



CODECHOCO
Corporación Autónoma Regional
Para el Desarrollo Sostenible del Chocó

DG-100-79.45-2024 N°047

RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2024)

"Por medio de la cual se Prorroga un permiso de Ocupación de Cauce"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CHOCÓ - CODECHOCO, EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y EN ESPECIAL LAS CONFERIDAS POR LA LEY 99 DE 1993, 1076 DE 2015, RESOLUCIÓN 1023 DE 2005 Y

CONSIDERANDO

Que de acuerdo con lo estipulado en el artículo 42 del Código de Recursos Naturales, Decreto ley 2811 de 1974, pertenecen a la nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por el código, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por los particulares.

Que particularmente sobre las aguas y sus cauces, los artículos 80 y 83 del mismo estatuto, establece que son de dominio público, inalienable e imprescriptible, sin perjuicio de los derechos privados adquiridos con arreglo a la ley.

Que de conformidad con lo consagrado en los artículos 102 del Decreto Ley 2811 de 1974 y 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015, para la intervención del cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitarse ante la autoridad ambiental competente

Que a la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó CODECHOCO le fue asignado el manejo, administración y fomento de los recursos renovables dentro del territorio de su jurisdicción.

Que el numeral 9 del artículo 31 de la ley 99 de 1993, establece como función de las Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible: *"Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva".*

Que el Decreto 1076 del 2015, en su artículo No. 2.2.3.2.12.1. *"Ocupación construcción obras ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria de playas."*

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1º N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2024)

Que en atención a lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.19.10 del Decreto 1076 de 2015 y el artículo 124 del Decreto 2811 de 1974, cuando ocurriesen situaciones extraordinarias, los propietarios, poseedores, tenedores o administradores de predios o las Asociaciones de Usuarios, podrán construir obras de defensa sin permiso de la autoridad ambiental, dando aviso de tal hecho dentro de los seis días siguientes a la iniciación de dichas obras.

Que en armonía con lo dispuesto en los artículos 2.2.3.2.19.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015, resulta obligatorio presentar para su aprobación los planos de las obras necesarias para la ocupación de un cauce que garantice la utilización, defensa y conservación del recurso hídrico; por lo tanto, una vez realizada la visita se podrá solicitar la información que técnicamente sea necesaria, con el fin de decidir sobre la viabilidad o no del premiso.

Que acorde con lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley 99 de 1993, es deber de la autoridad ambiental competente, dictar un auto de iniciación del trámite al recibir una petición para iniciar una actuación administrativa ambiental, así como notificarlo y publicarlo.

Que, además, los Decretos reglamentarios del Código de Recursos Naturales, como el Decreto 1541 de 1978, que regula el permiso de ocupación de cauce, compilado por el Decreto 1076 de 2015, por medio el cual se expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, dispone:

“Artículo 2.2.3.2.3.1.: Se entiende por cauce natural la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias; y por el lecho de los depósitos naturales de aguas, el suelo que ocupa hasta donde llegan los niveles ordinarios por efectos de lluvias o deshielo.”

Que, una vez analizada la normatividad anterior, se tiene que en nuestra legislación la ocupación de cauce es un permiso que ostenta una connotación de excepcional, es decir, solo es viable su autorización en razón de ciertas condiciones especiales analizadas para cada caso concreto, ello, por ser los cauces bienes de uso público inalienables e imprescriptibles. Es decir, el otorgamiento del permiso de ninguna manera implica una transferencia de dicho derecho del Estado al particular, solo permite que se acceda a la utilización de un bien público cuya función es servir a la comunidad, sin que con ese permiso se pierda esta última connotación.

Que mediante radicado **2023032415348156**, del 24 de Marzo de 2023, la empresa **MINER EL ROBLE MINER S.A.**, solicito autorización para continuar la etapa II y la etapa III de la fase I del depósito de relave seco, presentada mediante radicado 2019-21767 del 30 de julio de 2017, para modificación de la resolución 1806 de 2020.

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1º N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13



RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2024)

Que mediante concepto técnico del mes de septiembre del año 2024, el Ingeniero HARRY ALEXANDER ESCOBAR MOSQUERA, en calidad de Profesional Especializado adscrito a la Subdirección de calidad u Control Ambiental de CODECHOCÓ, informó lo siguiente:

"

(...)

Entre las fechas 09 al 12 de julio de 2024 se realizó visita con el objetivo de realizar seguimiento de actividades de llenado del depósito N°5 y obras asociadas a su estabilización y el cumplimiento de obligaciones de la etapa I fase I.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta el radicado realizado por la empresa Minera El Roble S.A con # 2023032415348156 del 24 de marzo de 2023, el proyecto de depósito N°5 consta de dos (2) fases con tres (3) etapas para la primera y una (1) etapa para la segunda fase, con los siguientes tiempos estimados de operatividad: Fase I Etapa I: 1,7 años, Etapa II: 1,8 años y Etapa III: 1.3 años para un total de vida operativa de 4,8 años con proyección de almacenamiento de 697,300m³. Fase II Etapa I: 0,7 años y proyección de 100,000 m³, para una vida útil total del proyecto de 5,5 años de acuerdo con el radicado entregado por MINER S.A 2019-2-1767 de 30 de julio de 2019.

Las características de cada fase se presentan a continuación:

Fase I	Etapa I	<i>Conformación de dique en material préstamo hasta la cota 1910 m y terraplenes hasta la cota 1937 m, con almacenamiento de 248.300m³.</i>
	Etapa II	<i>Conformación de terraplenes con relaves filtrados desde la cota 1937 m hasta la cota 1967 m con almacenamiento de 260,000 m³.</i>
	Etapa III	<i>Conformación de terraplenes con relaves filtrados desde la cota 1967 m hasta la cota 1997 m con almacenamiento de 189,000 m³.</i>
Fase II	Etapa I	<i>Recrecimiento de dique de pie hasta la cota 1913 m (3 metros más), almacenamiento de 100,000 m³.</i>

El proyecto depósito N°5 contempló a nivel general los siguientes análisis para su caracterización:

1) Para la conformación del sitio para el depósito: se cuenta con la siguiente información:

1.1). Estratigrafía: Se presentan datos del perfil estratigráfico realizado por medio de cinco (5) perforaciones diamantinas desarrolladas por Geodrill - INTENSIA (2018) con profundidades entre los 30m a 75m que alcanza la transición entre materiales de depósitos coluvio aluviales a las rocas del Miembro Urrao de la Formación Penderisco, registro de los niveles freáticos, % de humedad e índice de

RESOLUCIÓN No. 1533

(
10 OCT 2024)

calidad del macizo rocoso (RQD). Posteriormente sobre los sitios de las perforaciones se instalaron piezómetros para el monitoreo de aguas subterráneas.

1.2) Análisis sísmico: Se allegó información de 5 tomografías de velocidad de propagación de ondas P para 5 líneas con ensayos geofísicos localizadas de manera transversal a la microcuenca denominadas (LG1, LG2A, LG2B, LG4) y de manera paralela la línea (LG5), con el fin de tener la caracterización de subsuelo y la cimentación del depósito.

Para el análisis de sismicidad se tuvieron en cuenta la localización y buzamiento de las fallas regionales, el grado de actividad de las fallas, la localización y calificación de los sismos a partir de los cuales se realizó análisis de recurrencia por el método probabilista asociando una aceleración máxima horizontal a nivel de roca de 0.18 g para un periodo de retorno de 100 años, 0.34 g para un periodo de retorno de 475 años. Para los periodos de retorno de 975 y 2475 años se espera una aceleración máxima horizontal a nivel de roca de 0.43 g y 0.58 g respectivamente. Para el periodo de retorno de 5000 años se espera una aceleración máxima horizontal a nivel de roca de 0.70 g. Para el método determinista se indica como referencia del Sismo Máximo Creíble (MCE), un valor de PGA igual a 0.90 g, generado por la falla La Mansa a 0.4 km del sitio del proyecto y con una magnitud última de 6.7 Mw.

1.3) Ensayos de calidad del material para la construcción del dique: La construcción del dique de contención consta de cimentación sobre roca fracturada gravo arcillosa (GC) entre las cotas 1878 msnm a 1884,7 msnm sobre el talud superior de la vía de acceso a las instalaciones de la mina, haciendo efectivo el espacio de la microcuenca de la quebrada S/N o llamada Oscar Correa con un recrecimiento aguas arriba.

Desde la cota 1884,7 hasta la cota 1910 el material constructivo constó de mezcla de material de préstamo y relaves filtrados en una proporción 70% - 30% decisión tomada con base en los ensayos de laboratorio que se muestra en la Tabla 1 resultando una mejor condición al mezclar los materiales frente a parámetros de densidad, cohesión y fricción aumentando así la resistencia al poseer características de un material arenoso gravoso, en comparación del uso de solo relaves o de material filtrado con características más limosas.

Tabla 1. Parámetros geotécnicos de los materiales depósito N°5, ensayos de laboratorio, MINER S.A.

Tipo Material	Densidad (KN/m ³)	Cohesión (kPa)	Fricción (°)
Roca moderadamente fracturada	23	1	40
Roca fracturada	21	0,5	36
Suelo Residual	18	4	33
Relave Filtrado	17	20	30
Material de conformación del dique (mezcla 70%-30%)	21	10	30

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V 122-01-13

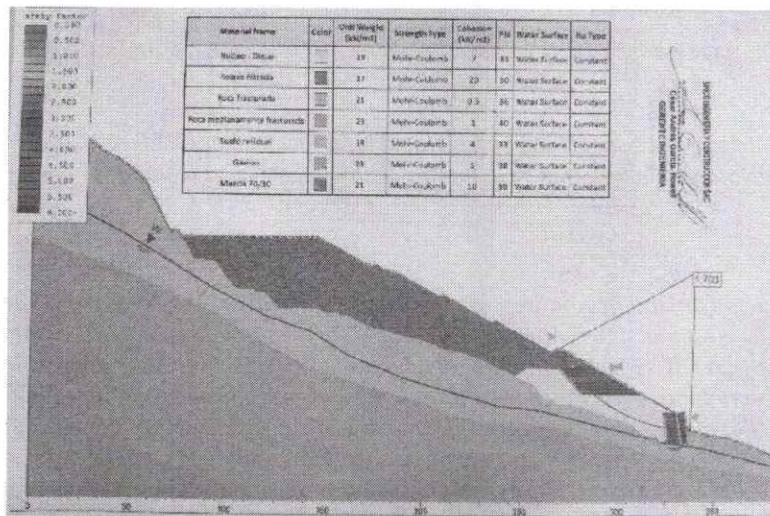
RESOLUCIÓN No 1533

(10 OCT 2024)

Para el inicio del proyecto se reportaron ensayos de laboratorio de INTEINSA para 6 muestras del depósito vertiente y 1 muestra del material de relaves que siguen las siguientes especificaciones normativas:

- Análisis granulométrico por tamizado, norma ASTM D 422.
- Límites de consistencia de Atterberg, norma ASTM D 4318.
- Clasificación de suelos sistema SUCS, norma ASTM D 2487.
- Gravedad específica de sólidos, norma ASTM D 854.)
- Proctor modificado, norma ASTM D 854.
- Ensayo de compresión triaxial consolidado no drenado, norma ASTM D 4767.
- Ensayo de corte directo, norma ASTM D 3080 - 04.

En el análisis de estabilidad física del dique, se tuvo en cuenta la conformación con material de mezcla para los escenarios estáticos y sísmicos (Figura 1) y se comparó con los resultados de factores de estabilidad solo de los relaves obtenidos en el año 2020 (Tabla 2), evidenciando que el material de mezcla mejora las condiciones de estabilidad física del dique base del depósito.



NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V 122-01-13

RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2024)

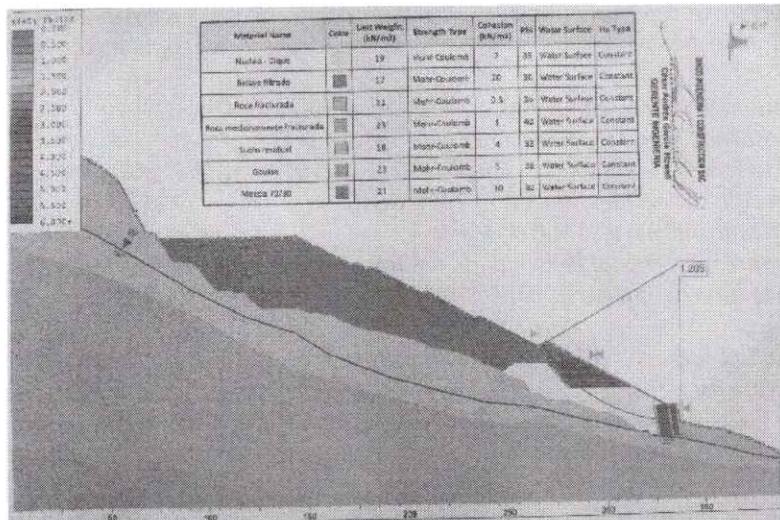


Figura 1. Factores de seguridad estático y sísmico para la construcción del dique el depósito N°5, MINER S.A

Tabla 2. Comparación de factores de seguridad en el depósito N°5, ensayos de laboratorio, MINER S.A

Factor seguridad material mezcla 70-30%		Factor seguridad relaves (tomados de informe 2020)	
Estático	Sísmico	Estático	Sísmico
1.703	1.205	1.560	1.074

El dique posee la instalación de una geomalla biaxial por metro desde la cota 1885 msnm hasta la cota 1909 msnm y el refuerzo de un muro terramesh desde la cota 1863 hasta la cota 1878 msnm.

1.4). Modificación en el diseño de secuenciamiento y actividades de construcción del dique: Inicialmente se tenía planteado un crecimiento del dique hasta la cota 1910 msnm y posterior a esto iniciar el llenado del vaso desde la cota 1900 msnm, sin embargo conforme al radicado de entrega #2022101008375046 del 7 de octubre de 2022 informe de modificación en el secuenciamiento de las etapas de llenado para la construcción y operación del depósito de relaves filtrados N° 5 se aprobó mediante mesa técnica realizar una secuencia de llenado paralelo al mismo tiempo entre el vaso y los últimos 10 metros de construcción del dique, con el fin de evitar acumulación y empozamientos de agua y disminuir las zonas con alturas considerables (entre el dique y el vaso) que pudieran ser de alto riesgo tanto para la operación del depósito y la estabilidad de la obra. Esta modificación se presenta en la Figura 2.

RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2024)

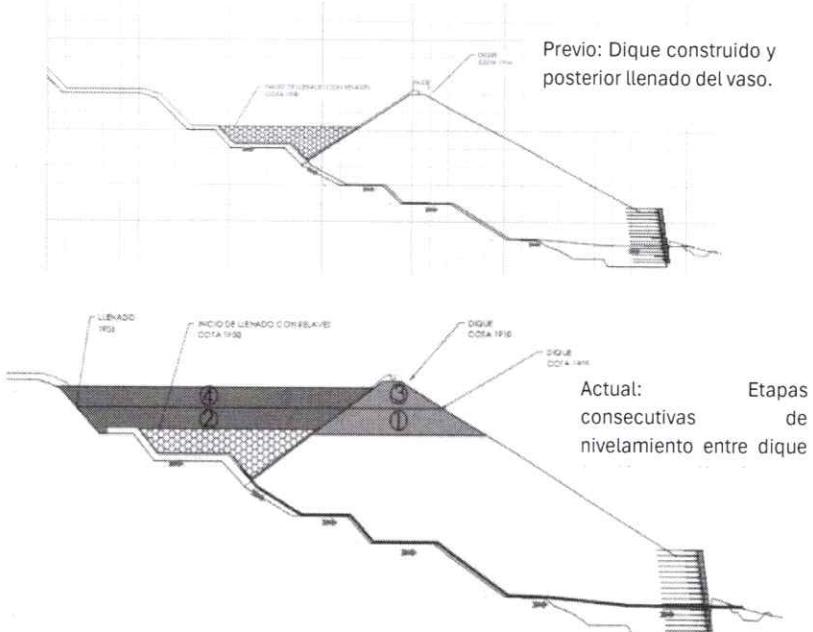


Figura 2. Modificación en el diseño de secuenciamento de llenado del depósito N°5, MINER S.A
- Según reporte de operación al momento de la visita el avance se realiza en la cota 1924 m con un llenado a partir de la conformación de capas con espesores entre 0,30 m y 0,35 m.

2 INFORMES TÉCNICOS ALLEGADOS RELACIONADOS CON LA ESTABILIDAD DEL DEPÓSITO N°5

Los estudios realizados relacionados con la estabilidad de la ladera y del depósito N°5 se enuncian a continuación:

- Entrega de informe final de Amenaza Sísmica, CONTRATO No.001-2013 para la evaluación de amenaza sísmica en roca para las presas de relave de proyecto minero Ático en el municipio de Carmen de Atrato (Chocó). INTEINSA, 2013.
- Estudio hidrogeológico del depósito de relaves N°5. EnCivil, 2018
- Informe Ingeniería del depósito de relaves filtrados N°5, abril MINER 2019.
- Ensayos geofísicos MASW y refracción sísmica. Mina El Roble – Carmen de Atrato. INTEINSA. 2019.
- Estudio de rotura del Depósito de relaves N° 05 y Elaboración del plan de emergencias. SINCO, 2021.
- Plan de contingencia temporal de lluvias y amenaza por movimientos en masa, MINER 2021
- Obras de Estabilización en la ladera aguas arriba del Depósito de relaves N°5. SINCO, 2022.

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V 122-01-13

RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2024)

- Informe de avance de obras correctivas para la estabilización en las laderas de la microcuenca de la quebrada S/N Oscar Correa, MINER 2023.
- Análisis de ensayos de seguimiento durante construcción, mes de diciembre. EnCivil, 2023.
- Estabilidad física del depósito N°5, Geonova Pacific, 2024.

Frente a la estabilidad del proyecto es importante tener en cuenta dos informes:

- El informe de SINCO 2022 "Obras de estabilización en la ladera aguas arriba del deposito de relaves N°5" donde se recomiendan una serie de obras para aumentar la estabilidad del terreno en la parte alta de la microcuenca donde se realiza el proyecto, ya que según las conclusiones del análisis los taludes naturales aguas arriba NO cumplen con los criterios de equilibrio límite por la existencia de superficies de fallas encontradas entre los 2020 msnm y 2095 msnm correspondiendo a una zona de Riesgo Muy Alto.
- El último informe allegado de Geonova Pacific 2024 "Estabilidad física del depósito N°5" analiza el potencial erosivo y el comportamiento torrencial de la microcuenca, la susceptibilidad a movimientos en masa una vez que se han presentado procesos morfodinámicos entre los años 2021 y 2022, se corren nuevamente los análisis de equilibrio límite con los parámetros geotécnicos establecidos en informes anteriores (INTEINSA, 2013 y SINCO 2021 y 2023) dando validez a los modelos anteriores y se adiciona para el diseño sismorresistente un análisis usando el coeficiente sísmico de 0,2 g para un periodo de retorno mayor a 957 años tal como se recomienda en la NSR-10. De acuerdo con las modelaciones se concluyó que en condiciones estáticas los taludes aguas arriba en las etapas I, II,y III son estables, mientras que en condiciones sísmicas o seudoestáticas la etapa III disminuye considerablemente por debajo del factor de seguridad mínimo establecido según NSR-10.

3 ESTADO DE SECUENCIAMIENTO Y ESTABILIDAD DEL DEPÓSITO N°5

Al momento de la visita, la cota del depósito se encuentra en 1924 m, se realizan entre 40 a 50 viajes de volqueta diarios con el material desde la planta de filtrado para la disposición y distribución de aproximadamente 300 m³, por lo cual es una actividad de llenado rápido y constante.

Según la entrega con radicado 20240226143513917 del 26 de febrero de 2024 del reporte del análisis de ensayos de laboratorio de medición de la humedad y densidad realizados en diciembre 2023 en la etapa I de construcción del depósito 5 cercano a la cota 1918 m (Reporte de EnCivil, 2023), se consignan la metodología, las normas técnicas aplicadas en cada ensayo geotécnico y los criterios mínimos de cumplimiento técnico arrojando los siguientes parámetros generales:

- Para diciembre 2023 se realizaron 35 ensayos de humedad cada punto cuenta con georreferenciación arrojando una densidad promedio de 96.38%, siendo el valor mínimo de densidad de compactación de 95%.
- El material de relave es clasificado como limos no plásticos (ML) compuestos por 28% de arena, 72% de limo.

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V 122-01-13

RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2024)

- El material usado del depósito de vertiente es clasificado como Grava Limosa (GM) con 61,4% grava, 25,7% de arena y 13% de limo.

Según los resultados de los ensayos de compactación mediante el método de Proctor Modificado para diciembre de 2023 se definió un peso específico de 21,04 KN/m³ y una densidad de 2.144,4 Kg/m³, los cuales son óptimos teniendo en cuenta las especificaciones en los diseños establecidos para este depósito. Los ensayos de corte directo se rigen a la Norma ASTM D 3080, que para el mes de diciembre de 2023 arrojó un de ángulo de fricción de 35,8° y cohesión efectiva de 0,0 kPa, siendo datos representativos para un suelo limo de baja plasticidad (ML) según clasificación USCS. Para los meses de septiembre y octubre de 2023 se realizaron ensayos de consolidación con valores de 0,056<CC<0,044 representativos de limos no plásticos (Anexo 29 del ICA 2023).

Según informe sobre la estabilidad física del depósito N°5 con fecha a 24 de mayo de 2024 realizado por la consultora Geonova Pacific S.A.S se retoman los informes anteriores de ingeniería INTEINSA (2013), SINCO (2021, 2023) "Diseño de Ingeniería de detalle del Depósito de Relaves N° 05" y "Estudio de rotura del depósito de relaves N° 05 y Elaboración del plan de emergencias" y se realizó el análisis de equilibrio límite (método de Spencer) donde se calcularon los coeficientes de seguridad de taludes teniendo en cuenta las especificaciones de la norma de sismo resistencia NSR- 10 tanto en condiciones estáticas como taludes afectados por movimientos sísmicos o seudo estáticas que en ningún momento pueden arrojar valores por debajo de un FS<1 ya que indicaría un movimiento de la masa en el talud y deben ser coherentes con los valores de seguridad mínimos requeridos que aparecen en la Tabla 3.

Tabla 3. Valores mínimos de factor de seguridad de taludes según NSR 10.

Condición estática	(FS) mínimo requerido 1,50
Condición sísmica	(FS) mínimo requerido 1,05

Conforme a los análisis de Geonova (2024) se cumple con los parámetros de medición de acuerdo con la zonificación sísmica de Colombia, la cual corresponde a la región 6 clasificada de amenaza Alta con aceleración pico efectiva (A_a) y velocidad pico efectiva (A_v) de 0,30, una calidad de macizo rocoso RQD < a 50% y una aceleración máxima de terreno PGA de 0,32 g teniendo en cuenta las estructuras locales como los fallamientos de Encarnación, La Mansa, Penderisco, Quebrada Santa Bárbara, Murindó, Bahía Solano y del Río Atrato para un periodo de retorno de 500 años, considerando tanto para eventos superficiales como profundos e integrando las ecuaciones de atenuación de Idriss (2008) NGA y Youngs (1997) para estimar la aceleración en función de la magnitud y distancia, sin embargo no se puede desconocer que en otros estudios como indican Díaz y Alfaro (2014) los valores de aceleración horizontal puede ser mayores a las que se reportan en la NSR -10, por lo que se consideró en el estudio un PGA de 0,33 g para el mismo periodo de retorno.

Se indica en el informe de Geonova (2024) que la aceleración máxima fue obtenida del espectro de diseño con referencia el sismo de Armenia y los valores de coeficiente sísmico K_{ST}/a_{max} están acordes con el tipo de material y del tipo de análisis según se referencia en la Figura 3.

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V 122-01-13

RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2016)

Valores de K_{ST}/a_{max} Mínimos para Análisis Seudoestático de Taludes

Material	K_{ST}/a_{max} Mínimo	Análisis de Amplificación Mínimo
Suelos, enrocados y macizos rocosos muy fracturados ($RQD < 50\%$)	0.80	Ninguno
Macizos rocosos ($RQD > 50\%$)	1.00	Ninguno
Todos los materiales terrosos	0.67	Amplificación de onda unidimensional en dos columnas y promediar
Todos los materiales terrosos	0.50	Amplificación de onda bidimensional

Figura 3. Valores de $Kst/amax$ mínimos para análisis seudoestático de taludes. Fuente NSR-10 tabla H 5.2-1.

