

Minuta de respuesta a ORD 2354

Plan de Cierre de Faena Tambillos de Cía. Minera Florida S.A

2.1 En el resumen ejecutivo del documento el titular menciona que: “Las medidas y acciones propuestas en el Plan de Cierre a ejecutarse fueron definidas principalmente, en la aprobación ambiental del proyecto “Aumento de producción Planta – Mina Florida” y son las que se identifican a continuación”, sin embargo para el plan de cierre se deben considerar y valorizar todas las medidas de cierre que se encuentran en cada una de las Resoluciones de Calificación con que cuenta la empresa y si en la evaluación de riesgos estas medidas no son suficientes el titular debería adicionar otra hasta que el riesgo sea bajo.

Respuesta:

Se realiza corrección al resumen ejecutivo, se aclara que se consideran las medidas de cierre de todas las Resoluciones de calificación ambiental que tiene aprobada la empresa y otras resoluciones relacionadas con medidas de cierre. También se aclara que en caso que estas medidas no sean suficiente de acuerdo a la evaluación de riesgos se podrán incorporar nuevas medidas.

1. RESUMEN EJECUTIVO.

El presente informe tiene por objeto presentar el plan de Cierre de la Faena Tambillos de Compañía Minera Florida S.A, en el marco de la Ley de Cierre N°20.551 y el reglamento de cierre de faenas e instalaciones mineras, promulgado mediante D.S. N°41/2012 del Ministerio de Minería. El plan de cierre que contiene este documento se trata de un plan de cierre total.

La Faena Tambillos de Compañía Minera Florida S.A se ubica en la Región de Coquimbo, específicamente en la comuna de Coquimbo, Provincia del Elqui, al Sur (S) de la capital regional, La Serena, a una distancia aproximada de 29 km. El proyecto se enmarca en dos áreas, referidas a la Planta Beneficio y del área Mina (Florida) que abastece de mineral a la planta para la producción de concentrado de cobre.

En cuanto al entorno inmediato de la Planta de Beneficio, ésta se localiza contigua a la localidad de Tambillos, a una distancia aproximada de 2 km, en tanto, el área mina se emplaza a 4 km a 750 m.s.n.m., aproximadamente de la localidad anteriormente mencionada.

La faena consiste en la extracción subterránea de minerales de cobre, siendo sus menas principales, en orden de importancia económica, calcopirita, bornita éstas son extraídas por un método conocido como SublevelStopping Tradicional, donde también se aplica la variante del método conocida como “Long BlastHole” o “LBH”, la disposición del material estéril resultante se envía a botadero, el cual, se ubica dentro de las instalaciones. Por su parte la Planta Tambillos consta de una planta flotación para la recuperación de minerales y la producción de concentrados de cobre.

Las obras e instalaciones se ubican en un área superficial de aproximadamente de 133,17 hectáreas, compuesta por 5.6 hectáreas del área mina, 127,53 hectáreas del sector Planta.

El emplazamiento general del proyecto mina y plano general de planta se encuentra en **Anexo N°1**

El objetivo del Plan de Cierre, conforme lo establece la legislación vigente, es la integración y ejecución de un conjunto de medidas y acciones destinadas a mitigar los efectos que se derivan de las obras e instalaciones antes mencionadas (extracción del mineral, su procesamiento y disposición de los residuos mineros derivados de dicho proceso) de forma de asegurar la estabilidad física y química de los mismos. El fiel cumplimiento del Plan de Cierre propuesto en este documento resguarda la vida, salud, seguridad de las personas y el medio ambiente.

Las medidas y acciones de cierre propuestas en el Plan de Cierre fueron definidas principalmente, en las aprobaciones ambientales obtenidas por la empresa: RCA N°32 “Aumento de producción Planta – Mina Florida”, RCA N°80 “Proyecto Deposito de Relaves Filtrados” y RCA 76 “Proyecto Embalse de Relaves” y otras resoluciones relacionadas a medidas de cierre. Entre las acciones de cierre se consideran:

Cierre Área Mina

- Desmantelamiento de instalaciones.
- Retiro de elementos de instalaciones y resultantes del desmontaje de equipos.
- Desenergización de instalaciones.
- Cierre de Accesos.
- Nivelación de terreno.
- Instalación de señalética.
- Retiro de equipos móviles y maquinarias.
- Desmantelamiento instalaciones de gas.
- Desmantelamiento instalaciones de agua.
- Desmantelamiento almacenes de explosivos.
- Sellado o bloqueo de bocamina.
- Relleno de excavaciones resultantes del desmontaje.
- Estabilización de botaderos.
- Cierre de caminos a botaderos.
- Retiros estructuras metálicas.
- Retiro de madera y materiales de construcción.
- Retiro de residuos domésticos.

Cierre Área Planta de Beneficio

- Desenergización de instalaciones.
- Retiro de residuos industriales sólidos
- Vaciado estanque de combustibles.

Cierre Botaderos de Estériles:

- Cierre progresivo.

- Cierre de caminos interiores
- Instalación de señalética.

Cierre Tranque de Relaves:

- Desmantelamiento de las instalaciones.
- Cubrimiento de cubeta con material vegetal
- Cierre de accesos y señalización

Cierre Embalse de Relaves

- Secado de Lagunas de Aguas Claras.
- Recubrimiento de cubeta con material vegetal
- Aplicación de Aglosil 21 a muros
- Retiro de Instalaciones
- Instalación de señaléticas

Depósito de Relaves Filtrados:

- Desenergización de instalaciones de planta de filtrado de relaves
- Instalación de Señalética

Medidas Post Cierre:

- Monitoreo de control y seguimiento de aguas subterráneas.
- Monitoreo Aire
- Mantención de cierres perimetrales, caminos, señalética, etc.
- Control de niveles freáticos
- Monitoreo para revisar asentamiento definitivo botadero de estériles.

