



ANEXO N° 5.4

MINUTA TÉCNICA

FACTIBILIDAD DE LIMPIEZA DE SUPERFICIES AFECTADAS POR DERRAMES DE LAMAS PREVIOS A MARZO 2018

CARGO N° 5 RES. EX. N°1 / ROL D-018-2019

SCM MINERA LUMINA COPPER CHILE

DOCUMENTO PREPARADO POR

MEJORES PRÁCTICAS ASOCIADOS



Versión 1

JULIO 2019

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ANTECEDENTES.....	6
2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES CON DERRAMES DE LAMAS.....	6
2.1.1 Tramo Portal Norte a Cajón 24	6
Figura 2-2: Polígonos a limpiar en Tramo Portal Norte – Cajón N°24	8
2.1.2 Tramo Quebrada Variante 2	9
2.2 PENDIENTES TOPOGRÁFICAS DE LOS SECTORES CON DERRAMES DE LAMAS PREVIOS	10
2.2.1 Tramo Portal Norte a Cajón 24	10
2.2.2 Tramo Quebrada Variante 2	10
2.3 RIESGO GEOLÓGICO TRAZADO DEL LAMADUCTO – VARIANTE 2.....	13
2.4 ACCESIBILIDAD VIAL AL SECTOR DEL TRAZADO DEL LAMADUCTO EN LA QUEBRADA VARIANTE 2	15
3. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA ESTABLECER LA FACTIBILIDAD DE LA EJECUCIÓN DE LABORES DE LIMPIEZA	17
4. RESULTADOS	19
4.1 DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE REALIZAR LA LIMPIEZA DE LAMAS.....	19
4.2 CÁLCULO DE LA SUPERFICIE A LIMPIAR.....	21
5. CONCLUSIONES.....	24
6. REFERENCIAS	25
7. APÉNDICES.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Polígonos de Derrame de Lamas Sector Portal Norte – Cajón N°24.....	7
Figura 2-2: Polígonos a limpiar en Tramo Portal Norte – Cajón N°24	8
Figura 2-3: Pendientes topográficas en sector de Quebrada Variante 2	12
Figura 2-4: Pendientes topográficas en Tramo Portal Norte – Cajón 24.....	12
Figura 2-5: Riesgos geológicos en sector de Quebrada Variante 2.....	14
Figura 2-6: Riesgos geológicos en Tramo Portal Norte – Cajón 24.....	14
Figura 2-7: Accesibilidad vial al sector de Quebrada Variante 2	15
Figura 2-8: Accesibilidad vial al sector Tramo Portal Norte – Cajón 24	16
Figura 4-1: Integración de Criterios para la Limpieza de Lamas Tramo Cajón N°24 a Estación Booster N°2 (Quebrada Variante 2).....	22
Figura 4-2: Integración de Criterios para la Limpieza de Lamas Tramo Portal Norte – Cajón 24	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Polígonos de superficies de lamas derramadas, Tramo Portal Norte – Cajón 24	9
Tabla 2-2: Polígonos de superficies con lamas, Tramo Cajón N°24 a Estación Booster N°2 (Quebrada Variante 2)	10
Tabla 2-3: Pendientes de polígonos con derrames de lamas en laderas de Quebrada Variante 2	11
Tabla 4-1: Determinación de la factibilidad de realizar la limpieza de lamas. Tramo Portal Norte a Cajón 24.....	19
Tabla 4-2: Determinación de la factibilidad de realizar la limpieza de lamas. Tramo Quebrada Variante 2.....	20
Tabla 4-3: Polígonos de superficies de lamas derramadas y superficies a limpiar, Tramo Portal Norte – Cajón 24	21
Tabla 4-4: Polígonos de superficies de lamas derramadas y superficies a limpiar, Tramo Cajón N°24 a Estación Booster N°2 (Quebrada Variante 2).....	21

1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 19 de febrero de 2019, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) formula cargos en contra de SCM Minera Lumina Copper Chile (SCM MLCC), mediante la Res. Ex. N°1/Rol D-018-2019. En este contexto, SCM MLCC ha definido presentar un Programa de Cumplimiento (PDC), que incluya toda la documentación técnica necesaria para dar soporte al programa.

En virtud de lo anterior, la presente minuta corresponde a la revisión y análisis técnico de la factibilidad de realizar la limpieza de las superficies afectas a derrames de lamas, solicitados en el Cargo N° 05, considerando la topografía del lugar, la facilidad de acceso con equipos y maquinaria, la pendiente del sector y los riesgos de eventuales caídas de roca.

2. ANTECEDENTES

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES CON DERRAMES DE LAMAS

En el trazado del lamaducto se han identificado dos tramos principales con derrames de lamas en suelo natural, producidos por eventos anteriores al ocurrido en marzo de 2018. Estos sectores corresponden a:

- Tramo del lamaducto desde Portal Norte del Túnel hasta el Cajón 24.
- Tramo del lamaducto desde Cajón 24 hasta la Estación Booster N°2 (quebrada Variante 2).