Así mismo se presentó la simulación de la evolución del factor de seguridad del talud para los dos escenarios estático y sísmico y el análisis por etapas durante el proceso constructivo del depósito (Tabla 4), evidenciando que a medida que se avanza entre las etapas se disminuye el factor de estabilidad del talud para los dos escenarios, presentando factores de seguridad por debajo del mínimo requerido para la etapa III, por lo cual la consultora Geonova Pacific S.A.S recomendó a la empresa MINER S.A realizar obras de reforzamiento en dicha etapa sugerencia que deberá ser tenida en cuenta al momento de avance.

Tabla 4. Valores obtenidos de factor de seguridad para cada etapa de construcción del depósito N°5, según simulaciones de Geonova Pacific S.A.S.

Etapa	Condición	Método de Spenser
Etapa I	Estática	1,72
	Seudoestática	$a = 0,17 g: 1,23$
		$a = 0,20 g: 1,17$
Etapa II	Estática	1,58
	Seudoestática	$a = 0,17 g: 1,11$
		$a = 0,20 g: 1,05$
Etapa III	Estática	1,53
	Seudoestática	$a = 0,17 g: 1,07$
		$a = 0,20 g: 1,01$

Según el informe técnico de rotura de presa o DAM BREAK del depósito N°5 de SINCO (2021) se reporta que "...la probabilidad de ocurrencia de la falla del depósito de relaves filtrados N°5 se dará cuando la aceleración sísmica máxima supere el valor de 0.59 g (Periodo de retorno de 2475 años, reportado por INTEINSA), un grado XI catalogado como un terremoto muy desastroso según la escala de Mercalli Modificada o Magnitudes de 8.0 en la escala de Richter. Sin embargo, esto puede suceder si no se cumplen los criterios operacionales del dique de arranque o de los relaves filtrados...".



CODECHOCÓ
Corporación Autónoma Regional
Para el Desarrollo Sostenible del Chocó

DG-100-79.45-2024 N°047

RESOLUCIÓN No. 1533

(10 OCT 2024)

Dicho informe hace una revisión de los modelos, perfiles geológicos - geotécnicos previos y se comparan con los datos actuales, con la finalidad de establecer la estabilidad de las secciones críticas anteriormente identificadas, aparición de nuevas secciones críticas si es el caso, además de la estabilidad de los taludes para las diferentes etapas I, II y III.

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

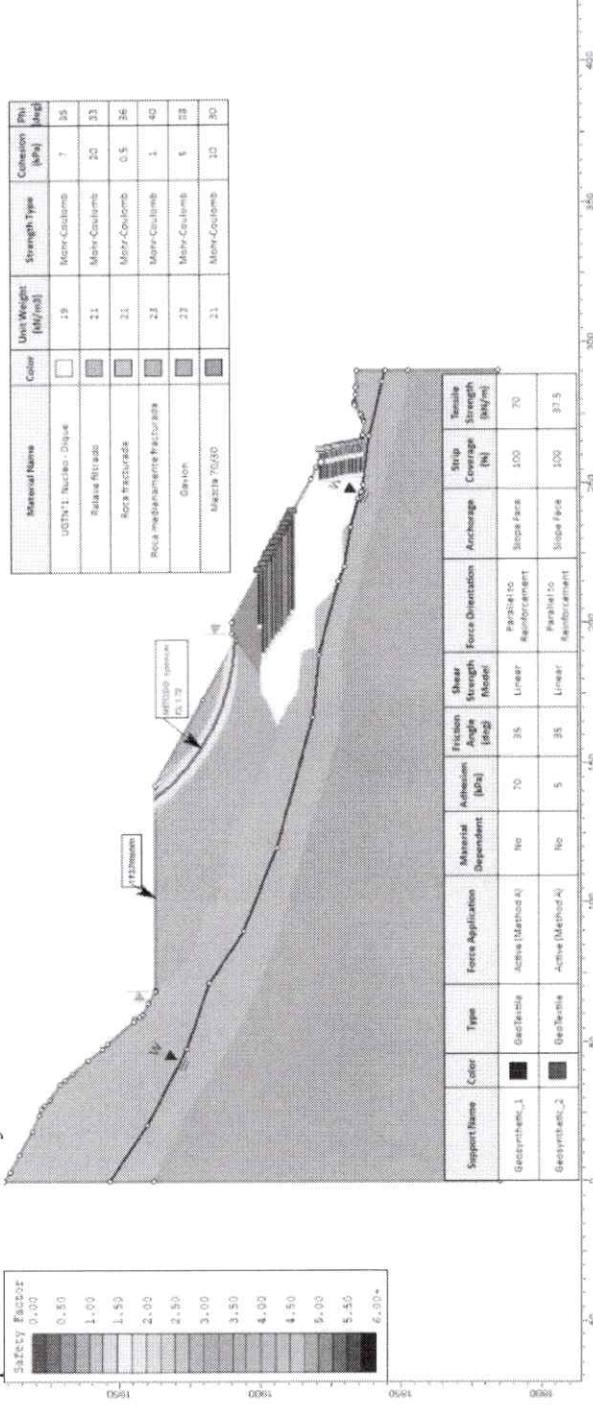
www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

(10 OCT 2024)

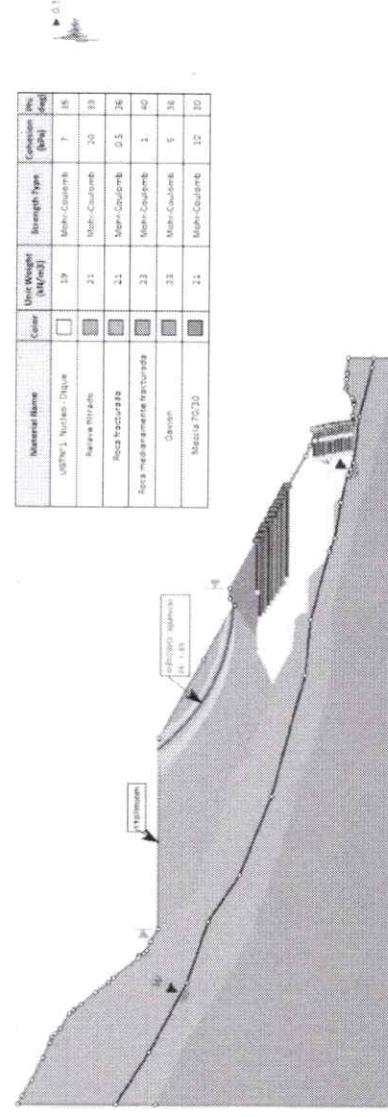
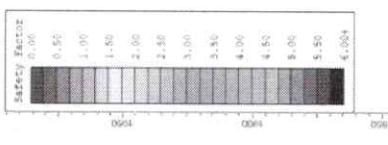
Simulaciones de estabilidad de talud para cada etapa Software SLIDE 6.0. Tomado del informe Consultora Geonova Pacific S.A.S

Etapa I: Análisis Estático y Seudo estático

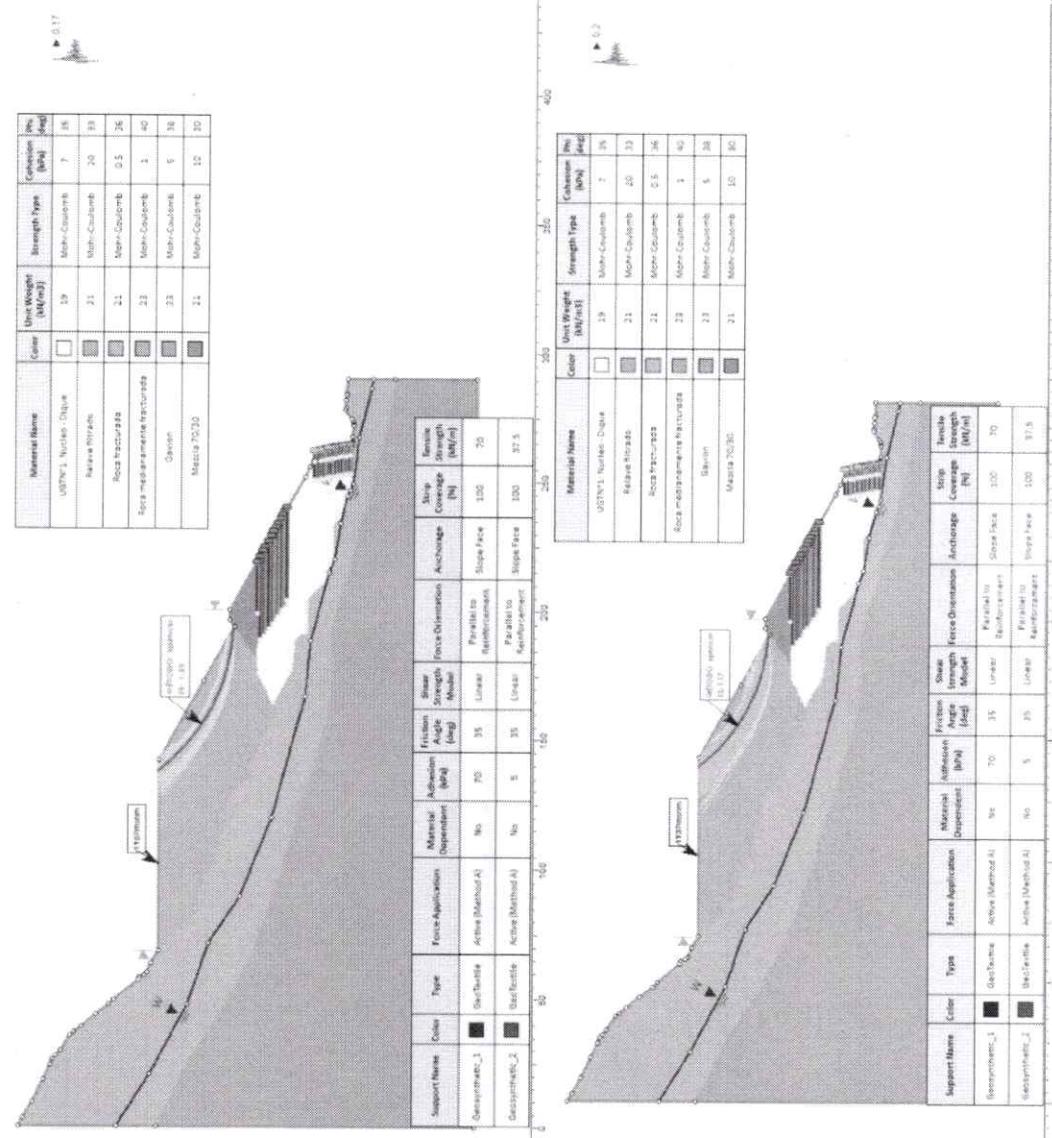


RESOLUCIÓN N°

(10 OCT 2024)



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m³)	Strength Type	Cohesion (kPa)
USWPA1_Natural_Dique	□	1.9	Mdn-Cohesive	0.17
Roca roja	■	2.1	Mdn-Cohesive	20
Roca roja	■	2.1	Mdn-Cohesive	25
Roca roja armada estructurada	■	2.3	Mdn-Cohesive	30
Gaviones	■	2.3	Mdn-Cohesive	5
Madera 2x12x2	■	2.2	Mdn-Cohesive	10