Dentro de las medidas de cierre para el área de Planta, no se considera la demolición o desmantelamiento de la infraestructura, debido a que dichas instalaciones se mantendrán debido a que la empresa se encuentra en la etapa de exploraciones de nuevos yacimientos mineros en las propiedades mineras de la empresa. El mismo caso para la planta de relaves filtrados debido a que actualmente la empresa se encuentra desarrollando un estudio técnico de base para evaluar la factibilidad de la extensión del actual depósito de relaves filtrados.

Cabe señalar que si de acuerdo a la evaluación de riesgos, las medidas con que se implementaran no son suficientes para mantener un nivel de riesgo aceptable, se podrán implementar otras medidas.

De acuerdo al Informe de Vida Útil, la faena tendrá una duración de 5 años, considerando los recursos del proyecto y el régimen de producción planificado para alcanzar la producción de tres mil toneladas día.

Los costos asociados a las actividades y medidas de cierre ascienden a un total de 11.318UF, lo que comprende los costos directos de cierre, post cierre y medidas de monitoreo y control; además de costos indirectos totales, administración, contingencias e IVA.

La composición de los Instrumentos se basa en la siguiente tabla:

Instrumento	Primer Tercio	Segundo Tercio	Tercer Tercio
A 1	40%	60%	100%
A 2	40%	40%	0
A 3	20%	0	0

2.2 En la página 12 del documento en la Tabla 2: Resoluciones de Sernageomin faltan incluir permisos como, por ejemplo, el depósito de relaves filtrados se solicita corregir y agregar si faltan otras.

Respuesta:

Se corrige tabla N°2, se agrega la Resolución de aprobación del Proyecto “Deposito de Relaves Filtrados”. Adicionalmente se eliminan las resoluciones de explotación y cierre de Mina Verde, debido a que el titular del proyecto Mina Verde a partir de septiembre de 2019 corresponde a otra empresa.

Resoluciones del Sernageomin

N°	Fecha	Resolución Exenta N°	Proyecto
1	09-05-1988	513	Planta Tambillos (Tranque Relaves N°3)
2	18-3-2003	743	Proyecto Tranque de Relaves N°4
3	01-06-2009	1038	Plan de Cierre Tranque de Relaves N°4
4	04-10-2012	3511	Embalse de Relaves
5	07-02-2017	0304	Método de Explotación Mina Florida
6	20-03-2017	731	Regularización Planta actual y Ampliación a 3.000 TPD.
7	06-07-2018	1869	Depósito de Relaves Filtrados

Tabla 2: Resoluciones Exentas Sernageomin

2.3 En página 15 la Tabla 5: Superficie del proyecto, no está bien clara, para el área mina debería estar el botadero y la Mina Florida, para área planta, no se ve reflejado el depósito de relaves filtrados y planta de filtrado, además no consideran la mina verde independiente que se encuentren cerradas. Se solicita corregir tabla.

Respuesta:

Se corrige tabla 5 se agregan las superficies del depósito de relaves filtrados, Planta de filtrado y Superficie de Mina Florida. Se señala que Compañía Minera Florida S.A ya no

es titular del proyecto Mina Verde, y a partir de septiembre de 2019 corresponde a otra empresa por lo tanto no se incorporaron al plan de cierre.

ÁREA	SUB-ÁREA	SUPERFICIE OPERACIÓN ACTUAL (ha)
ÁREA MINA	Botadero Actual	4,17
	Intervención superficial en Área Mina (instalaciones + caminos)	1,47
SUB TOTAL		5,64
ÁREA PLANTA	Planta de Beneficio	5,79
	Embalse de Relaves	21,07
	Resto del predio	79,98
	Depósito de Relaves Filtrados	20
	Planta de Relaves Filtrados	0,69
SUB TOTAL		127,53
TOTAL		133,17

Tabla 5: Superficie del Proyecto.

2.4 En la Pagina 17 en Reseña Histórica se menciona que: *“Actualmente Compañía Minera Florida procesa alrededor de 2.000 toneladas por día de minerales de cobre y sus minas poseen como menas principales, en orden de importancia económica calcopirita y bornita”*. Se solicita aclarar y corregir porque no es lo comprometido 3.000 toneladas por día.

Respuesta:

Se aclara que la producción actual corresponde a 2.000 toneladas por día, sin embargo, las proyecciones de aumento de producción buscan alcanzar las 3.000 toneladas días, que se encuentran aprobadas. Para ello se debe realizar la construcción de una línea de chancado adicional, paralela a la actual. La cual se proyecta construir a partir de octubre del 2020.

Reseña Histórica.

La planta Tambillos, es un plantel de beneficio de minerales de concentración, que produce concentrado de cobre. Fue iniciada su construcción en 1968, por la Sociedad Mixta “Enami Sucesión Mac. Auliffe” e inició sus operaciones alrededor de 1970, cuando fue adquirida por la Sociedad Minera Tambillos, paralizando sus actividades en 1980, por agotamiento de reservas de

mineral.

En 1982 adquirida por el grupo Errázuriz, empresa que tras un estudio de abastecimiento de minerales y reparación de maquinaria la puso en actividad nuevamente en 1989 procesando 400 ton/día de minerales de concentración de cobre, vendiendo los concentrados a la fundición de Ventanas de Enami, manteniéndose en actividad hasta la fecha.

Actualmente Compañía Minera Florida procesa alrededor de 2.000 toneladas por día de minerales de cobre y sus minas poseen como menas principales, en orden de importancia económica calcopirita y bornita. Las proyecciones de producción buscan alcanzar las 3.000 toneladas día que actualmente se encuentran aprobadas. Para ello se debe realizar la construcción de una línea de chancado adicional, paralela a la actual. La cual se proyecta construir a partir de octubre del 2020.

2.5 En el punto 3.3 Descripción Faena, no se menciona el deposito de relaves filtrados con todas las instalaciones involucradas como por ejemplo la planta de filtrado, se solicita incluir en dicho punto.

Respuesta:

Se incorpora el punto 3.3.3 el Área Deposito de Relaves Filtrados donde se describen sus instalaciones involucradas.