2.1.1 Tramo Portal Norte a Cajón 24

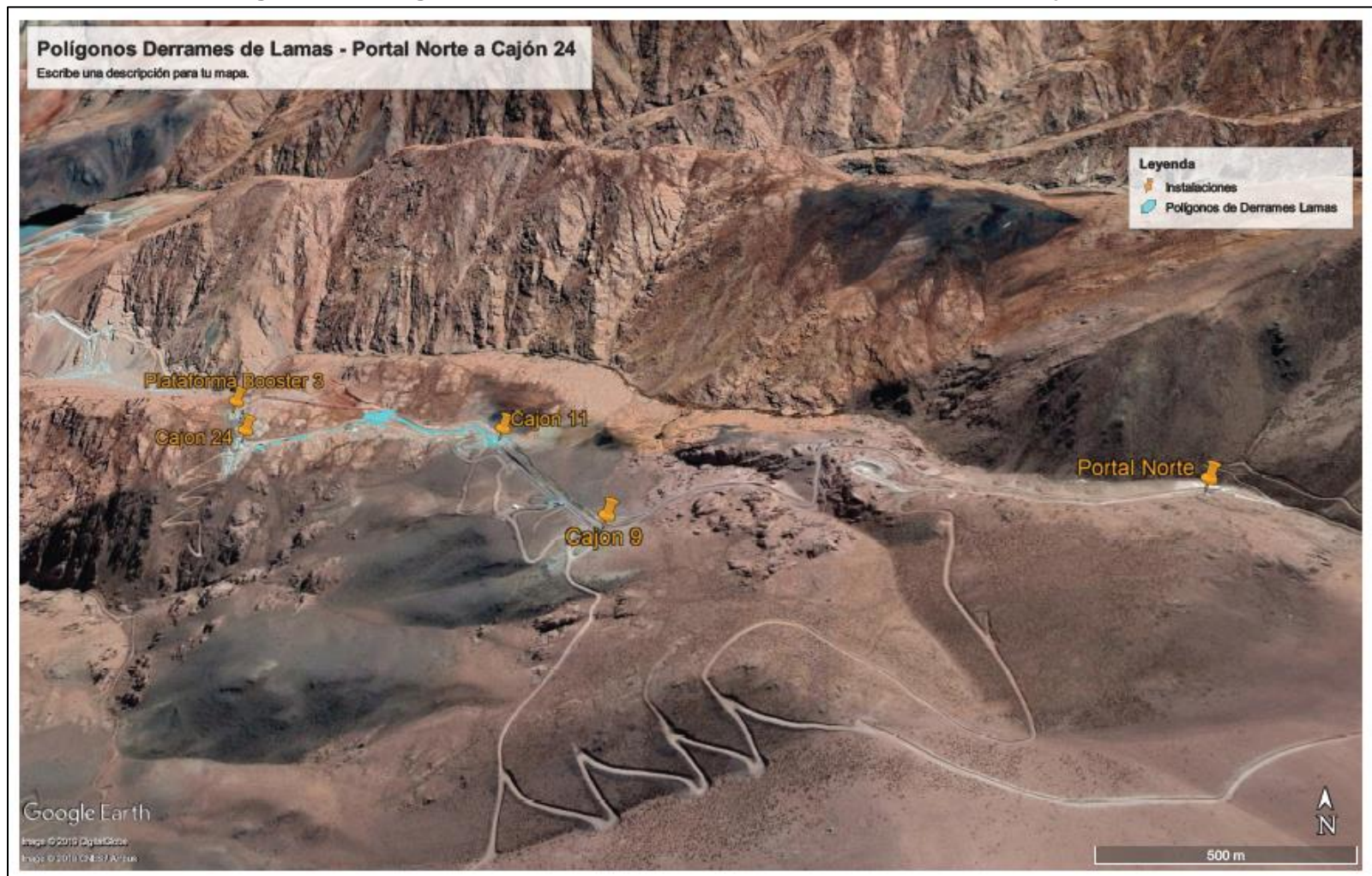
El lamaducto a la salida del Portal Norte se presenta en ducto por escurrimiento gravitacional, donde existe una pendiente media del 2% aproximadamente, hasta el sector del rápido (entre Cajones 9 y 11). Desde ese punto, las lamas escurren en régimen turbulento hasta el Cajón 24, dado el aumento de pendiente.

En este tramo se observan derrames de lamas en los sectores aledaños al lamaducto, los cuales no escurrieron a presión, sino que gravitacionalmente por el suelo, específicamente en el sector de los rápidos se observan pendientes del orden de 25%, pero presenta un camino de servicio por el que es posible acceder con equipos mecánicos y manuales para realizar limpieza y retiro de las lamas derramadas y secas.

La Figura 2-1 muestra una vista general de los polígonos con derrames de lamas secas, identificados en recorrido realizado por personal propio el día 04 de marzo de 2019, con apoyo de equipo GPS.

