,2
	10	424,2	119,2	470,0	305,8	214,7	460,8
Cierre	11	-	-	-	-	-	-
Postcierre	12	356,8	19,3	914,6	208,1	105,7	378,8

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, noviembre 2021

Tabla 3-47 Tasas de Flujo-Modelado del Balance Hídrico

Año	Tasa de Saldo Total Mensual Promedio				Promedio Mensual Volumen de Recirculación Requerido para Operación y Manejo de Relaves		Promedio Mensual de Agua a la Planta de Tratamiento	
	Ingreso (m ³)	Salida (m ³)	TOTAL (m ³ /h)	TOTAL (L/s)	TOTAL (m ³ /h)	TOTAL (L/s)	TOTAL ((m ³ /h)	TOTAL (L/s)
-3								
-2								
-1								
1	439 785	192 830	340	94	63	18	277	77
2	454 356	204 903	343	95	63	18	280	78
3	464 733	213 495	345	96	63	18	282	78
4	472 736	220 122	347	96	63	18	284	79
5	479 265	225 528	349	97	63	18	286	79
6	485 063	230 330	350	97	63	18	287	80
7	490 390	234 741	351	98	63	18	288	80
8	495 593	239 050	352	98	63	18	289	80
9	500 238	242 896	354	98	63	18	290	81
10	504 631	246 534	355	98	63	18	291	81

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, noviembre 2021

3.5.5 Mano de Obra Requerida

3.5.5.1 *Demanda de mano de obra calificada y no calificada*

La demanda de mano de obra local calificada y no calificada durante la etapa de construcción se estima un aumento gradual de todo el personal en el sitio, alcanzando un máximo de aproximadamente 410 personas. La etapa operativa del proyecto estima un complemento de 300 personas en el sitio. Finalmente, la etapa de cierre estima un total de 60 personas. La siguiente tabla proporciona un desglose de lo mencionado.

Tabla 3-48 Mano de obra aproximada calificada y no calificada

Etapas del proyecto	Mano de obra calificada (cantidad de)	Mano de obra No calificada (cantidad de)	Procedencia de la mano de obra (provincia, cantón)
Construcción	200	210	La mano de obra no calificada se obtendrá y capacitará localmente. Lo más probable es que la mano de obra calificada se obtenga a nivel provincial, seguida de la contratación nacional.
Operación	160	140	La mano de obra no calificada se obtendrá y capacitará localmente. Lo más probable es que la mano de obra calificada se obtenga a nivel provincial, donde la mejora de las habilidades y la capacitación locales no pueden proporcionar dichos oficios.
Cierre	25	35	Algunos empleados permanecerán para supervisar las actividades de cierre a largo plazo.

Fuente: Adventus Mining Inc., 2022
Elaboración: Entrix, marzo 2022

Se ha establecido la mano de obra calificada y no calificada de forma general tanto a nivel local como externo. Para el área de influencia directa del proyecto se realizará un análisis de la cantidad de mano de obra que cumpla con los requisitos para las fases del proyecto, se considera la capacitación para que los trabajadores puedan cumplir con sus funciones acorde a la actividad. Es importante mencionar, que **la cantidad de personal a contratar variará acorde a las necesidades técnicas del proyecto.**

3.5.5.2 *Mano de Obra Requerida Etapa de Construcción*

La mano de obra requerida en la etapa de construcción del Proyecto a cargo de Curimining S.A. y la contratista con base en los Artículos 75 y 77 de la Ley de Minería, se detalla en las siguientes tablas:

Tabla 3-49 Personal Laboral de la Mina-Etapa de Construcción

No de Personas	Cargo/Especialidad
1	Superintendente técnico (EXPAT)
1	Capataz general de mina (EXPAT)
4	Capataz de turno de mina (EXPAT)
1	Personal de carretera/capataz de servicio
1	Empleado/secretario
83	Operadores de camiones
22	Operadores de excavadoras

No de Personas	Cargo/Especialidad
5	Operadores de cargadores
22	Operadores de taladro
9	Operadores de motoniveladoras
9	Operadores de topadoras
9	Operadores de cisternas de agua
6	Operador general de equipo minero
4	Desintegrador
6	Obrero minero general
2	Equipo de carretera/bombas
1	Aprendiz
1	Ingeniero jefe (EXPAT)
1	Ingeniero superior de minas
1	Ingeniero de planificación a cielo abierto
1	Ingeniero geotecnológico
2	Topógrafo/técnico de minas
2	Ayudante de topógrafo/ayudante de técnico de minas
1	Empleado/secretario
1	Geólogo jefe
1	Geólogo sénior
1	Control de leyes/geólogo modelador
1	Técnico de muestreo/geología
1	Empleado/secretario
4	Capataz de turno de mantenimiento
1	Planificador de mantenimiento/administrador de contratos
1	Empleado/secretario
2	Conductor de camión de lubricante
3	Hombre neumático
3	Mecánico
2	Soldador
2	Electricista