3.3.3 ÁREA DEPOSITO DE RELAVES FILTRADOS

El depósito de relaves filtrados estará conformado por siete terrazas con una altura estimada de siete m cada una. Conforme a la tasa de generación de relaves desde la Planta de Beneficio, la disposición de relaves será del orden de 2.880 ton/día, lo que se traduce en una capacidad de almacenamiento de 3.312.293 m³ de relaves, equivalentes a 6.790.200 ton.

A continuación, se enumeran y describen en forma general los principales elementos constitutivos del área de depósito de relaves filtrados:

Conducción de relaves a planta de filtrado

El relave es transportado desde la planta concentradora hasta el cajón de alimentación del espesador y filtrado.

Espesamiento de relaves

La unidad de espesamiento de relaves está compuesta por un espesador de alta eficiencia (HRT) de 18 m de diámetro, que dispone de un cajón elevador de alimentación y le da servicio a una unidad compacta de preparación y acondicionamiento de floculante.

La pulpa descargada desde el espesador se impulsa hasta los cajones superiores de carga de cada uno de los filtros.

Filtrado de relaves

Esta unidad comprende 3 filtros de discos cerámicos instalados en serie, con un área de filtrado de 120 m² cada uno. Los relaves que han pasado el proceso de filtrado, son descargados mediante



COMPAÑÍA MINERA FLORIDA S.A

cargador frontal, los que a su vez cargarán camiones de 40 ton, para su transporte al sector del depósito, donde son distribuidos mediante bulldozers y compactados mediante rodillo neumático.

Sistema de conducción agua recuperada a planta concentradora

Una vez efectuado el proceso de espesamiento y filtrado, el agua recuperada desde el espesador y filtros de relaves, es almacenada en una piscina de acumulación de agua recirculada y posteriormente es bombeada desde la unidad de filtrado hasta la Planta de Beneficio.

El agua recuperada será recirculada mediante un sistema compuesto por una sentina, 2 bombas (1 en operación +1 en *stand by*) con 30 HP de potencia instalada y una tubería de HDPE 280 PN6 PE100, con diámetro interior de 260 mm.

Depósito de relaves filtrados

Consiste en un depósito de relaves conformado por terrazas de 7 m de altura cada una, dispuestos de manera tal que permita la existencia de bermas de 5 m y un talud general de H:1 = 3:1. En términos específicos, el acopio de relaves filtrados contará con las siguientes características geotécnicas:

Humedad geotécnica media del queque relaves : 16%.

Método de construcción: terrazas.

Altura de plataforma: 7 m.

Ancho de berma: 5 m.

Talud local terraza: H: V: 3:1.

Talud Global: H:V : 5:1

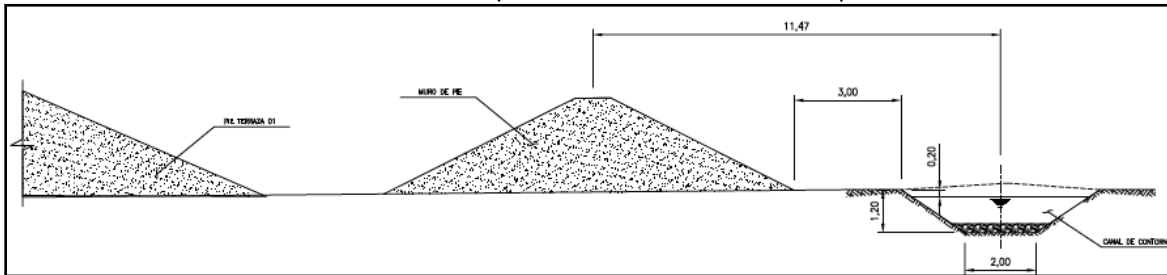
Densidad máxima compactada seca (90 % Proctor Estándar): 2,05 t/m³.

En cuanto a la humedad de los relaves, se debe especificar, que inicialmente los relaves crudos salen desde la planta de flotación para ser enviados a espesador con el fin de realizar la primera etapa de recuperación de agua, aumentando en esta etapa de 28% a 60% de sólidos. Esta pulpa espesada será enviada a la unidad de filtración, donde mediante equipos de discos cerámicos pasará de ser pulpa a ser un material con una humedad del 16% base seca.

Muro de pie

En la zona sur del depósito de relaves, entre éste y el canal de contorno, se localiza un muro de pie de 460 m de largo, con 2 m de altura promedio y taludes de H:V = 2:1 (aguas arriba y aguas abajo). El muro de pie en los sectores Sur y Poniente del depósito de relaves filtrados cumple como objetivo de dar un límite físico al depósito de relaves y evitar el derrame de material hacia zonas bajas, como consecuencia de eventuales contingencias.

Distancia del depósito de relaves al muro de pie



Fuente: Compañía Minera Florida S.A. 2017.