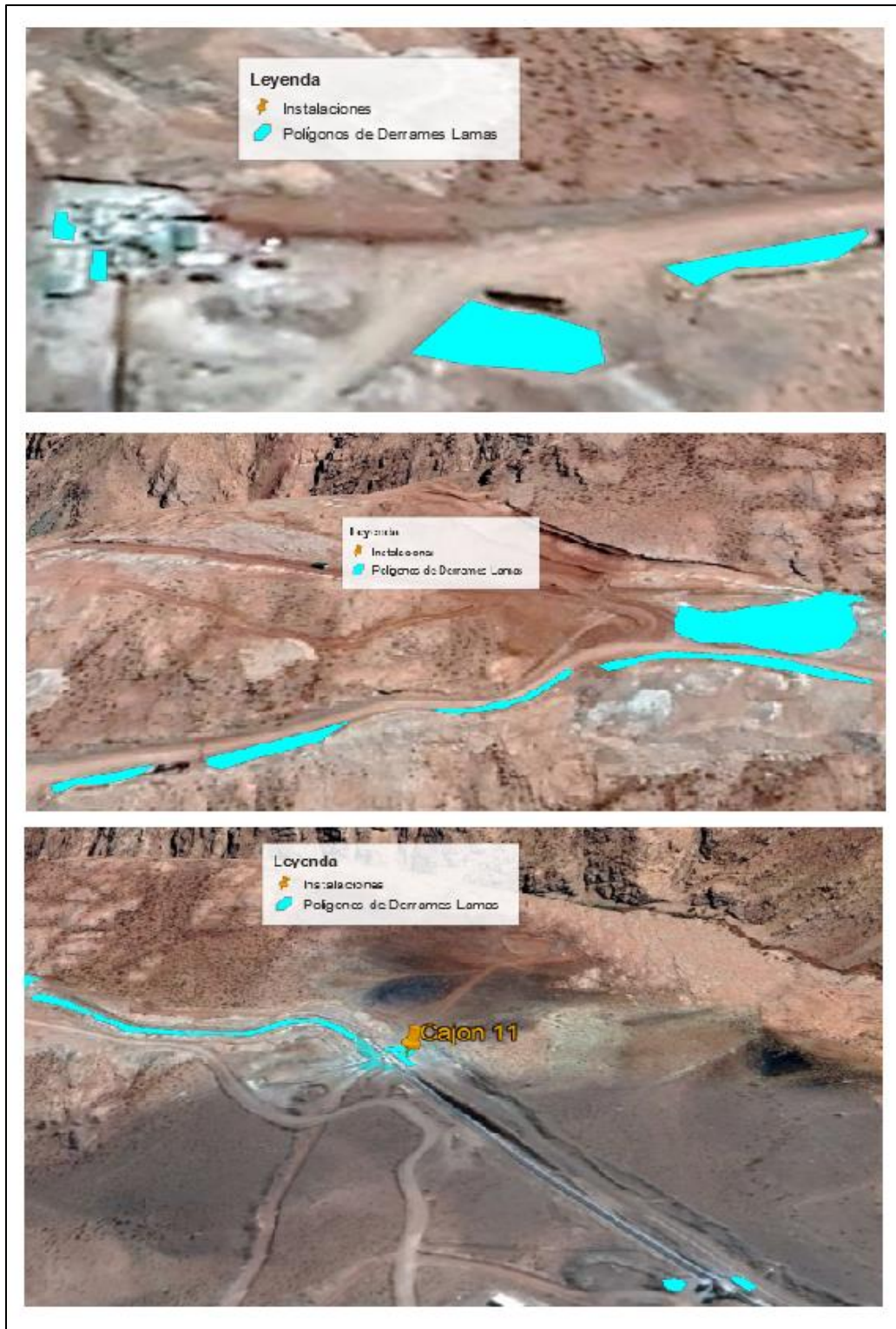
Además, entre el Cajón 11 y el Cajón 24 existe una acumulación de derrames al costado del mismo lamaducto, los que se muestran en la Figura 2-1.

Figura 2-1: Polígonos de Derrame de Lamas Sector Portal Norte – Cajón N°24



Fuente. SCM Minera Lumina Copper Chile

Figura 2-2: Polígonos a limpiar en Tramo Portal Norte – Cajón N°24



La superficie total estimada con derrames en el tramo del lamaducto que comprende el Portal Norte hasta el Cajón N° 24 es de 6.880,5 m², distribuida en 12 polígonos irregulares aledaños al lamaducto. En la Tabla 2-1 se presentan las superficies (m²) con lamas.

Tabla 2-1: Polígonos de superficies de lamas derramadas, Tramo Portal Norte – Cajón 24

Tramo Portal Norte - Cajón 24	Superficie con lamas secas (m²)
Polígono 1	16
Polígono 2	15
Polígono 3	259
Polígono 4	140
Polígono 5	341
Polígono 6	211
Polígono 7	568
Polígono 8	2.432
Polígono 9	1.850
Polígono 10	602
Polígono 11	325
Polígono 12	121
Total	6.880

Fuente. SCM Minera Lumina Copper Chile

2.1.2 Tramo Quebrada Variante 2

Este tramo de tuberías, de una longitud de aproximadamente 2 km, se ubica entre el Cajón 24 y el sector de la Estación Booster N° 2 y se caracteriza por estar en la base de la quebrada A2, en su mayor parte encajonado y con pendientes entre 14 y 42%.

El régimen de transporte de las lamas de este Tramo considera dos regímenes diferenciados. El primero corresponde a escurrimiento de acueducto (gravitacional), el que posteriormente pasa a régimen de presión, debido a la existencia de un punto bajo ubicado en el sector de la Estación Booster N° 2.

En los eventos en que hubo alguna rotura del lamaducto en el tramo en régimen gravitacional, los derrames escurrieron por los sectores aledaños, sin alcanzar mayor altura, sino más bien escurriendo por los sectores bajos. Sin embargo, en los sectores del lamaducto, ubicados hacia el final del tramo, en que el flujo iba a presión, las roturas conllevaron la proyección de lamas como abanico, alcanzando alturas considerables a las cuales hoy es muy difícil acceder, ya que corresponden a laderas de la quebrada, en sectores de altas pendientes y roca.

Considerando lo anterior, en el tramo de la Quebrada Variante 2, se han identificado 16 polígonos con derrames de lamas, los cuales se observan en los planos georreferenciados

de polígonos y pendientes del tramo Quebrada Variante 2 que se incluyen en el Apéndice A. Asimismo, la Tabla 2-2 presenta el detalle de los polígonos con lamas con las superficies asociadas.

Tabla 2-2: Polígonos de superficies con lamas, Tramo Cajón N°24 a Estación Booster N°2 (Quebrada Variante 2)

Tramo Cajón 24 - Estación Booster N° 2	Superficie con lamas (m²)
Polígono 1	2.585
Polígono 2	3.442
Polígono 3	4.355
Polígono 4	137
Polígono 5	451
Polígono 6	6.629
Polígono 7	1.420
Polígono 8	3.033
Polígono 9	101
Polígono 10	1.100
Polígono 11	80
Polígono 12	350
Polígono 13	98
Polígono 14	240
Polígono 15	270
Polígono 16	114
Total	19.913

Fuente. SCM Minera Lumina Copper Chile

2.2 PENDIENTES TOPOGRÁFICAS DE LOS SECTORES CON DERRAMES DE LAMAS PREVIOS

2.2.1 Tramo Portal Norte a Cajón 24

Tal como se mencionó en el punto 2.1.1 de este documento, este tramo presenta pendientes entre 2% y 25% y que los diferentes polígonos con derrames se encuentran al costado del lamaducto. Además, el lamaducto se desarrolla en terrenos abiertos, por lo que la accesibilidad no será problema para realizar las labores de limpieza.