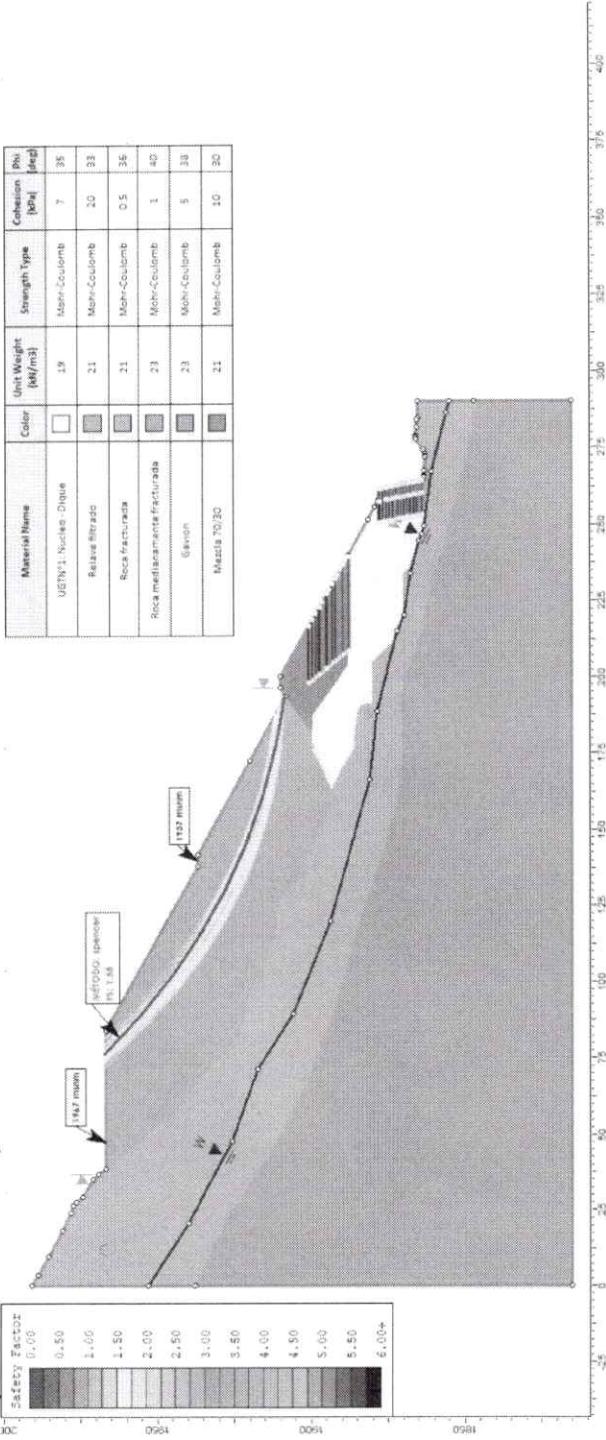
NIT: 8995
Quibdo C 0000
WWW.CODI
GDI-PP-0

0000

RESOLUCIÓN N° 1533

(10 OCT 2024)

Etapa II: Análisis Estático y Seudo estático



NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

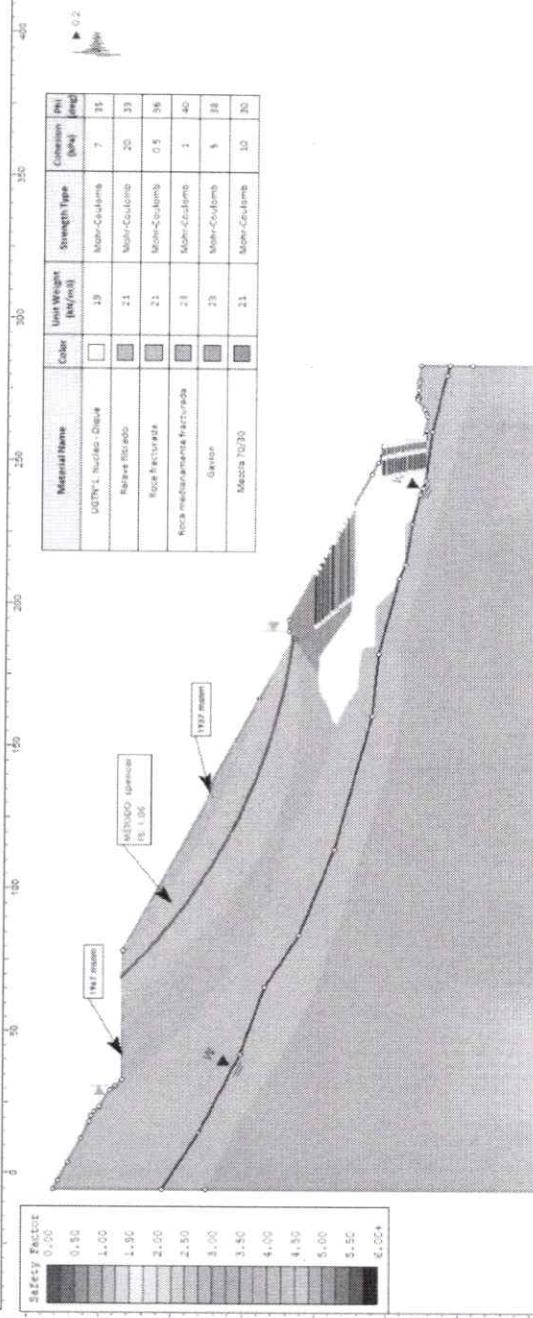
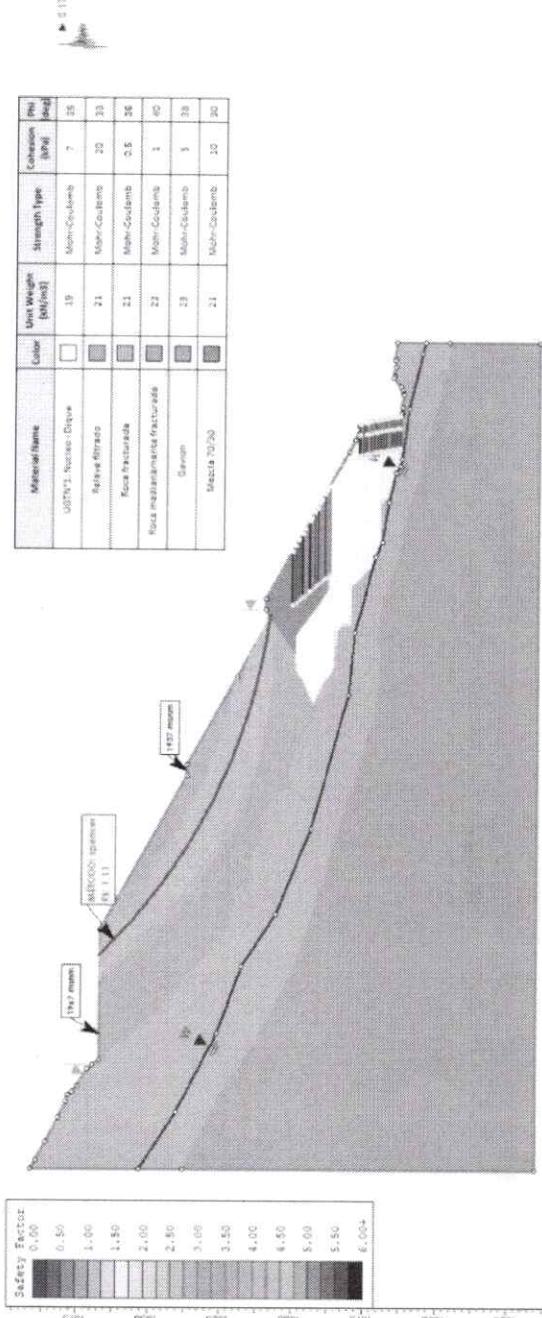
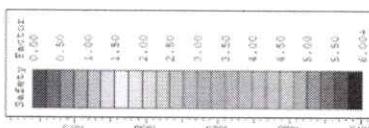
GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

RESOLUCIÓN N° 1533

(10 OCT 2024)



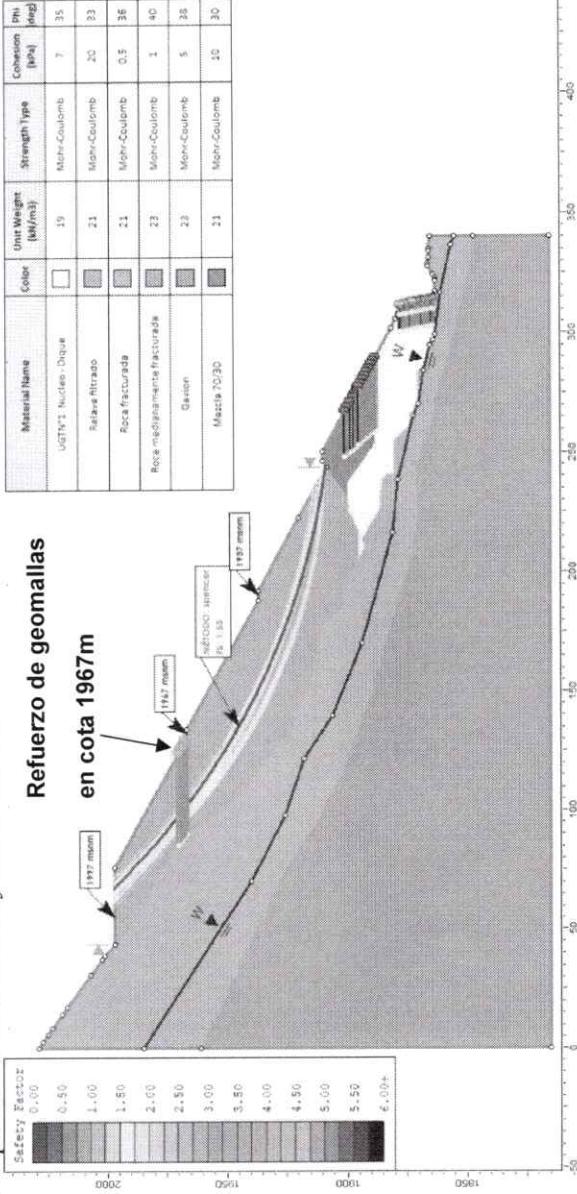
CODECHOCÓ
CONSEJO DE DESARROLLO SUSTENTABLE
DE LA REGION DEL RÍO CHOCÓ



RESOLUCIÓN N° 1533
(10 OCT 2024)

Etapa III: Análisis Estático y Seudo estático

Refuerzo de geomallas

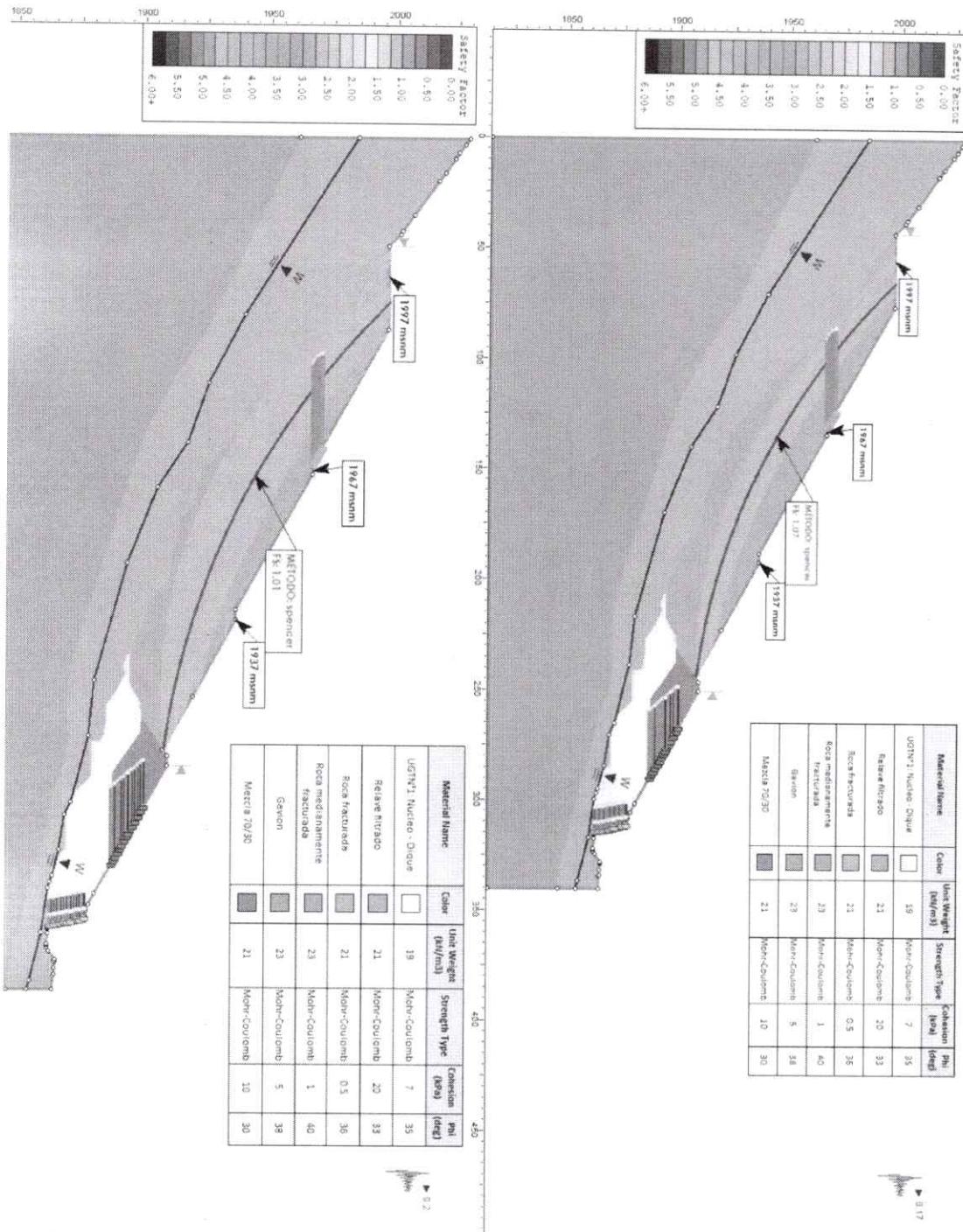


NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13





1533

RESOLUCIÓN No _____

(10 OCT 2024)