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, octubre 2021

Tabla 3-50 Personal Laboral de la Planta de Procesos

No. de Personas	Cargo/Especialidad	Actividad/Área
1	Superintendente de procesos (expatriado)	Gestión/administración de procesos-turno de día
1	Gerente de mantenimiento (expatriado)	
1	Superintendente de procesos	

No. de Personas	Cargo/Especialidad	Actividad/Área
1	Entrenador de procesos (expatriado)	
0	Metalúrgico sénior (expatriado)	
0	Metalúrgico/refinador	
4	Capataces de turno de planta	
1	Capataz de mantenimiento	
1	Secretario/empleador	
4	Operadores	
4	Operador de trituradora	
4	Operador de molienda	
4	Operadores de la sala de control	
0	Flotación	
4	Lixiviación/ADR	
4	Operadores de instalaciones de almacenamiento de relaves	Deshidratación (espesantes y filtros de colas y estafadores)
4	Ayudantes de instalaciones de almacenamiento de relaves	
4	Operador de tratamiento de agua	
4	Operadores de carga concentrada	
4	Ayudantes	
4	Mecánico	Turnos de mantenimiento
4	Ayudante	
2	Electricista	
2	Técnico de instrumentación	
	Servicios de laboratorio	
2	Técnico metalúrgico	

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021

Elaboración: Entrix, octubre 2021

Tabla 3-51 Personal General

No de Personas	Cargo/Especialidad	Área
1	Jefe de salud, seguridad y ambiente	Gestión y administración Las Naves
1	Recepcionista	
1	Asistente de Recursos Humanos	
1	Técnicos en asuntos sociales y comunitarios	
4	Técnicos en asuntos sociales y comunitarios	
1	Gerente de mina	Gestión y administración en sitio
1	Asistente de gerencia	
1	Jefe de finanzas	
1	Contador general	
1	Gerente de producción	

No de Personas	Cargo/Especialidad	Área
1	Coordinador ISO	
1	Jefe de salud, seguridad y ambiente	
3	Trabajador social	
1	Jefe de salud, seguridad y ambiente	
3	Técnicos ambientales	
3	Jefe de proyectos	
1	Jefe de administración salarial	
1	Asistente de Recursos Humanos	
1	repcionista	
1	Jefe de costos	
1	Gerente de producción	
1	Jefe de proyectos	
4	Ingeniero de proyectos	
1	Jefe de análisis y desarrollo	
1	Gerente QA/QC	
6	obreros no calificados	Cocina y lavado de mina
0	Jefe de Producción	
8	Enfermera	
	obreros calificados	
	obreros calificados	Compras
8	obreros no calificados	
1	jefe de adquisiciones	
2	encargado de compras	
2	encargado de compras	Garita de seguridad
4	encargado de compras	
1	Jefe de seguridad	Equipo auxiliar en superficie
8	Coordinador administrativo	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 1</i>)	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 1</i>)	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
5	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
1	Obreros calificados	

No de Personas	Cargo/Especialidad	Área
4	Obreros calificados	
2	Obreros calificados	
2	Obreros calificados	
6	Obreros calificados	
4	Obreros no calificados	Mantenimiento de accesos
1	Jefe de turno	
2	Obreros no calificados	Servicios de soporte
4	Obreros no calificados	
4	Obreros calificados	
8	Obreros calificados	
2	Mine Development Trainers	Mina
1	Recepcionista	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	TSF
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
1	Obreros calificados	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

3.5.5.3 Mano de Obra Requerida Etapa de Operación

La mano de obra necesaria en la etapa de operación de las fases de explotación y beneficio del Proyecto con base en los Artículos 75 y 77 de la Ley de Minería, se detalla en las siguientes tablas:

Tabla 3-52 Personal Laboral de la Mina

No de Personas	Cargo/Especialidad
1	Superintendente técnico (EXPAT)
1	Capataz General de Mina (EXPAT)
4	Capataz de turno de mina (EXPAT)
1	Personal de carretera / capataz de servicio
1	Empleado/secretario
83	Operadores de camiones
22	Operadores de excavadoras
5	Operadores de cargadores
22	Operadores de taladro
9	Operadores de motoniveladoras
9	Operadores de topadoras
9	Operadores de cisternas de agua
6	Operador general de equipo minero
4	Desintegrador