2.2.2 Tramo Quebrada Variante 2

En la Tabla 2-3 se muestra el detalle de las pendientes en las laderas de la quebrada Variante 2, obtenidas a partir de la topografía existente en el sector, topografía utilizada para el diseño del lamaducto. Esta información se presenta también, de manera gráfica, en

las Figuras 2-3 y 2-4, la que indica además aquellas áreas con características que permiten realizar un trabajo de limpieza de lamas en función de dichas pendientes.

En este análisis no se consideran las pequeñas superficies con menores pendientes que puedan existir rodeadas de altas pendientes, ya que lo que se busca con este análisis es establecer la facilidad de acceso de los diferentes polígonos.

Tabla 2-3: Pendientes de polígonos con derrames de lamas en laderas de Quebrada Variante 2

Tramo Cajón 24 - Estación Booster N°2	Pendientes
Polígono 1	> 60 %
Polígono 2	> 60 %
Polígono 3	> 60 %
Polígono 4	> 60 %
Polígono 5	> 60 %
Polígono 6	> 10 %
Polígono 7	> 10 %
Polígono 8	> 60 %
Polígono 9	> 60 %
Polígono 10	> 60 %
Polígono 11	10 – 60 %
Polígono 12	10 – 60 %
Polígono 13	> 60 %
Polígono 14	> 60 %
Polígono 15	> 60 %
Polígono 16	> 60 %

Fuente: Elaboración propia en base a Planos Polígonos y Pendientes – Tramo Quebrada Variante 2, de Arcadis Chile (ver Apéndice A)

Figura 2-3: Pendientes topográficas en sector de Quebrada Variante 2

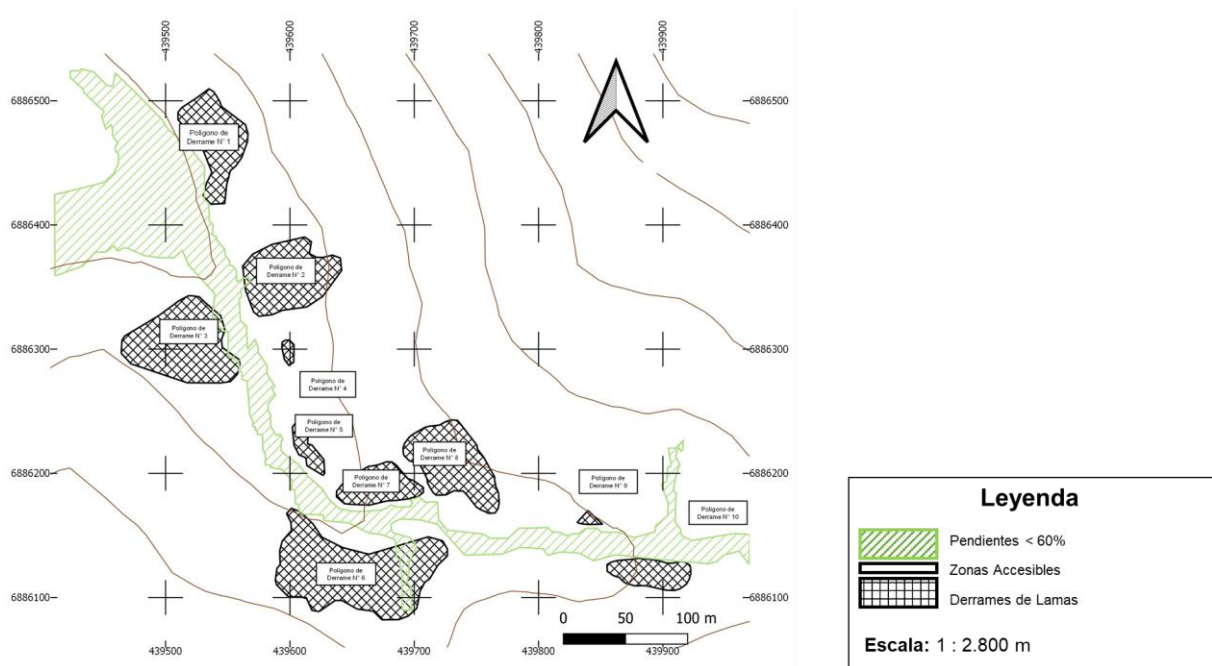
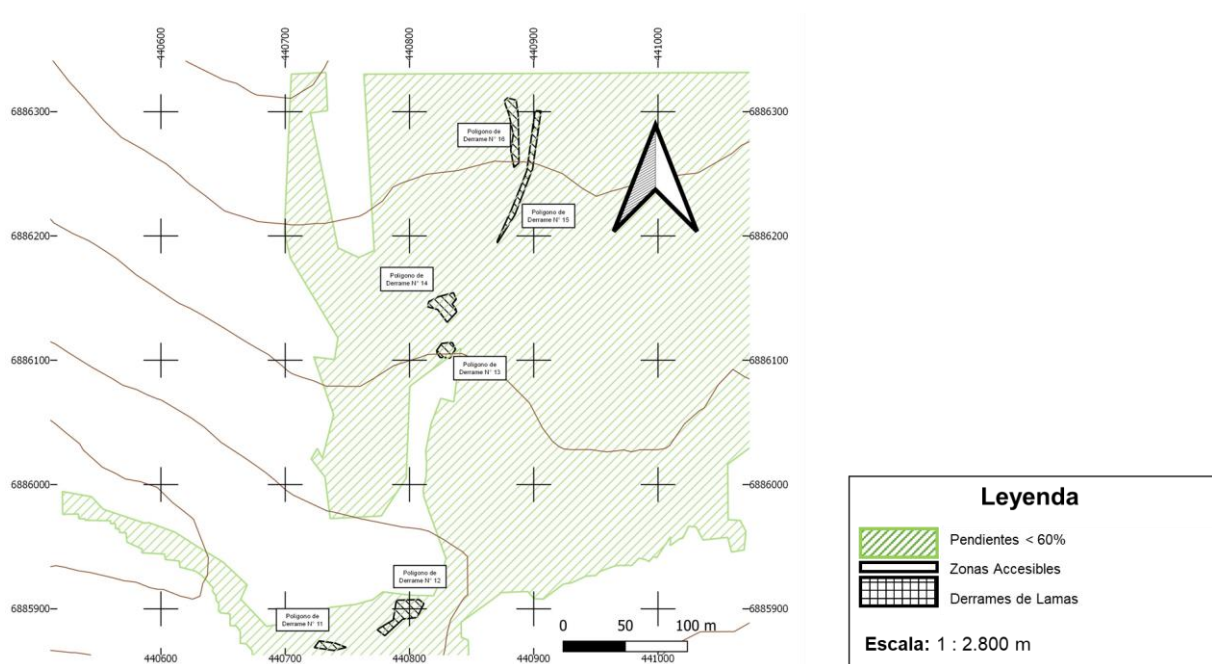