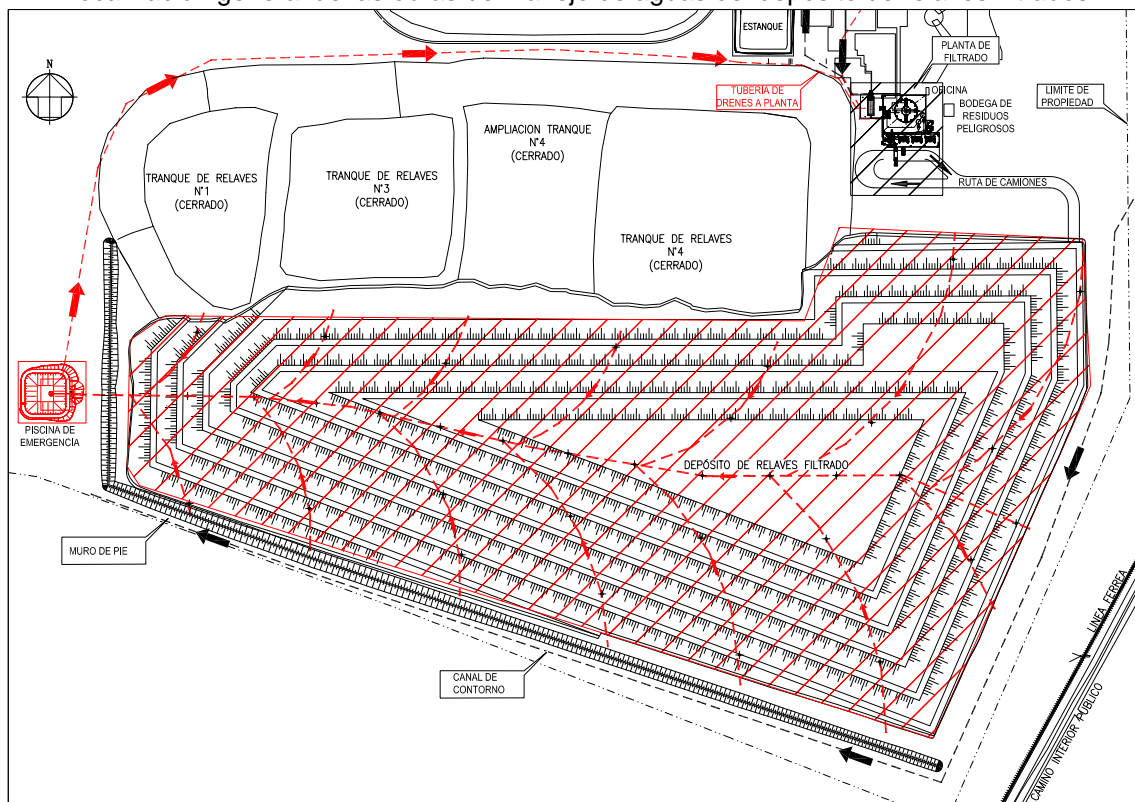
Sistema de manejo de aguas

El depósito cuenta con un canal de contorno en la zona Sur-Oriente (SE) del acopio, que recibe y desvía las aguas provenientes de las cuencas aportantes de la sección superior.

En el mismo contexto, y a razón de las aguas de precipitaciones que caerán directamente sobre el depósito, cuenta con drenes horizontales en su base y drenes verticales de sección circular, que transmiten el flujo directamente a los drenes horizontales.

En la siguiente figurase indica la localización de las distintas obras destinadas al manejo de las aguas del Proyecto:

Localización general de las obras de manejo de aguas del depósito de relaves filtrados



Fuente: Compañía Minera Florida S.A., 2017.

Canal de contorno

Debido a la topografía y los materiales existentes en el sector, el canal de contorno se tiene una pendiente de 1% para evitar velocidades que puedan erosionar la base del mismo. El área aportante del canal de contorno comprende las cuencas que aportan caudal al acopio, además de permitir el saneamiento de la quebrada existente (quebrada Juanita). El agua captada por el canal de contorno será direccionada a la quebrada existente (denominada “Juanita”)

Sistema de drenaje

El depósito cuenta con un sistema de drenes horizontales que convergen a una sentina y piscina de emergencia, la cual queda ubicada en el sector poniente del depósito. El sistema consiste en un dren principal en el que convergen varios drenes secundarios tipo convergentes o “*espina de pescado*”.

La estructuración del sistema de drenaje se compone de materiales de filtro, de transición y drenante que cumplan con las leyes y criterios para los materiales de filtro.

Dren principal:

El dren horizontal principal que converge a la piscina de emergencia, está diseñado para el máximo caudal esperado para la lluvia de 100 años de período de retorno. Además, se contempla el aporte del agua que posee el relave filtrado al momento de su depositación. La humedad geotécnica media del queque de relaves se estima en un 16%, lo que implica un caudal extra de 10 L/s, que se suman al caudal producido por las precipitaciones.

Este dren horizontal está compuesto desde la base a la parte superior por una capa geotextil – geomembrana – geotextil (que recubre las paredes y el fondo), evitando el traspaso del agua a capas inferiores de suelo; luego, una capa de transición que rodea y protege al núcleo drenante de material granular que poseerá la mayor permeabilidad del conjunto y que conducirá y captará las filtraciones del depósito.

Drenes secundarios:

Los drenes horizontales secundarios tienen por finalidad encauzar la mayor cantidad de agua proveniente desde los relaves o específicamente desde los drenes verticales. Cada dren toma el flujo correspondiente a su área de influencia.

Disposición de Drenes verticales:

Los drenes verticales están instalados en el depósito de relaves filtrados para captar el agua lluvia que cae sobre el acopio, pero además cumplen la función de acortar la trayectoria de descenso de las aguas infiltradas, acelerando el proceso de consolidación y facilitando la liberación de presiones intersticiales dentro de la masa de material.

Cada dren vertical es de sección circular de 1 m de diámetro, los que llevarán directamente el caudal al dren secundario que descarga en el dren principal. Están revestidos por una capa de

geotextil que actuará como material filtro para proteger la integridad del material drenante, evitando así su colmatación.

Se dispondrán 10 drenes verticales dispuestos en un radio de influencia estimado en 70 m sobre la superficie del acopio, la altura de cada dren vertical se ha estimado en 42 m.

- **Piscina de emergencia:**

Para evitar que las aguas drenadas en el depósito entren en contacto con las aguas subterráneas, se cuenta con una piscina colectora en el talud aguas abajo del muro de empréstito. El agua de la piscina se evacuará a través de una sentina de hormigón y mediante 2 bombas centrífugas tipo turbina (1 en operación y 1 de respaldo) que impulsarán ésta a través de una cañería hasta la piscina de agua recuperada ubicada en la Planta de filtrado proyectada. La piscina se ubicará a una altitud de 197 m para acumular las aguas del sistema de drenaje, en caso de precipitaciones sobre el depósito de relaves filtrados. Normalmente esta piscina permanecerá vacía. Una vez terminadas las precipitaciones, desde la piscina se traspasará por cañería agua hacia la sentina desde donde se impulsa hacia la concentradora.