- El software utilizado SLIDE además de simular las condiciones y el factor de seguridad permite que se apliquen posibles medidas de corrección cuando los valores del factor de seguridad son bajos a través de varias opciones: la disminución de la pendiente, la construcción de bermas, suavizar la corona del talud, reforzar la base del talud o a través de la instalación de elementos de refuerzo. Según simulación de Geonova (2024) podría haber aumento de la seguridad pasando de un FS=1,05 a 1,07 por medio de la instalación de una geomalla al inicio de la etapa III de la fase I.

El informe de Geonova (2024) también retoma los datos del método de elementos finitos de estudios anteriores en el depósito N°5 siendo herramienta para evaluar el comportamiento dinámico del depósito, como un sistema estructural ante sismos en respuesta a esfuerzos y deformaciones, adoptando los parámetros geotécnicos de la Tabla 5 teniendo como conclusión que los mayores desplazamientos en la construcción de las etapas I y II se dan en la parte frontal del muro de suelo reforzado y la parte superior de la conformación como se muestra en las Figura 4 y Figura 5.

Tabla 5. Valores usados para el modelo de elementos finitos.

ID	Name	Type	γ_{usat} [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	k_t [m/day]	k_y [m/day]	v	E_{ref} [kN/m ²]	c_{ref} [kN/m ²]	ϕ [°]
1	ROCA MEDIANAMENTE FRACTURADA	Drained	23.0	23.0	1.0000E-4	1.0000E-4	0.25	2.5E5	1.0	42.0
2	RÓCA FRACTURADA	Drained	21.0	21.0	0.0562	0.0562	0.30	1.5E5	1.0	38.0
3	SUELLO RESIDUAL	Drained	19.0	19.0	1.0000E-3	1.0000E-3	0.35	75000.0	40.0	33.0
4	RELAVES FILTRADOS	Drained	17.0	17.0	1.0000E-3	1.0000E-3	0.30	1.2E5	25.0	30.0
5	RELLENO COMPACTADO - DIQUE	Drained	21.0	21.0	1.0000E-3	1.0000E-3	0.30	1.5E5	20.0	35.0
6	GAVIÓN	Drained	22.0	22.0	1.0000	1.0000	0.25	70000.0	5.0	38.0

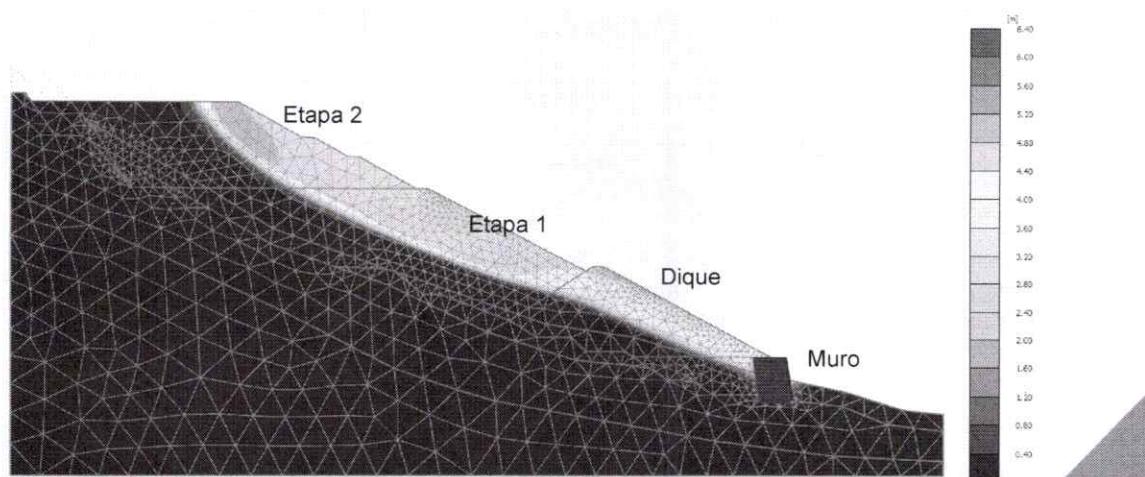
E: Módulo de Young [kN/m²]

v: Coeficiente de Poisson [-]

φ: Ángulo de fricción [°]

C: Cohesión [kN/m²]

Ψ: Ángulo de dilatancia [°]



Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

Figura 4. Superficie de falla generada por deformaciones totales - construcción de relaves filtrados Etapa II. Tomada de SINCO, 2020

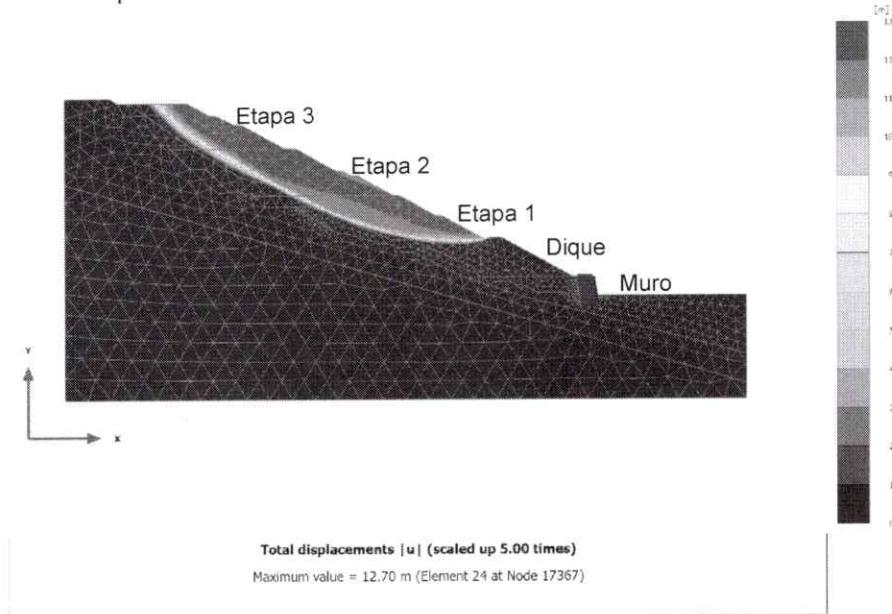


Figura 5. Superficie Potencial de Deslizamiento – Construcción de relaves filtrados Etapa III. de SINCO, 2020.

- Piezómetros

Los reportes de instrumentación de piezómetros se registran en el anexo 30 del ICA 2023 - II, la información se resume en la Tabla 6:

Tabla 6. Características de los piezómetros y lecturas.

PIEZOMETRO	# DATOS	FECHA INICIAL DE LECTURA	FECHA FINAL DE LECTURA	COTA/PROFUNDIDAD INSTALACIÓN I	LECTURA FINAL
PZ-1	104	11/07/2018	19/07/2021	1930.36 msnm/ 40 m	33,76 m
PZ-2	90	11/07/2018	1/07/2021	No datos	7,33 m
PZ-3	155	11/07/2018	14/11/2023	1914.18 msnm/ 40 m	38,61 m
PZ-4	103	11/07/2018	19/07/2021	1930.15 msnm/ 30 m	14,21 m
PZ-5	103	11/07/2018	19/07/2021	1923.84 msnm/ 30 m	20,13 m
PZ-7	57	7/06/2022	24/11/2023	2014 msnm/ 38 m	19 m
PZ-8	61	3/06/2022	24/11/2023	2096 msnm/ 55 m	29,69 m

Es importante relacionar que solo 3 piezómetros (Pz 3, Pz, 7 y Pz 8) presentan lecturas a vigencia de noviembre de 2023 con registro de niveles de aguas subterráneas entre los 29,69 a 38 m de profundidad con una tendencia hacia la estabilidad.

LECTURA PIEZOMETROS DEPOSITO 5.

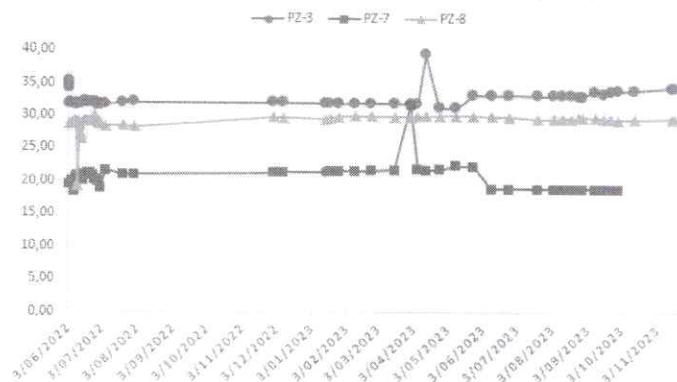


Figura 6. Lectura de piezómetros a noviembre de 2023 en el depósito 5.

- Dique Principal:

Teniendo en cuenta el parámetro de estabilidad de compactación mínimo de 95%, los ensayos de Proctor Modificado reportados en este sitio del depósito son los siguientes (Tabla 7):

Tabla 7. Lecturas de compactación de relaves que conforman el vaso del depósito N°5, MINER, S.A

Fecha Muestra/Cota	Coordinada Norte	Coordinada Oeste	% compactación
07 - octubre - 2022/ 1899.929msnm	5°55'14.575816"	76°07'59.992952"	96.2%
23 - diciembre - 2022/ 1902.013msnm	5°55'14.001645"	76°07'58.749418"	95.2%

El cuerpo del dique posee una instalación de geomallas biaxiales de 90kn cada metro con el fin de garantizar la estabilidad del vaso de llenado. Por su parte, el tratamiento a la cara externa del dique consistió en instalación de geomantos y siembra de pastos (*Brachiaria*) con el fin de evitar la formación de focos de erosión y surcos por lluvias sobre la ladera que corresponde al talud superior de la vía de acceso a las instalaciones de la mina, que en el momento de la visita se encuentra en proceso de revegetalización como se observa en la Figura 7.

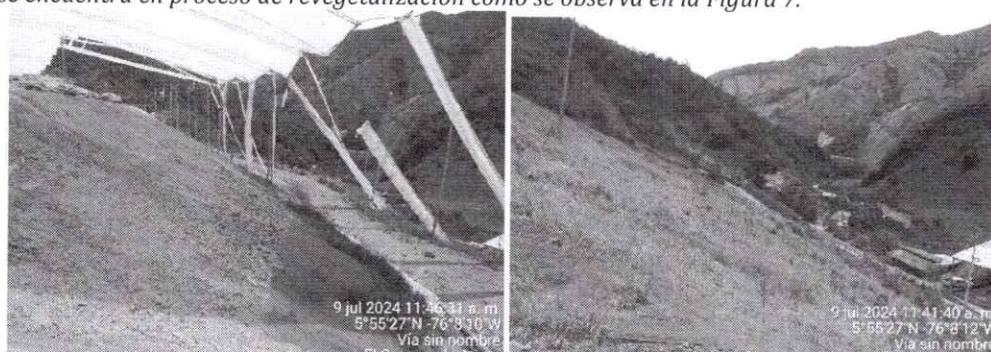


Figura 7. Avance en la revegetalización y cubrimiento del talud inferior del depósito N°5.