Figura 2-4: Pendientes topográficas en Tramo Portal Norte – Cajón 24



2.3 RIESGO GEOLÓGICO TRAZADO DEL LAMADUCTO – VARIANTE 2

Arcadis (2014) desarrolló un estudio de los riesgos naturales detectados en la quebrada donde se emplaza la tubería de lamas, detectando riesgos producto de posibles remociones en masa asociados a precipitaciones intensas, generación de aluviones (flujos de detritos) a lo largo de ella, y también con caídas de rocas generadas por sismos de gran magnitud.

De estos riesgos los asociados a aluviones o flujos de detritos no tienen relación con los trabajos de limpieza de lamas que se desarrollarán, ya que frente a ese riesgo se puede realizar la evacuación frente a una alerta de ocurrencia. En cambio, los relacionados a la caída de rocas tienen una influencia directa sobre la factibilidad de realización de esta labor, por lo que a continuación se entrega un detalle de este riesgo.

Arcadis (2014) señala que, en el caso de la caída de bloques de rocas desde ambos costados de la quebrada, ellos se presentan cercanos a afloramientos de rocas con diaclasas y con alta blocosidad, de modo que los clastos resultantes son, en general, de tamaño menor (bloques centimétricos, grava gruesa y arena), no observándose abundancia de bloques métricos. Los clastos originados por crioclastismo son altamente angulosos y con baja a nula esfericidad, lo que confiere al depósito un alto ángulo de fricción interna y dificulta su desplazamiento. Así, los escombros de falda resultantes suelen tener altas pendientes y muestran evidencias de deslizamiento lento o reptación. Grandes bloques de roca podrían eventualmente ser desplazados desde su ubicación mediante sismos con magnitudes locales iguales o superiores a 7, los que no son frecuentes en la zona, estimándose para este tipo de sismos un período de recurrencia entre 50 a 100 años.

Con esta condición de laderas abruptas, rocas con diaclasas y gran presencia de clastos, una intervención directa de la superficie en las laderas iniciaría un proceso de caídas de rocas y/o derrumbes lo que afectaría directamente la labor de limpieza que se requiere realizar.

Para identificar las áreas donde los riesgos geológicos son bajos, y por lo tanto es factible realizar un trabajo de limpieza de lamas, se elaboró el mapa de riesgos geológicos que se presenta en las Figuras 2-5 y 2-6, que muestra también las áreas donde los riesgos geológicos son aceptables y que, como consecuencia de ello, permitirían realizar dichas labores de limpieza.