La piscina tendrá una capacidad útil de 750 m^3 , correspondiente a 4 horas de precipitación con periodo de retorno de 100 años, más el drenaje basal a su máximo caudal.

Las dimensiones son de $15 \times 15 \text{ m}^2$ en su base y de $36 \times 36 \text{ m}^2$ en superficie, teniendo en total una altura de 6 m, la cual considera una revancha de 1 m. Para el recubrimiento se considera un sistema geotextil – geomembrana, evitando el paso de material fino e impidiendo el escape del agua retenida.

Instrumentación geotécnica

Con el fin de monitorear la estabilidad del depósito de relaves filtrados y el nivel freático dentro del mismo, se cuenta una serie de instrumentos geotécnicos:

Monolitos de control topográfico.

Piezómetros Casagrande.

Monolitos de control topográfico:

La instalación de este instrumental, tiene por finalidad monitorear el desplazamiento del mismo monolito en el tiempo. Como la unidad se instala en el talud, permite la medición en el tiempo de los desplazamientos o deformaciones de los taludes del depósito. Este parámetro será registrado mensualmente y luego de cada sismo sobre 6,5 en la escala Richter.

Piezómetro:

Corresponde al instrumental para medir el nivel freático en el depósito de relaves. El parámetro a registrar es altura de nivel freático.

2.6 En el punto 3.4.1 identificación de instalaciones Mineras, en la Tabla 15: Instalaciones Principales no se encuentran el deposito de relaves filtrados. Se solicita corregir.

Respuesta:

Se aclara que la tabla N°15, solo menciona de manera genérica las instalaciones principales con que cuenta la empresa que corresponde a Mina Subterránea, Botadero de Estériles y Depósitos de relaves. Sin embargo, las evaluaciones de riesgos se realizaron para cada uno de los depósitos: Embalse de relaves, tranques de relaves antiguos y Deposito de relaves filtrados. De todas formas, se incorpora en la tabla las instalaciones que considera.

Instalaciones Principales

N°	Codificación	Nombres de las Instalaciones	Instalaciones Consideradas
1	MS	Mina Subterránea (Mina Florida)	Mina de Labores Subterráneas
2	DE	Depósito de Estériles (Mina Florida)	Botaderos de Estériles en Superficie
3	DR	Depósito de Relaves	Tranques de relaves antiguos, Embalse de Relaves y Deposito de Relaves Filtrados

Tabla 15: Instalaciones Principales

2.7 En la Tabla 16: Instalaciones Complementarias falta la Planta de Filtrado, se solicita incluir.

Respuesta:

Se agrega la instalación complementaria Planta de relaves filtrados, de todas formas, se informa que esta había sido considerada en la evaluación de riesgos

Instalaciones Complementarias

N°	Nombres de las Instalaciones	Instalaciones Consideradas
1	Planta de Proceso	Planta concentradora de procesamiento de 3.000 tpd
2	Instalaciones de Suministro	Laboratorio químico, muestrera, estanque de suministro de combustible, etc.



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A.

3	Infraestructuras de Servicios	Oficinas, casas de cambio, comedores, garita de control, taller de mantención, polvorín, testigoteca, caminos, vías de acceso, etc.
4	Obras Lineales	Subestación principal que alimenta a distintas dependencias y equipos de la faena.
5	Planta de Filtrado de Relaves	Planta de Filtrado de Relaves

Tabla 16: Instalaciones Complementarias

2.8 En la Tabla 18: Resoluciones Ambientales falta incluir medidas de cierre del embalse de relaves, deposito de relaves filtrados, de aquellos relaves que están cerrados, en conclusión, se debe incorporar todas las medidas comprometidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental, se solicita que sean con el mismo nombre para que exista trazabilidad. Se solicita completar.

Respuesta:

Se corrige Tabla 18 y se incluyen las medidas de cierre del embalse de relaves y depósito de relaves filtrados.

Resoluciones Ambientales:

ESTADO	Fecha	Resolución Exenta N°	Tipo de Tramitación	Nombre Proyecto	Compromisos de Cierre y/o Post Cierre
VIGENTE	2016	32	RCA	Aumento Producción Planta-Mina Florida (Método de Explotación).	Mina: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desmantelamiento de instalaciones. ➤ Retiro de elementos de instalaciones y resultantes del desmontaje de equipos. ➤ Desenergización de instalaciones. ➤ Cierre de Accesos. ➤ Nivelación de terreno. ➤ Instalación de señalética. ➤ Retiro de equipos móviles y maquinarias. ➤ Desmantelamiento instalaciones de gas. ➤ Desmantelamiento



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A.

					<p>instalaciones de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desmantelamiento almacenes de explosivos. ➤ Sellado o bloqueo de bocamina. ➤ Relleno de excavaciones resultantes del desmontaje. ➤ Estabilización de botaderos. ➤ Cierre de caminos a botaderos. ➤ Retiros estructuras metálicas. ➤ Retiro de madera y materiales de construcción. ➤ Retiro de residuos domésticos. <p>Botadero de estériles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cierre progresivo. ➤ Cierre de caminos interiores. ➤ Instalación de señalética. <p>Planta Beneficio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desenergización de instalaciones. ➤ Retiro de residuos industriales sólidos ➤ Vaciado estanque de combustibles.
VENCIDO	2002	184	RCA	Tranque de relaves N°4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desmantelamiento de las instalaciones. ➤ Cubrimiento de cubeta con material vegetal ➤ Cierre de accesos y señalización
VENCIDO	2010	004	RCA	Ampliación Depósito de Relaves N°4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desmantelamiento de las instalaciones. ➤ Cubrimiento de cubeta con material vegetal Cierre de accesos y señalización
VIGENTE	2012	076	RCA	Embalse de Relaves	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Secado de Lagunas de



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A.