- Construcción de cubierta tipo invernadero:

La cubierta tipo invernadero consiste en un techo elevado con un área inicial de 11.000 m² aproximadamente, para mitigar los efectos de aguas lluvia inicialmente sobre el desarrollo de trabajos en el dique y que se ha ido movilizando de acuerdo al recrrecimiento en la cota del vaso del depósito con el fin de amortiguar los efectos directos del agua lluvia y de escorrentía que pueden detonar procesos erosivos y saturación en los relaves, al momento de la visita la cubierta

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tel.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

1533

10 OCT 2024

RESOLUCIÓN N°:

FECHA

se encuentra hasta la cota 1937 m donde finaliza la etapa I y se encuentra con buena superposición de tendidos en buen estado.

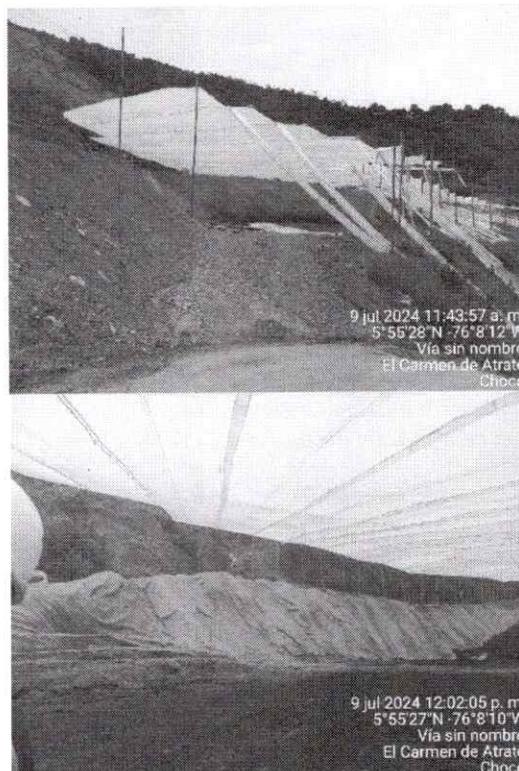


Figura 8. Posición actual de la cubierta tipo invernadero y estado cerca a la cota 1937 m.

- Continuación en la conformación del vaso de relaves:

Se ha recrecido el área del depósito aguas arriba de la microcuenca a través de la impermeabilización con geotextil del área de llenado para evitar filtraciones (Figura 9), el sistema de llenado que se ejecuta actualmente consiste en los tendidos de capas con la mezcla del filtrado de relaves y cal en una proporción de 1,2% para asegurar el secado de los relaves, posteriormente se hace la medición de la compactación mediante ensayos Proctor Modificado. Los datos reportados entre noviembre y diciembre sobre el control de calidad de la conformación de las capas (Anexo 26 ICA 2023-II) (Tabla 8) representan valores de humedad menor al 20%, compactación y densidad en los parámetros de estabilidad.

Tabla 8. Lecturas de compactación

Cota	Humedad %	Compactación (Ct)	Densidad seca (g/cm³)
1917,00	12,2	95,73	2,031
1917,35	12,18	96,37	2,045
1917,70	12,00	95,58	2,028
1918,00	11,95	97,09	2,082
1918,35	11,63	96,67	2,072

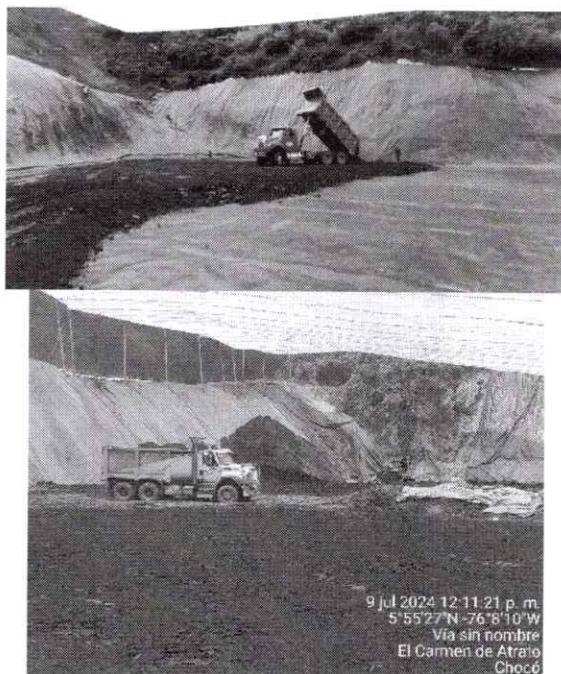


Figura 9. Impermeabilización vaso de llenado y de los taludes en la cota 1924m, Miner S.A

Sobre el talud sur del vaso se observó un área de aproximadamente 10 m² sin cubrir con el tendido impermeable debido a la presencia de una raíz de un árbol cerca a la cota 1926 m, la remoción de este elemento se considerará en el momento del alcance del llenado sobre esa cota para ser posteriormente cubierta con el geomanto garantizando el amarre del terreno.

En la vía de acceso al depósito, se evidenció que las cunetas viales se encuentran recubiertas por geosintéticos, al momento de la visita se encontraban limpias y con buena funcionalidad hacia el sistema de captación, así como la instalación de canales con impertex desde el talud superior contiguo a la vía el cual sufrió de inestabilidad en el año 2022.

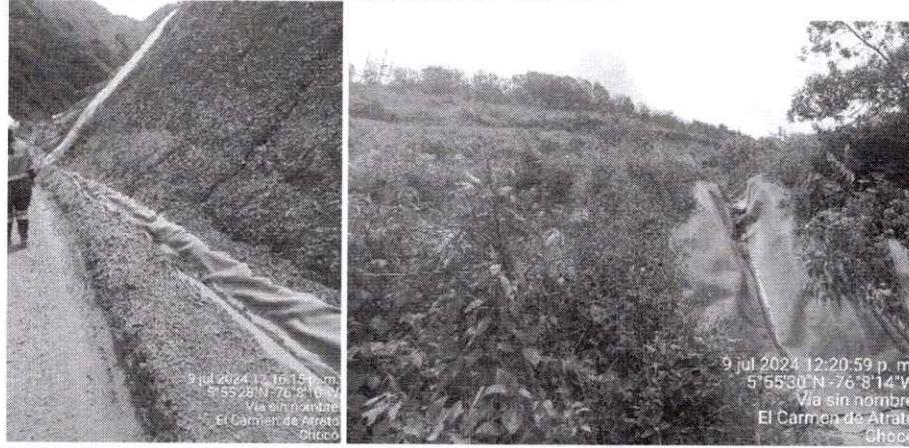


Figura 10. Revestimientos de cuneta vial y zanjas perimetrales en talud superior de la vía de acceso al depósito 5.

- Monitoreo de laderas de la microcuenca quebrada Oscar Correa

Debido a la ocurrencia de un deslizamiento detonado por altas precipitaciones en marzo del año 2022 en la ladera derecha contigua al vaso de emplazamiento del depósito N°5 se han realizado obras de estabilización (Figura 11), tales como la instalación de terrazos de ancho variables con

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1º N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

el fin de disminuir pendiente y mejorar la calidad del talud, la instalación de cunetas de coronación y drenajes superficiales para la conducción de aguas de escorrentía, revegetalización de escarpes con brachiaria y cobertura de taludes con geomantos. Al momento de la visita se encuentran escarpes de macizo rocoso de mala calidad cubiertos con tendidos impermeables, parte de estos escarpes se usaron como material de préstamo en la fase constructiva del dique mejorando así la inclinación del talud. Así mismo, se realizaron obras de reducción de profundización de carcavamientos y de velocidad de escorrentías mediante sistemas bioingenieriles como trinchos dispersores de energía y de reconformación de lechos (Figura 12).

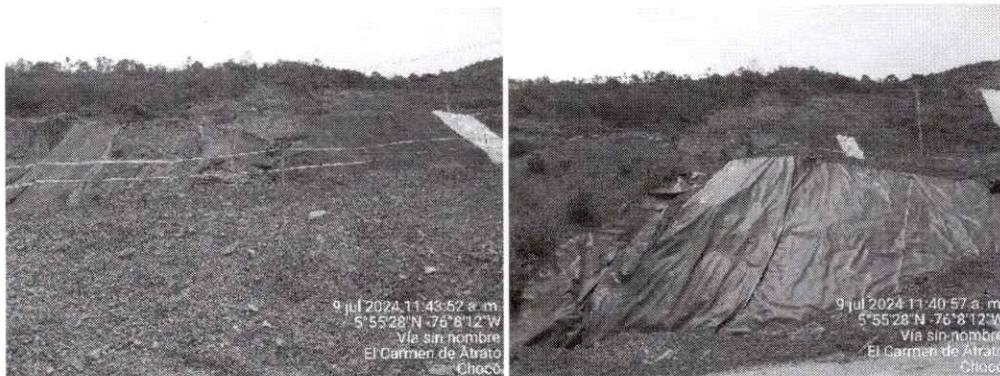


Figura 11. Cubrimiento con geotextil de talud natural contiguo al depósito N°5.



Figura 12. Control de estabilidad de la ladera aguas arriba del depósito N°5

- Monitoreo con puntos topográficos: En el anexo 25 del ICA 2023 II, se registran las mediciones realizadas de los hitos topográficos, según el reporte las velocidades de desplazamiento están en alerta verde (menores a 5cm) con registros menores a 3 cm que desde aproximadamente noviembre de 2022 tienen tendencia a la estabilidad (Figura 13).

10 OCT 2024

1533

FECHA

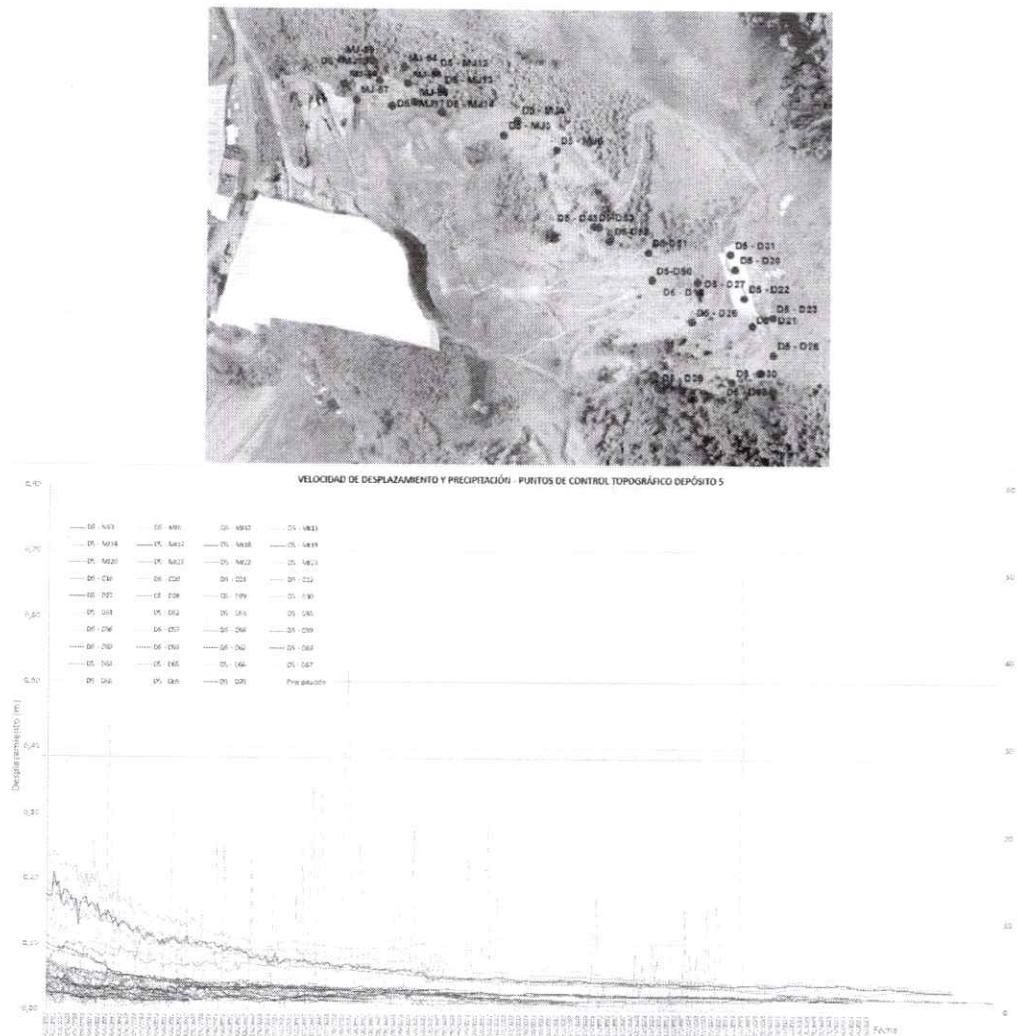


Figura 13. Monitoreo del desplazamiento de talud superior depósito N°5. MINER S.A.