Figura 2-5: Riesgos geológicos en sector de Quebrada Variante 2

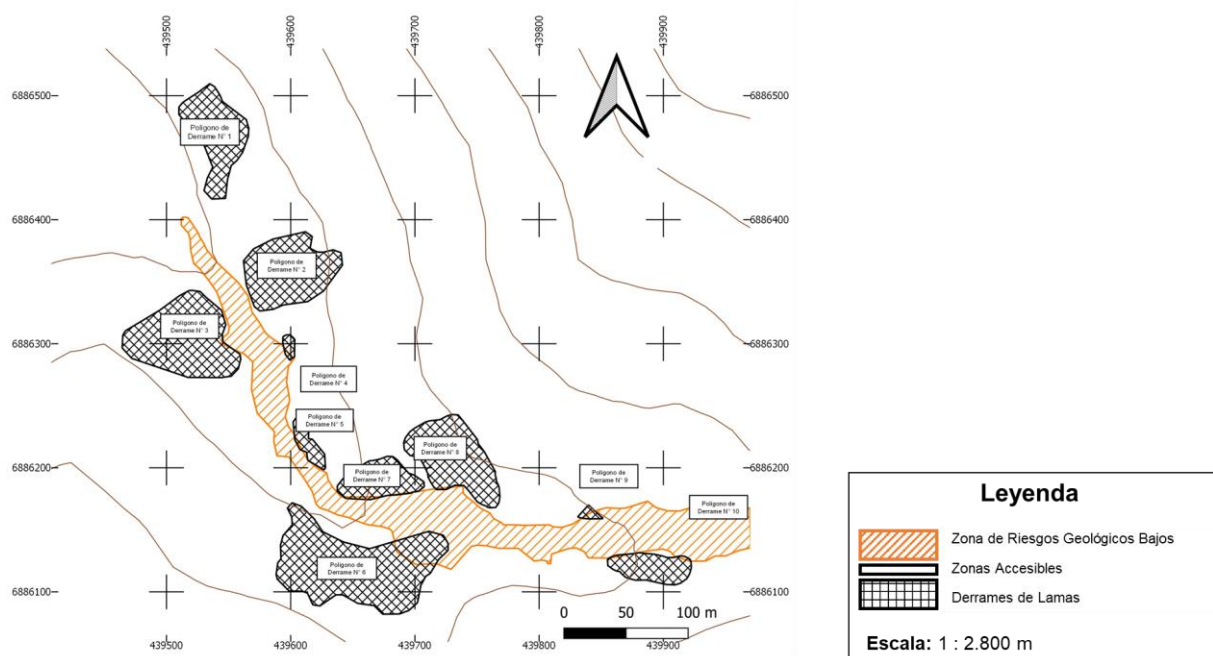
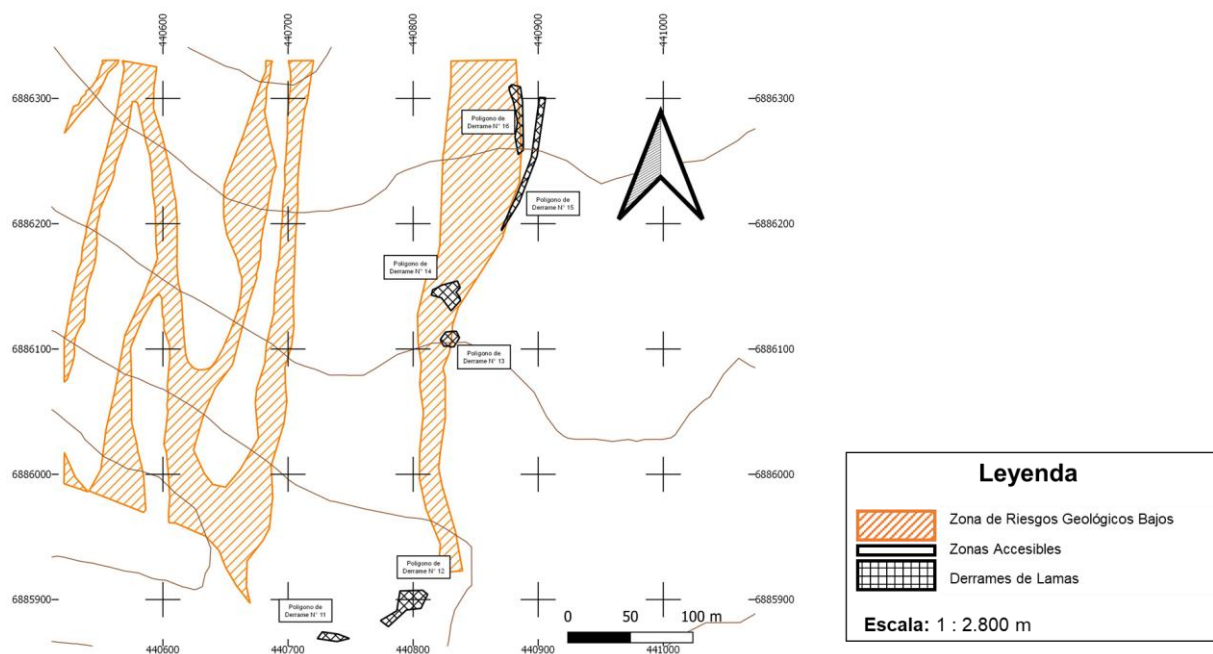


Figura 2-6: Riesgos geológicos en Tramo Portal Norte – Cajón 24



2.4 ACCESIBILIDAD VIAL AL SECTOR DEL TRAZADO DEL LAMADUCTO EN LA QUEBRADA VARIANTE 2

En la Quebrada Variante 2, donde se emplaza la tubería de lamas, existe un camino que recorre el fondo de esta quebrada, y que permite acceder a ciertos puntos de ella.

Sin perjuicio de la existencia de dicho camino, la limitación de acceso a distintos puntos de esta quebrada está dada no solo por el recorrido de éste, sino también por las pendientes de la propia quebrada.

Las Figuras 2-7 y 2-8 presentan, de manera gráfica, la accesibilidad que otorga el camino que recorre el fondo de la Quebrada Variante 2 a los sectores bajos de la quebrada, quedando inaccesibles aquellos sectores altos o de fuertes pendientes.