No de Personas	Cargo/Especialidad
6	Obrero minero general
2	Equipo de carretera/bombas
1	Aprendiz
1	Ingeniero jefe (EXPAT)
1	Ingeniero superior de minas
1	Ingeniero de planificación a cielo abierto
1	Ingeniero geotecnológico
2	Topógrafo/técnico de minas
2	Ayudante de topógrafo/ayudante de técnico de minas
1	Empleado/secretario
1	Geólogo jefe
1	Geólogo sénior
1	Control de leyes/geólogo modelador
1	Técnico de muestreo/geología
1	Empleado/secretario
4	Capataz de turno de mantenimiento
1	Planificador de mantenimiento/administrador de contratos
1	Empleado/secretario
2	Conductor de camión de lubricante
3	Hombre neumático
3	Mecánico
2	Soldador
2	Electricista

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021

Elaboración: Entrix, octubre 2021

Tabla 3-53 Personal Laboral de la Planta de Procesos

No de Personas	Cargo/Especialidad	Actividad/Área
1	Superintendente de procesos (expatriado)	Gestión/administración de procesos-turno de día
1	Gerente de mantenimiento (expatriado)	
1	Superintendente de procesos	
1	Entrenador de procesos (expatriado)	
0	Metalúrgico sénior (expatriado)	
0	Metalúrgico/refinador	
4	Capataces de turno de planta	
1	Capataz de mantenimiento	
1	Secretario/empleador	
4	Operadores	

No de Personas	Cargo/Especialidad	Actividad/Área
4	Operador de trituradora	Operaciones turnos de 24 horas
4	Operador de molienda	
4	Operadores de la sala de control	
0	Flotación	
4	Lixiviación/ADR	
4	Operadores de instalaciones de almacenamiento de relaves	Deshidratación (espesantes y filtros de colas y estafadores)
4	Ayudantes de instalaciones de almacenamiento de relaves	
4	Operador de tratamiento de agua	
4	Operadores de carga concentrada	
4	Ayudantes	
4	Mecánico	Turnos de mantenimiento
4	Ayudante	
2	Electricista	
2	Técnico de instrumentación	
	Servicios de laboratorio	
2	Técnico metalúrgico	

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
Elaboración: Entrix, octubre 2021

Tabla 3-54 Personal General

No de Personas	Cargo/Especialidad	Área
1	Jefe de salud, seguridad y ambiente	Gestión y administración Las Naves
1	repcionista	
1	Asistente de Recursos Humanos	
1	Técnicos en asuntos sociales y comunitarios	
4	Técnicos en asuntos sociales y comunitarios	
1	Gerente de mina	Gestión y administración en sitio
1	Asistente de gerencia	
1	Jefe de finanzas	
1	Contador general	
1	Gerente de producción	
1	Coordinador ISO	
1	Jefe de salud, seguridad y ambiente	
3	Trabajador social	
1	Jefe de salud, seguridad y ambiente	
3	Técnicos ambientales	
3	Jefe de proyectos	
1	Jefe de administración salarial	

No de Personas	Cargo/Especialidad	Área
1	Asistente de Recursos Humanos	
1	repcionista	
1	Jefe de costos	
1	Gerente de producción	
1	Jefe de proyectos	
4	Ingeniero de proyectos	
1	Jefe de análisis y desarrollo	
1	Gerente QA/QC	
6	obreros no calificados	
0	Jefe de producción	
8	Enfermera	
	Obreros calificados	
	Obreros calificados	
8	Obreros no calificados	Compras
1	Jefe de adquisiciones	
2	Encargado de compras	
2	Encargado de compras	
4	Encargado de compras	Garita de seguridad
1	Jefe de seguridad	
8	Coordinador administrativo	Equipo auxiliar en superficie
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 1</i>)	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 1</i>)	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
5	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
2	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
1	Obreros calificados	
4	Obreros calificados	
2	Obreros calificados	
2	Obreros calificados	
6	Obreros calificados	
4	Obreros no calificados	Mantenimiento de accesos
1	Jefe de turno	Servicios de soporte
2	Obreros no calificados	

No de Personas	Cargo/Especialidad	Área
4	Obreros no calificados	
4	Obreros calificados	
8	Obreros calificados	
2	<i>Mine development trainers</i>	Mina
1	Recepcionista	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	TSF
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	
1	Obreros calificados	
1	Obreros calificados (<i>uplift for UG Miner 2</i>)	

Fuente: Adventus Mining Inc., 2021
 Elaboración: Entrix, octubre 2021

Página en blanco