4 OBSERVACIONES DE LA VISITA

Durante la visita se revisaron las siguientes actividades conforme al PMA

Obligación Ambiental	Actividades
1. Obras de drenaje, canal de coronación temporal.	<p>Se realizó la construcción e impermeabilización de 177 m de la cuneta perimetral a media ladera para la mejora de conducción de aguas desde el talud afectado por el deslizamiento año 2022.</p> <p>Se establecieron sistemas de cunetas viales y un sistema de captación.</p> <p>Fotos 1, 2 y 3.</p>
2. Compactación de relaves filtrados en el depósito.	<p>Durante la visita se estaban realizando actividades de compactación del material de relaves previamente aireado para disminuir el porcentaje de humedad intersticial. Miner S.A mostró registro de dicha actividad de compactación con apoyo de maquinaria tipo pajarita.</p> <p>Foto 4.</p>
3. Uso de sistema similar tipo invernadero como control de infiltración de aguas lluvias.	<p>Hay óptimas condiciones de la estructura de construcción y tendido de plástico tipo invernadero, con cubrimiento total del área del depósito y parte superior del dique.</p>

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

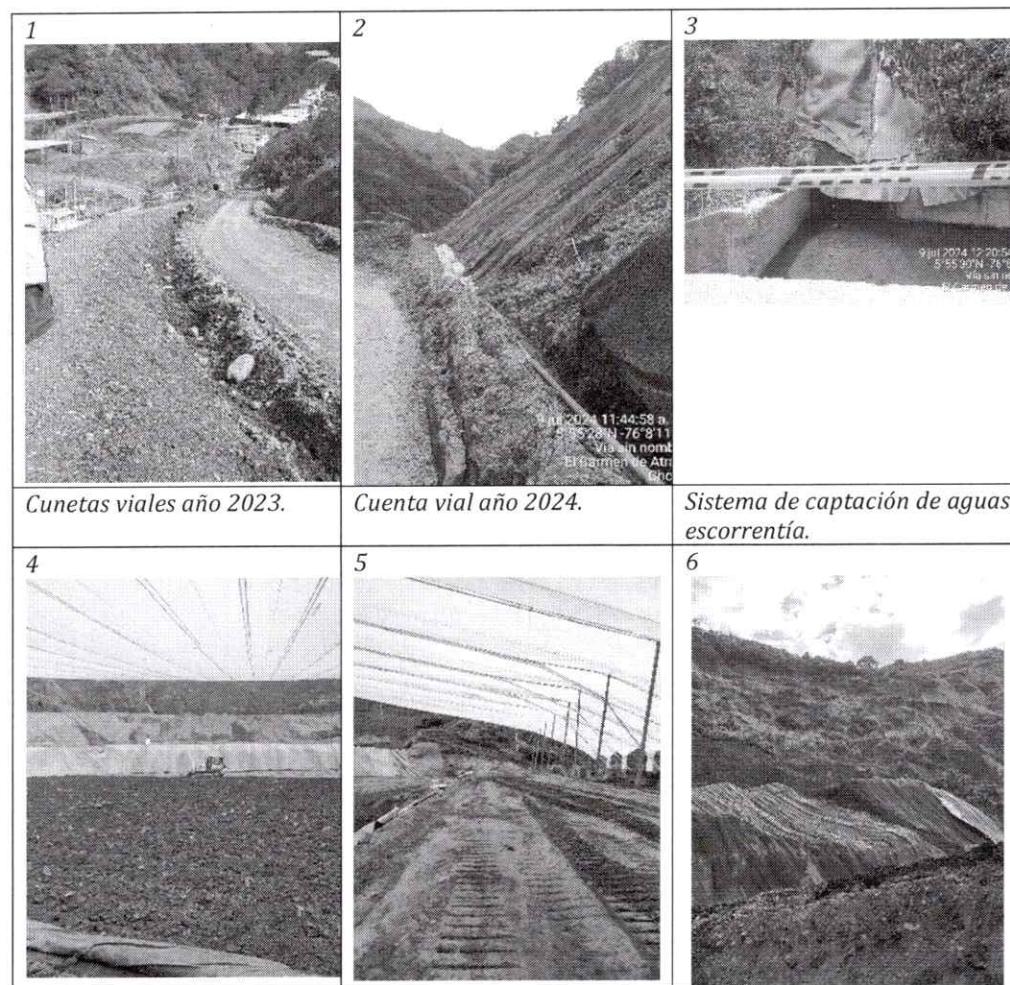
NIT: 899999238-5

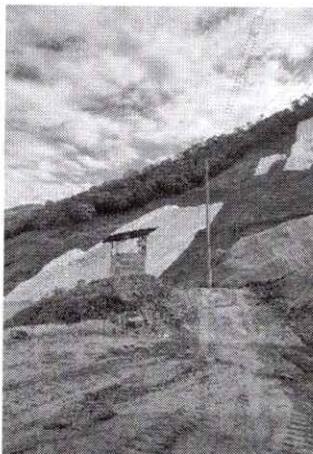
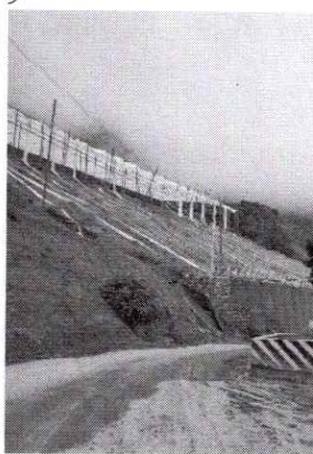
Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

Obligación Ambiental	Actividades
4. Recuperación del talud superior del depósito N°5 afectado por los procesos erosivos.	<p>Foto 5.</p> <p>Se presenta la conformación de terraceo y perdida de inclinación de la ladera afectada por el deslizamiento, con el sistema de canales y drenajes ajustados a la topografía. Hay cubrimiento sectorial con la combinación de geomembranas terratec, avance en un 60% en siembra de brachiaria dando mejor estabilidad al terreno y mejorando el paisajismo.</p> <p>Fotos 6 y 7</p>
5. Recuperación del talud inferior del depósito N°5	<p>Se evidencia la reconformación vegetal del talud inferior con cubrimiento total de la pendiente con geomembranas de terratec y en las obras de drenaje, se avanza en sectores con crecimiento de pastos tipo brachiaria. Hay instalación de sistemas de mallas metálicas hacia la base del talud para evitar el desplazamiento de material suelo y rocas hacia los muros de contención tipo gaviones y evitar caídas hacia la vía.</p> <p>Fotos 8 y 9.</p>



Compactación de material.	Adecuación tipo invernadero de techo.	Geomembrana Terratec y siembra de brachiaria. Talud superior depósito.
		
Terraceo e impermeabilización de talud superior	Suavizado de pendiente del talud, cubrimiento con geomembrana y pasto brachiaria, malla metálica receptora de remoción de materiales.	Mejoramiento paisajístico por medio de geomantos.

- La empresa consultora SINCO ingeniería (2021) analizó teóricamente 4 casos hipotéticos de rupturas de presas de relaves (eventos de lluvias normales, evento torrencial, evento por aspectos constructivos y evento por ocurrencia sísmica) y los posibles escenarios de combinación de estos casos que pudiesen llegar a ocurrir.
- El sistema de tendido de las capas de relaves posee una pendiente ligera (<2%) en sentido hacia los sistemas de drenaje subsuperficiales para asegurar la captación y evacuación de escorrentías y evitar empozamientos.
- El último informe de estabilidad de taludes presentado por la consultora Geonova Pacific S.A.S retoma los datos del análisis de sismicidad y de factores de seguridad de taludes de estudios anteriores realizados dando validez a la información que se ha entregado con anterioridad. Teniendo en cuenta que, para la etapa III de la fase I hay disminución del FS por debajo del valor mínimo según los resultados de simulación del tipo de falla se recomienda atender la alternativa que se plantea sobre el reforzamiento del tendido de una geomalla uniaxial con una longitud adecuada para garantizar el amarre con la intercepción con el círculo de falla, según el estudio la colocación de este elemento tiene una resistencia a la tensión de 60 kN/m y se sugiere realizar (6) capas de 0,60m de espesor al inicio del talud de la etapa III.

Se recomienda que la categorización de las capas temáticas para la zonificación de movimientos en masa, aunque se realice por una metodología heurística a criterio profesional siga los lineamientos que establece la Guía Metodológica del Servicio Geológico Colombiano (2017) como un instrumento que permite unificar aspectos para la evaluación geoambiental.

RESOLUCIÓN N°:

1533

FECHA

10 OCT 2024

- El alcance de este concepto técnico es temporal y las verificaciones se realizan a través de inspecciones visuales y de la evaluación de informes presentados por consultores externos para la empresa MINER S.A. Este informe tiene como limitaciones el uso de software para la evaluación de los datos primarios y simulaciones, por lo cual está orientado a identificar el cumplimiento del PMA y la posibilidad de la ocurrencia de daños ambientales, el factor antrópico es siempre una variable determinante, dinámica y muy sensible cuando se abordan temas de procesos morfodinámicos como los movimientos en masa.
- La programación de actividades se mantiene según plan de trabajo entregado en el ICA 2023 II.

CONCLUSIONES

- De acuerdo con lo revisado por el equipo técnico de CODECHOCÓ, hay cumplimiento del 100% en el avance de las actividades realizadas por MINER S.A frente a las obligaciones ambientales establecidas en la resolución 1608 de 2020 para el desarrollo de la etapa I de la Fase I del depósito de relaves N°5 (hasta la cota 1937 m), por parte de Minera El Roble S.A (MINER S.A).

- Los estudios de cimentación, estratigrafía, amenaza sísmica, ingeniería del depósito N°5, hidrogeología y de capacidad portante del dique de contención se evaluaron a nivel de la microcuenca de la quebrada S/N o Quebrada Oscar Correa para la proyección de las dos etapas que inicialmente constituyan el proyecto, etapa I hasta los 1937 msnm y etapa II hasta los 1967msnm y no constituyen estudios puntuales para cada etapa del depósito.

- Las lecturas de 3 piezómetros (Pz 3, Pz 7 y Pz 8) con vigencia de registros de noviembre de 2023 reportan niveles de aguas subterráneas entre los 29,69 a 38 m de profundidad con una tendencia hacia la estabilidad.

- Los ensayos de laboratorio para la secuencia de relaves de la etapa I, fase I superan el valor mínimo de densidad de compactación de 95% siendo de 96,38% para un total de 35 ensayos presentados.

- El material de relave que conforma la etapa I de la fase I es clasificado como limos no plásticos (ML) compuestos por 28% de arena, 72% de limo.

- El material préstamo de vertiente es clasificado como Grava Limosa (GM) con 61,4% grava, 25,7% de arena y 13% de limo.

- Los ensayos Proctor Modificado definen un peso específico de 21,04 KN/m³ y una densidad de 2.144,4 Kg/m³ para la etapa I de la fase I.

- Los ensayos de corte directo muestran un ángulo de fricción de 35,8° y cohesión efectiva de 0,0 kPa, siendo datos representativos para un suelo limo de baja plasticidad (ML) según clasificación USCS en la etapa I de la fase I.