				SCM Tambillos	<p>Aguas Claras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recubrimiento de cubeta con material vegetal ➤ Aplicación de Aglosil 21 a muros ➤ Retiro de Instalaciones ➤ Instalación de señaléticas
VIGENTE	2017	080	RCA	Depósito de Relaves Filtrados	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desenergización de instalaciones de planta de filtrado de relaves ➤ Instalación de Señalética ➤ Retiro de líneas de HDPE ➤ Desmantelamiento y retiro de estructuras de planta de relaves filtrados ➤ Desmantelamiento y retiro de estructuras de Espesador de relaves ➤ Relleno y nivelación de área de planta de relaves filtrados.

Tabla 18: Resoluciones Ambientales

2.9 En la Tabla 26: Instalaciones Principales Planta, no se ve la planta de filtrado ni el tranque de relaves filtrados, se solicita revisar y completar con aquellos que hagan falta.

Respuesta:

Se agregan a la tabla N°26 el depósito de relaves filtrados, la planta de filtrado de relaves y espesador de relaves.



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A.

INSTALACIÓN	EQUIPOS/INSTALACIÓN	TIPO DE CONSTRUCCIÓN/MATERIAL	SUPERFICIE [m2]
	Tranque de Relaves N°1	Arenas y Lamas provenientes del proceso de Flotación	26.333
	Tranque de Relaves N°2	Arenas y Lamas provenientes del proceso de Flotación	32.875
	Tranque de Relaves N°3	Arenas y Lamas provenientes del proceso de Flotación	33.264
	Tranque de Relaves N°4	Arenas y Lamas provenientes del proceso de Flotación	44.889
	Ampliación Tranque de Relaves N°4	Arenas y Lamas provenientes del proceso de Flotación	33.115
	Embalse de Relaves	Arenas y Lamas provenientes del proceso de Flotación	152.000
	Cancha de Acopio	Mineral proveniente de la mina	43.910
	Línea de Chancado 1500	Estructuras metálicas con losa de hormigón que además contienen correas transportadoras	96.3
	Línea de Chancado 3000	Estructuras metálicas con losa de hormigón que además contienen correas transportadoras	213



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A.

	Molino de Bolas Svedala	Estructuras metálicas con losa de hormigón	259
	Zona de acopio de mineral	Mineral proveniente de mina (sin losa de hormigón)	2.910
	Zona de Alimentación área de Molienda	Mineral proveniente de mina Stockpile (sin losa de hormigón)	272
	Molino Fuller	Estructuras metálicas con losa de hormigón	135
	Flotación	Principalmente una losa de hormigón y estructuras metálicas soportantes de las celdas	841
	Concentración Magnética	Principalmente una losa de hormigón y estructuras metálicas soportantes	41
	Deposito de relaves filtrados	Relaves de mineral filtrados con un 16% aproximado de humedad.	200.000
	Planta de filtrado de relaves	Principalmente una losa de hormigón y estructuras metálicas soportantes	6.900
	Espesador de Relaves	Principalmente una losa de hormigón y estructuras metálicas soportantes	120

Tabla 26: Instalaciones principales Planta

2.10 Se solicita al titular revisar y completar la tabla 37: Compromisos de Cierre a fin de que estén todas las medidas de cierre comprometidas en las respectivas RCA ya que falta los compromisos del tranque de relaves filtrados. Es importante que las medidas sean escritas con el mismo nombre que aparece en la RCA para que exista una trazabilidad en el plan de cierre.

Respuesta:

Se incorpora en la tabla N°37 los compromisos de cierre de la RCA 80 que aprueba el proyecto de depósito de relaves filtrados. Y además se revisan y corrigen las medidas de manera que exista trazabilidad.

ESTADO	Fecha	Resolución Exenta N°	Tipo de Tramitación	Nombre Proyecto	Compromisos de Cierre y/o Post Cierre
VIGENTE	2016	32	RCA	Aumento Producción Planta-Mina Florida (Método de Explotación).	<p>Mina:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desmantelamiento de instalaciones. ➤ Retiro de elementos de instalaciones y resultantes del desmontaje de equipos. ➤ Desenergización de instalaciones. ➤ Cierre de Accesos. ➤ Nivelación de terreno. ➤ Instalación de señalética. ➤ Retiro de equipos móviles y maquinarias. ➤ Desmantelamiento instalaciones de gas. ➤ Desmantelamiento instalaciones de agua. ➤ Desmantelamiento almacenes de explosivos. ➤ Sellado o bloqueo de bocamina. ➤ Relleno de excavaciones resultantes del desmontaje. ➤ Estabilización de botaderos. ➤ Cierre de caminos a botaderos. ➤ Retiros estructuras metálicas. ➤ Retiro de madera y



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A.

					<p>materiales de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Retiro de residuos domésticos. <p>Botadero de estériles:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Cierre progresivo.➤ Cierre de caminos interiores.➤ Instalación de señalética. <p>Planta Beneficio:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Desenergización de instalaciones.➤ Retiro de residuos industriales sólidos➤ Vaciado estanque de combustibles. <p>Post Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Revisión de estabilidad de botadero.➤ Mantención canal perimetral botadero➤ Mantención señalética botadero➤ Mantención cierre perimetral➤ Mantención caminos
VENCID O	2002	184	RCA	Tranque de relaves N°4	<ul style="list-style-type: none">➤ Desmantelamiento de las instalaciones.➤ Cubrimiento de cubeta con material vegetal➤ Cierre de accesos y señalización <p>Post Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Mantención cierre perimetral➤ Inspección estabilidad física➤ Mantención señaléticas



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A

VENCID O	2010	004	RCA	Ampliación Depósito de Relaves N°4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desmantelamiento de las instalaciones. ➤ Cubrimiento de cubeta con material vegetal ➤ Cierre de accesos y señalización Post Cierre: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantención cierre perimetral ➤ Inspección estabilidad física ➤ Mantención señaléticas
VIGENTE	2012	076	RCA	Embalse de Relaves SCM Tambillos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Secado de Lagunas de Aguas Claras. ➤ Recubrimiento de cubeta con material vegetal ➤ Aplicación de Aglosil 21 a muros ➤ Retiro de Instalaciones ➤ Instalación de señaléticas Post Cierre: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantención cierre perimetral ➤ Control nivel freático ➤ Mantención Canal perimetral ➤ Mantención señaléticas ➤ Monitoreo de aguas subterráneas ➤ Monitoreo Aire y parámetros meteorológicos
Vigente	2017	80	RCA	Proyecto Deposito de Relaves Filtrados	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desenergización de instalaciones de planta de filtrado de relaves ➤ Instalación de