Figura 2-7: Accesibilidad vial al sector de Quebrada Variante 2

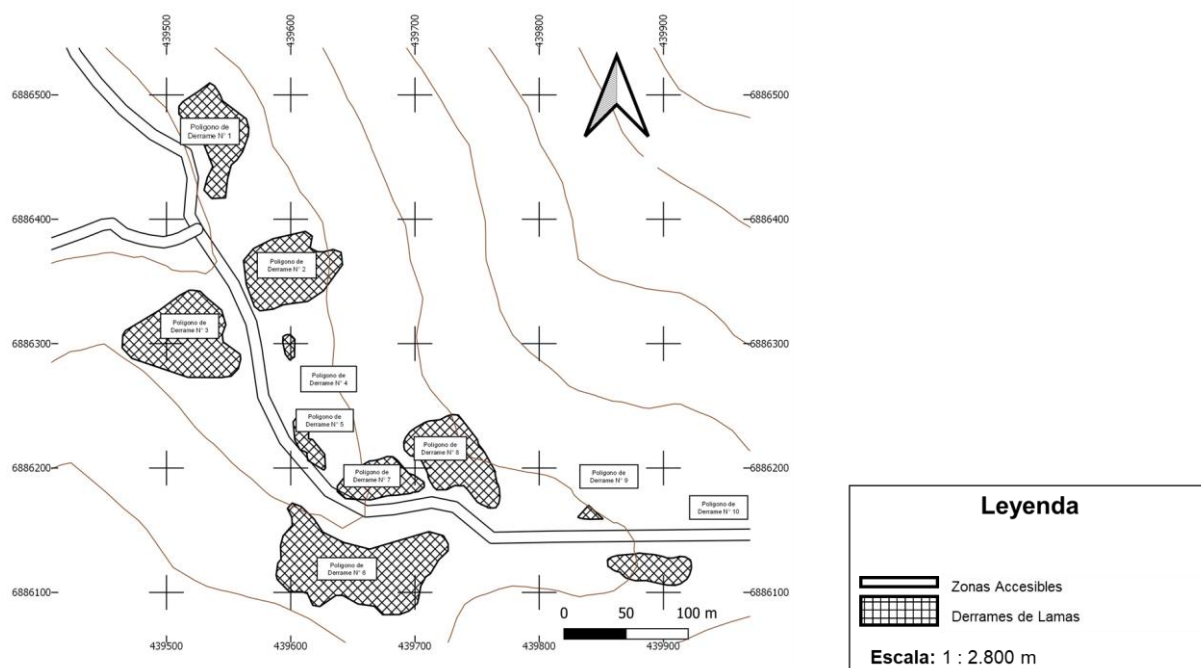
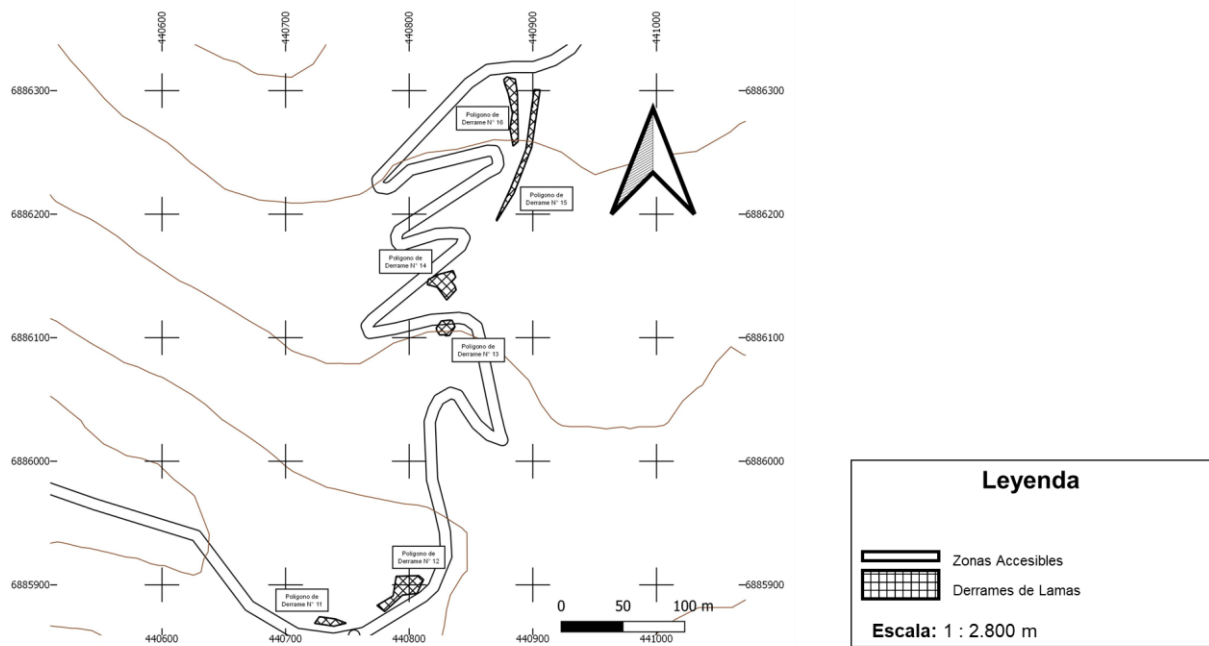


Figura 2-8: Accesibilidad vial al sector Tramo Portal Norte – Cajón 24



3. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA ESTABLECER LA FACTIBILIDAD DE LA EJECUCIÓN DE LABORES DE LIMPIEZA

Los sectores que presentan derrames de lamas en el trazado del lamaducto se ubican en dos tramos del lamaducto, que presentan diferentes condiciones geomorfológicas y de pendientes: Tramo Portal Norte del Túnel-Cajón 24 y Tramo Cajón 24-Booster 2 (este tramo llamado Variante 2).

Se ha realizado un cruce de la información disponible: Áreas con presencia de derrames, planos de pendientes, Plano de Riesgos geológicos y visitas para inspección visual. Con ello se pudo establecer la factibilidad de realizar la limpieza en cada uno de los polígonos que presentan lamas.

La factibilidad se ha evaluado considerando los siguientes criterios, correspondientes a las condiciones requeridas para poder realizar el retiro y limpieza de las lamas:

- a) **Accesibilidad:** La limpieza de las lamas debe realizarse con equipos de limpieza tales como palas, rastrillos, baldes, bins y retirados en bateas por camiones, así como también puede utilizarse maquinaria de apoyo, por ej. retroexcavadora. De esta manera, se evalúa la logística necesaria para llegar a cada uno de los polígonos. Este factor es afectado por la presencia de caminos y por las pendientes del polígono.

Así, para las condiciones vistas en terreno existirán 3 categorías:

- **Accesible:** Las pendientes son menores a 31° o existen caminos que puedan utilizarse para llevar a cabo las limpiezas.
 - **Accesibilidad limitada:** Las pendientes son mayores a 31°, pero presenta en los sectores bajos del polígono una pendiente menor, y existe un camino que pueda utilizarse para llevar a cabo las limpiezas.
 - **No accesible:** Las pendientes son mayores a 31°, incluso en los sectores más bajos, y no existen caminos que puedan utilizarse para llevar a cabo las limpiezas.
-
- b) **Seguridad de los trabajadores, medio ambiente e instalaciones:** Existen laderas con riesgo de desprendimiento o caída de roca de gran tamaño, que al verse sometidas a trabajos de limpieza (manuales o con equipos de apoyo), podrían provocar desprendimientos o caídas de personas desde altura física, afectando la seguridad de los trabajadores de la misma limpieza y de aquellos que operan el lamaducto, como también producir daño sobre la flora, fauna y los equipos e instalaciones presentes. Las condiciones de trabajo en laderas de altas pendientes o en verticales como las descritas en el punto 2.3 de este documento, conllevan una alta probabilidad de accidente y que afectarían la salud y bienestar de los trabajadores:

Existen riesgos por golpes de caída de rocas/deslizamiento de material, atrapamiento por rocas y caída a distinto nivel, pudiendo tener consecuencias graves e incluso fatales. Por esta razón, de acuerdo a la evaluación de riesgo y normativa interna de la compañía, prohíbe la exposición de personal para su ejecución.