- Conforme a la revisión de informes de estabilidad de los taludes en la microcuenca Oscar Correa reportados a CODECHOCÓ se concluye que el avance hacia las siguientes etapas del depósito (etapa II y etapa III) disminuye el factor de seguridad de los taludes aguas arriba debido al crecimiento del depósito.

- Frente a lo anterior y de acuerdo con el informe allegado de la consultora SINCO "Obras de estabilización en la ladera aguas arriba del depósito de relaves N°5 del año 2022, el análisis indica que los taludes naturales aguas arriba del depósito N5 NO cumplen con el criterio de equilibrio límite, existen zonas de fallas entre las cotas 2020 msnm a 2095 msnm correspondiendo a una zona de riesgo muy alto, zona que se caracteriza aproximadamente 83 m

por encima del tope de relleno de la etapa I (cota 1937m) y se sugieren obras de protección del talud.

- Teniendo en cuenta las modelaciones realizadas por Geonova (2024) y el análisis adicional del coeficiente sísmico de 0,2 g se concluye que las modelaciones anteriores realizadas por INTEINSA y SINCO son coherentes y tienen validez. Bajo condiciones estáticas los taludes aguas arriba de las etapas I, II y III se comportan estables, pero en condiciones seudoestáticas o sísmicas esta condición disminuye progresivamente como se representa en la tabla 4, alcanzando valores de factor de seguridad mínimos ($FS=1,05$) para la etapa II y por debajo del mínimo sugerido por la NSR-10 para la etapa III.
- Respecto a la disminución del factor de seguridad la consultora Geonova (2024) sugiere a MINER S.A la instalación de una geomalla al inicio de la etapa III para aumentar el factor de seguridad ante condiciones sísmicas que disminuye de un $FS\ 1,05$ en la etapa II a un $FS\ 1,01$ en la etapa III y poder aumentarlo a $FS\ 1,07$.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda CODECHOCO, prorrogar permiso de ocupación de cauce en la microcuenca denominada Oscar Correa, por el tiempo de duración de las obras constructivas de las etapas 2 y 3 de la Fase 1 del depósito de relaves secos denominado No. 5.
- Frente a las obligaciones ambientales la empresa MINER S.A deberá continuar con la entrega de reportes a CODECHOCO de control de densidades del llenado de relaves, lecturas de piezómetros e inclinómetros, monitoreo de control topográfico cada 3 meses o cuando se le solicite de manera formal (oficios) o en medio de las visitas técnicas (información que se consignará en la respectiva acta), al igual que reportar los avances en la construcción de drenajes superficiales y subdrenes temporales para la etapa que se encuentre en desarrollo.
- La empresa MINER S.A deberá continuar con el establecimiento de sistemas de drenaje subsuperficial, manejo de escorrentía y afloramientos de aguas que surgieren, por medio de obras como zanjas de drenajes en carcavamientos, filtros y trinchos vivos que corrigen la profundización de las cárcavas en el terreno, especialmente hacia la parte alta de la microcuenca Oscar Correa y parte NW ladera donde ocurrió el evento de deslizamiento en el año 2022.
- La empresa MINER S.A deberá continuar con el cubrimiento con geotextil de taludes del vaso durante las operaciones de llenado.
- Para la etapa I de la fase I de acuerdo con lo revisado por el equipo técnico de CODECHOCO se recomienda a CODECHOCÓ aprobar el avance de actividades hacia la etapa II de la fase I, una vez se llegue a la cota 1937 msnm hasta la cota 1967 msnm conforme a la verificación de obligaciones establecidas en la etapa I.
- Para la fase I de la etapa II la empresa MINER S.A deberá realizar nuevamente el análisis de estabilidad del depósito 5 en dos tiempos: a mitad del recrecimiento de la etapa II (cota 1967m) y finalizando la conformación de la Etapa II (cota 1997m) con la información de instrumentación que se tenga recopilada hasta ese momento, análisis de los ensayos realizados con el fin de definir la estabilidad, continuidad o no hacia la etapa III y si es necesario definir otra geometría para la etapa III o incrementar el refuerzo con la geomalla según recomendación de la consultora Geonova Pacific
- Conforme al informe realizado por la consultora Geonova Pacific entregado por MINER S.A se requiere para definir el avance hacia la etapa III a partir de la cota 1967 msnm realizar un análisis geotécnico detallado y actualizado para la etapa III de la fase I, que permita confrontar las recomendaciones realizadas por la consultora sobre la mejora del factor de seguridad una vez se llegue a dicha etapa, donde quede comprobado la estabilidad del depósito N5 y que la

opción de instalación de geomalla garantiza la estabilidad o en su efecto analizar otras posibles soluciones para dar viabilidad o no a la continuación del llenado, por lo que la empresa MINER S.A deberá realizar estos análisis y deberán ser presentados a CODECHOCO. (informe que hace parte integral del concepto)

- La empresa MINER S.A deberá realizar el monitoreo de taludes frente a la amenaza por Movimientos en masa de manera trimestral o después de la ocurrencia de eventos de alta torrencialidad o sismos en una periodicidad no mayor a 5 días, especialmente hacia el NE de la cuenca de la quebrada Oscar Correa donde se evidenció procesos morfodinámicos antiguos, rehabilitar a corto plazo de la cobertura vegetal, especialmente en los suelos con señales de estar alterados y realizar el control específico de drenajes en las zonas con evidencia de posible reptación y con tasa de infiltración alta en suelos y en las zonas con rocas altamente meteorizadas.

- La empresa MINER S.A deberá entregar a la corporación informes periódicos sobre los controles de drenajes temporales que se adecuan durante la construcción de la siguiente etapa y del restablecimiento de la cobertura vegetal en la zona media de la microcuenca de estudio, con el fin de evitar procesos erosivos mientras se finaliza la construcción de los canales definitivos, canal de coronación y plan de cierre del depósito de relaves filtrados No. 5.

- La empresa MINER S.A debe continuar con las actividades de mejoramiento de estabilidad de los taludes mediante técnicas de terraceo, construcción de canales y el avance en la instalación de instrumentación en el depósito de relaves filtrados No. 5 y alrededores durante y al finalizar la operación.

- La empresa MINER S.A debe considerar y reportar que otras geometrías podrían permitir optimizar las áreas para disposición de relaves en las Etapas II y III, siempre y cuando los factores de seguridad asociados incrementen con respecto a los del diseño inicial, ya que a medida que se aumenta en crecimiento, el FS va disminuyendo.

- La empresa MINER S.A deberá tener en cuenta que en el caso de que los análisis de estabilidad posteriores sugieran continuar con la geometría de la Etapa III fase I, realizará un refuerzo de geomalla en dicha etapa con el fin de que el factor de seguridad alcance valores superiores al mínimo establecido, es decir, que pase de un FS 1.05 a un FS 1.07. Además, se requiere analizar a detalle actividades adicionales de refuerzos o medidas estructurales, ya que en condiciones seudo estáticas con mayor tiempo de retorno, no se garantiza el FS mínimo establecido.

- La empresa MINER S.A deberá continuar reportando el avance en el monitoreo geotécnico de toda el área de influencia del proyecto, con la instrumentación establecida que al momento es de 6 piezómetros y 1 inclinómetro adicional en el dique.

- La empresa MINER S.A deberá realizar progresivamente el perfilamiento y mantenimiento de los taludes durante la operación del depósito de relaves filtrados No. 5, para garantizar su estabilidad, especialmente en las obras de acceso, terrameo y drenajes que se realizaron para estabilizar la zona superior y zona NE.

- La empresa MINER S.A deberá realizar limpieza a cauces o drenajes que presenten obstrucción o material sedimentado producto de procesos erosivos desde la parte alta de la microcuenca en cada evento presentado.

- La empresa MINER S.A deberá ampliar el diseño del sistema de drenajes y filtros óptimos sobre el área de influencia de las zonas con procesos morfodinámicos activos, en caso de que se presenten, ya que los procesos de erosión y/o movimientos en masa pueden aparecer durante temporada de más lluvias y son favorecidos por la alta tasa de precipitación, escorrentía, infiltración y los flujos internos relacionadas con las diaclasas, fracturas, rugosidad del suelo en

1533

FECHA

10 OCT 2024

zonas que en el pasado han sido alteradas por sobrepastoreo, zonas desprovistas de cobertura vegetal por las actividades mineras, y por las propiedades del terreno comprendida por depósitos coluviales y suelos residuales.

- La empresa MINER S.A deberá continuar con el control y monitoreo de todos los focos de erosión en el área de influencia del depósito No. 5 como se ha venido realizando y reportar cada evento ocurrido. Se debe establecer un programa de revegetalización y rehabilitación del suelo de las áreas sin cobertura vegetal, acompañado de las obras de drenajes necesarias para garantizar el adecuado manejo de aguas de escorrentía.

Que de conformidad con lo establecido en el concepto técnico del mes de septiembre de 2024, se procederá a prorrogar el permiso de ocupación de cauce, solicitado por la empresa **MINERA EL ROBLE S.A - MINER S.A.**, identificada con NIT°811000761-9, para la construcción y operación del depósito de relave seco N°5, en el municipio de Carmen de Atrato - Departamento del Chocó.

Que mediante resolución 1608 de 2020, se otorgó permiso de ocupación de cauce al señor **FERNANDO GANOZA DURANT**, identificado con cédula de extranjero N°4797000, actuando en calidad de representante legal de la empresa **MINERA EL ROBLE S.A - MINER S.A.**, identificada con NIT°811000761-9, para la construcción y operación del depósito de relave seco N°5, en el municipio de Carmen de Atrato - Departamento del Chocó.

En mérito de lo expuesto se,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Prorrógesse el permiso de ocupación de cauce, otorgado mediante resolución 1608 de 2020 a la empresa **MINERA EL ROBLE S.A - MINER S.A.**, identificada con NIT°811000761-9, Representada Legalmente por el señor **FERNANDO GANOZA DURANT**, identificado con cédula de extranjero N°4797000, para la construcción y operación del depósito de relave seco N°5, en el municipio de Carmen de Atrato - Departamento del Chocó.

PARÁGRAFO PRIMERO: La presente prórroga se otorga por el tiempo el tiempo de duración de las obras constructivas de las etapas 2 y 3 de la Fase 1 del depósito de relaves secos denominado No. 5.

ARTICULO SEGUNDO: El beneficiario deberá pagar anualmente el servicio de seguimiento, el cual se liquidará de conformidad con lo establecido en el artículo 96 de la ley 633 de 2000 y la resolución 1280 en los primeros días de otorgada la concesión de aguas, el pago será previo a la respectiva visita.

ARTICULO TERCERO: Remítase copia del presente proveído al señor Procurador Judicial para Asuntos Ambientales y Agrarios Zona Quibdó, al alcalde del Municipio de Carmen de Atrato y a la Subdirección de Calidad y Control Ambiental de CODECHOCO.

ARTICULO CUARTO: Contra la presente providencia procede el recurso de reposición que podrá interponerse dentro de los (10) días siguientes a su notificación.

ARTÍCULO QUINTO: Notifíquese del contenido de la presente resolución al señor **FERNANDO GANOZA DURANT**, identificado con cédula de extranjero N°4797000, en calidad de

RESOLUCIÓN N°:

1533

FECHA

10 OCT 2024

Representante Legal de la empresa **MINERA EL ROBLE S.A - MINER S.A.**, identificada con NIT°811000761-9.

ARTÍCULO SEXTO: Los periodos siguientes se liquidarán de conformidad con lo establecido en la ley 633 de 2000 y la resolución 1280 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o normas que la modifica adiciona o sustituye.

ARTÍCULO SÉPTIMO: Contra la presente resolución procede recurso de reposición por vía gubernativa ante el director general de CODECHOCO, el cual podrá interponerse dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha de notificación de la presente providencia.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Quibdó, a los

10 OCT 2024


ARNOLD ALEXANDER RINCÓN LÓPEZ
Director General

Proyección	Revisó	Aprobó	Folios	Páginas	Fecha
Maria Angélica Arriaga Mosquera Profesional Especializado	Maria Angélica Arriaga Mosquera Profesional Especializado	Almin Antonio García Rentería Secretario General	Quince (15)	Treinta (30)	Octubre del 2024