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A

					<p>Señalética</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Retiro de líneas de HDPE➤ Desmantelamiento y retiro de estructuras de planta de relaves filtrados➤ Desmantelamiento y retiro de estructuras de Espesador de relaves➤ Relleno y nivelación de área de planta de relaves filtrados. <p>Post Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Control de nivel freático➤ Inspección visual de la geometría terraza superior del depósito de relaves y de la geometría del talud➤ Revisión posterior a un evento climático y sísmico
--	--	--	--	--	---

Tabla 37: Compromisos de cierre

2.11 En el punto 6.5.3 Descripción de las Medidas de Cierre Embalse de Relaves, se menciona: “Monitoreo y control de los niveles freáticos en taludes del embalse se continuará con el monitoreo de los niveles freáticos según procedimientos operacionales. Se informará de forma directa al Servicio Nacional de Geología y Minería de la Región de Coquimbo, sobre el resultado de los monitoreos realizados”. La empresa debe tener claro que las medidas de monitoreo y mantención son parte de las medidas de post cierre y estas las realiza el Servicio. Se solicita identificar bien las medidas de post cierre (indicando el mismo nombre con que aparecen en las respectivas RCA) indicando tiempo, periodicidad, cantidad de puntos a monitorear los cuales deben estar referenciados e indicar detalladamente que es lo que se va a medir y como. Además, se debe tener claro que las medidas de mantención son a perpetuidad, como por ejemplo mantención de señaléticas, mantención de canales de contorno, etc.

Respuesta:

Se corrigen las medidas de cierre del embalse indicadas en el punto 6.5.3, ya que efectivamente corresponden a medidas de post cierre, de acuerdo a lo que indica la RCA 76. Cabe señalar que dichas actividades, así como todas las actividades de post cierre están consideradas y se señalan en la tabla N°40, donde se indica periodicidad, georreferenciación de los puntos, etc.

6.5.3 DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE CIERRE EMBALSE DE RELAVES.

El cierre del embalse contempla las siguientes actividades:

Desmantelamiento de las instalaciones y retiro de las instalaciones superficiales, equipos y materiales utilizados en el período de operación. Se contemplará el retiro de instalaciones de bombeo, ductos de relave, líneas eléctricas y muelle de acceso. Desenergización de todas las instalaciones eléctricas. Cortar suministro eléctrico, retiro de cables conductores, postaciones, generadores, transformadores y otros equipos.

Secado de Aguas Claras

El Proyecto “Plan de Cierre” considera además el **secado de aguas claras** para esto se mantendrán en operación las bombas del muelle, y a medida que se genere la decantación de las partículas sólidas del depósito, se irá retirando el agua hacia el proceso de la planta, esto hasta obtener un mínimo de contenido de agua en la cubeta, a medida que se decanta el sólido.

Cierre de Accesos.

Este dependerá de la tasa de evacuación de aguas claras, se realizará el cierre de caminos de acceso y de sectores en que no exista barrera natural que impida la entrada a personas y animales al área de emplazamiento de embalse dejando solo un acceso de uso exclusivo para el personal relacionado con las actividades de cierre propuestas.

Señalización.

Se aplicará **Señalización** como medida de precaución y advertencia de peligro. Estas indicaciones prohibirán el paso y advertirán el peligro de ingreso.

Recubrimiento de cubeta con el fin de evitar el arrastre de material particulado, por erosión eólica, se cubrirá la cubeta con el aglomerante Aglosil 21. El estabilizador químico será aplicado mediante bombas y mangueras, no considerando el traslado de maquinarias a la corona del embalse. Esta actividad se llevará a cabo una vez que se ejecute en su totalidad el plan de cierre.

2.12 Se solicita al titular justificar porque cambiaron significativamente los costos unitarios de las dos cotizaciones entregadas en este plan de cierre con respecto a las dos cotizaciones entregadas en el anexo 5 de las respuestas al oficio ordinario N°818 (ambas cotizaciones de las dos empresas presentadas tienen la misma fecha y se visualiza que la forma es una imagen)

Respuesta:

A raíz de la solicitud de aclaración se pidieron nuevas cotizaciones a otras empresas. Para lo cual se les entregó una planilla única que se confeccionó por parte nuestra, con los ítems que se debían cotizar. En diciembre del 2019 dos empresas nos enviaron las cotizaciones, eligiendo la de mayor costo para trabajar, para el cálculo de costos del plan de cierre. Se adjuntan ambas cotizaciones. Ver Anexo N°1

2.13 En el mismo contexto anterior se solicita al titular adjuntar dos cotizaciones de otras empresas que vengan con la firma y timbre de la empresa.

Respuesta:

Se adjuntan dos cotizaciones nuevas. Ver Anexo N°1

2.14 Se solicita al titular revisar en su totalidad la Planilla de Valorización de las Medidas de Cierre, a fin de que se encuentren valorizadas todas las medidas de cierre comprometidas para cada una de las instalaciones y que dichas medidas tengan el mismo nombre que aparecen en la RCA respectiva de manera que exista una trazabilidad de la información y así una revisión mas expedita. Lo anterior se debe a que faltan instalaciones y varias medidas de cierre como para el embalse de relaves, para el deposito de relaves filtrados etc.

Respuesta:

Se realiza la revision de la planilla de valorizacion de las medidas de cierre y se verifica que se encuentren todas las instalaciones y sus medidas de cierre incorporadas. Se aclara que las medidas que faltan son las asociadas a demolición o desmantelamiento de la infraestructura de planta, debido a que dichas instalaciones se mantendrán debido a que la empresa se encuentra en la etapa de exploraciones de nuevos yacimientos mineros en las propiedades mineras de la empresa. El mismo caso para la planta de relaves filtrados debido a que actualmente la empresa se encuentra desarrollando un estudio técnico de base para evaluar la factibilidad de la extensión del actual depósito de relaves filtrados.

2.15 Se solicita al titular, revisar en su totalidad la planilla valorización medidas de post cierre, debido a que no se encuentran todas las medidas de monitoreo y control. Además, los años de monitoreo no esta acorde con lo comprometido en su respectiva RCA N°80/2017

Respuesta:

Se revisa planilla de valorización de medidas de post cierre y se incorporan todas las medidas de monitoreo y control. Queda pendiente la valorización de las medidas, de acuerdo a la aclaración solicitada en el punto 2.16. Se adjunta planilla en Anexo N°2

2.16 Las medidas de post cierre a perpetuidad de la faena minera, fueron calculas como medidas finitas y no a perpetuidad. Se solicita corregir.

Respuesta:

Las medidas de cierre a perpetuidad fueron calculadas de acuerdo a lo que señala la guía metodológica del Sernageomín.

Para el caso en que los costos anuales correspondientes a las medidas de post cierre sean iguales y constantes en el tiempo, donde $A_1 = A_2 = A_3 = \dots = A_n$, se puede simplificar el cálculo utilizando la siguiente fórmula (fórmula de anualidad):

$$CMPC = \frac{A}{BCU \geq 10} \left(1 - \frac{1}{(1 + BCU \geq 10)^n} \right)$$

Para el caso que el plan de cierre considere medidas de post cierre a perpetuidad, el cálculo del CMPC se realizará dividiendo la anualidad por la tasa. Lo anterior resulta al aplicar el concepto de Límite a la fórmula de anualidad del valor presente cuando "n" tiende al infinito.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{A}{BCU} \left(1 - \frac{1}{(1 + BCU)^n} \right) = \frac{A}{BCU}$$

Lo anterior, matemáticamente quiere decir que mientras mayores son los períodos "n", el denominador de la fracción $1/(1 + BCU)^n$ se irá haciendo más pequeño tendiendo a cero. Como consecuencia, la ecuación del valor presente tiende a $A/BCU \geq 10$, siendo el $CMPC = A/BCU \geq 10$.

Gráficamente la curva de la función de valor presente se comporta de la siguiente forma:

VB

2.17 En el mismo contexto anterior se solicita cambiar el cronograma de cierre y el cronograma de post cierre

Respuesta:

Se revisa y modifica cronograma de post cierre.

Componente	Medidas Post Cierre	Parámetros	Duración Años	Años				
				1	2	3	4	5
Ambiental	Monitoreo Aguas Subterráneas	Caudal y calidad, sulfatos y metales como Cu, As, Pb, Fe,	3	x	x	x		



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A

		condctividad, Ph.						
	Monitoreo Aire y de Parámetros Meteorológicos	PM10-PM2,5 , velocidad y dirección del viento, temperatura del aire y humedad relativa	3	x	x	x		
Seguridad	Revisión Estabilidad Física botadero	Inspección	3	x	x	x		
	Mantenión Canales Perimetrales	Mantencción Perpetuidad	1	Perpetuidad				
	Mantencción Señaléticas de advertencia en base botadero	Mantencción Perpetuidad	1	Perpetuidad				
	Mantencción Señaléticas de advertencia en corona botadero	Mantencción Perpetuidad	1	Perpetuidad				
	Mantencción Cierre Perimetral	Mantencción	3	x	x	x		
	Mantencción Caminos	Mantencción	3	x	x	x		
	Inspección y mantencción acceso principal y salida de emergencia	Inspección y Mantencción	3	x	x	x		
	Mantencción de señaléticas de advertencia	Mantencción Perpetuidad	1	Perpetuidad				
	Mantencción de señaléticas de advertencia	Mantencción Perpetuidad	1	Perpetuidad				
	Mantencción cierre de caminos	Mantencción	3	x	x	x		
	Mantencciones señaléticas de advertencia	Mantencción Perpetuidad	1	Perpetuidad				



COMPAÑIA MINERA FLORIDA S.A

	Mantenición cierre perimetral	Mantenición	3	x	x	x		
	Controlar nivel freático Piezómetros	Inspección	3	x	x	x		
	Revisión Estabilidad Física Depósito de Tranques de Relaves	Inspección	3	x	x	x		
	Mantenición de canales perimetrales	Mantenición Perpetuidad	1	Perpetuidad				
	Mantenciones señaléticas de advertencia	Mantenición Perpetuidad	1	Perpetuidad				
	Mantenición cierre perimetral	Mantenición	5	x	x	x	x	x
	Controlar nivel freático Piezómetros	Inspección	5	x	x	x	x	x
	Revisión Estabilidad Física Depósito de Relaves Filtrados	Inspección	5	x	x	x	x	x
	Mantenición de canales perimetrales	Mantenición perpetuidad	1	Perpetuidad				

2.18 La tasa de descuento para el calculo del valor presente de plan de cierre, debe ser la tasa BCU-10 publicada el ultimo día hábil del mes anterior a la presentación del plan de cierre (30/08/2019) correspondiente a un 0,01% y no un 1,77%

Respuesta:

Se solicita aclarar este punto para el cálculo de medidas a perpetuidad, debido a que la formula indicada en la guía metodológica, funciona para valores entre 1,5 y 2% de la tasa de BCU-10, pero valores como 0,01% como el de agosto de 2019, por cada unidad anual de mantención su valor final aumenta en 10.000 veces. Lo cual para el caso nuestro corresponden a valores extremadamente elevados.

2.19 Los montos a garantizar correspondiente al año 5 y a los años correspondientes a la fase de cierre, debe ser el costo total del plan de cierre.

Respuesta:

Esta observación podrá ser respondida una vez tengamos la aclaración del punto 2.18