Considerando todo lo anterior, el presente criterio se divide en 3 categorías:

- Trabajo Seguro: Esto se da en las áreas donde los riesgos establecidos en el Estudio de Riesgos Geológicos desarrollado por Arcadis (2014) para la Caída de Rocas y Derrumbes, son nulos¹.
- Trabajo Seguro con condiciones: Esto se da en las áreas donde los riesgos establecidos en el Estudio de Riesgos Geológicos desarrollado por Arcadis (2014) para la Caída de Rocas y Derrumbes, son nulos en los sectores que presentan accesibilidad o accesibilidad limitada.
- Trabajo Inseguro: Esto se da en las áreas donde el Estudio de Riesgo Geológico establece que el riesgo de caída de roca es moderado. Esto se justifica en que, al considerar la intervención con labores de limpieza, el riesgo de remoción aumentará a un nivel alto y el personal se verá expuesto a accidente.

4. RESULTADOS

4.1 DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE REALIZAR LA LIMPIEZA DE LAMAS

De los antecedentes presentados anteriormente, se ha determinado la factibilidad de limpieza de cada uno de los polígonos con lamas. A continuación, se presentan las Tablas 4-1 y 4-2 con los resultados obtenidos para el Tramo Portal Norte a Cajón 24 y para el Tramo Quebrada Variante 2, respectivamente.

Tabla 4-1: Determinación de la factibilidad de realizar la limpieza de lamas. Tramo Portal Norte a Cajón 24

Polígono	Accesibilidad	Seguridad	Factibilidad
Polígono 1	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 2	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 3	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 4	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 5	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 6	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 7	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 8	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 9	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 10	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 11	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 12	Accesible	Trabajo Seguro	Factible

Tabla 4-2: Determinación de la factibilidad de realizar la limpieza de lamas. Tramo Quebrada Variante 2

Polígono	Accesibilidad	Seguridad	Factibilidad
Polígono 1	No accesible	Trabajo inseguro	No factible
Polígono 2	No accesible	Trabajo inseguro	No factible
Polígono 3	No accesible	Trabajo inseguro	No factible
Polígono 4	No accesible	Trabajo inseguro	No factible
Polígono 5	No accesible	Trabajo inseguro	No factible
Polígono 6	Accesibilidad limitada	Trabajo seguro con condiciones	Factibilidad limitada
Polígono 7	No accesible	Trabajo inseguro	No factible
Polígono 8	No accesible	Trabajo inseguro	No factible
Polígono 9	Accesible	Trabajo seguro	Factible
Polígono 10	No accesible	Trabajo inseguro	No factible
Polígono 11	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 12	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 13	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 14	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 15	Accesible	Trabajo Seguro	Factible
Polígono 16	Accesible	Trabajo Seguro	Factible

Los resultados muestran que todos los polígonos con lamas ubicados en el Tramo Portal Norte a Cajón 24 pueden ser limpiados, mientras que los ubicados en el Tramo Quebrada Variante 2 sólo pueden ser limpiados 8 de los 16 polígonos. Se debe considerar que dentro de éstos se encuentra el polígono 6 con una “factibilidad limitada”, debido a que una fracción de su parte más baja presenta tanto accesibilidad desde el camino de servicio como nulo riesgo de caída de rocas y derrumbes.

4.2 CÁLCULO DE LA SUPERFICIE A LIMPIAR

Considerando los resultados de la factibilidad, determinados en el punto anterior, se establecieron las superficies de los polígonos que se pueden limpiar, lo que se muestra a continuación en las Tablas 4-3 y 4-4.

Tabla 4-3: Polígonos de superficies de lamas derramadas y superficies a limpiar, Tramo Portal Norte – Cajón 24

Tramo Portal Norte - Cajón 24	Superficie con lamas secas (m ²)	Superficie a limpiar (m ²)
Polígono 1	16	16
Polígono 2	15	15
Polígono 3	259	259
Polígono 4	140	140
Polígono 5	341	341
Polígono 6	211	211
Polígono 7	568	568
Polígono 8	2.432	2.432
Polígono 9	1.850	1.850
Polígono 10	602	602
Polígono 11	325	325
Polígono 12	121	121
Total	6.880	6.880

Fuente. SCM Minera Lumina Copper Chile

Tabla 4-4: Polígonos de superficies de lamas derramadas y superficies a limpiar, Tramo Cajón N°24 a Estación Booster N°2 (Quebrada Variante 2)

Tramo Cajón 24 - Estación Booster N°2	Superficie con lamas secas (m ²)	Superficie a limpiar (m ²)
Polígono 1	2.585	0
Polígono 2	3.442	0
Polígono 3	4.355	0
Polígono 4	137	0
Polígono 5	451	0
Polígono 6	6.629	900
Polígono 7	1.420	0
Polígono 8	3.033	0
Polígono 9	101	600
Polígono 10	1.100	0
Polígono 11	80	80

Fuente. SCM Minera Lumina Copper Chile

Debido a que la totalidad del Tramo Portal Norte-Cajón 24 es factible de limpiar, la superficie equivale a aproximadamente 6.880 m², mientras que para el tramo Quebrada Variante 2 la

superficie total factible de limpiar es de aproximadamente 1.500 m², equivalente a un 7% de la superficie total del tramo. Los resultados se presentan en la Figura 4-1 y 4-2.

Figura 4-1: Integración de Criterios para la Limpieza de Lamas Tramo Cajón N°24 a Estación Booster N°2 (Quebrada Variante 2)

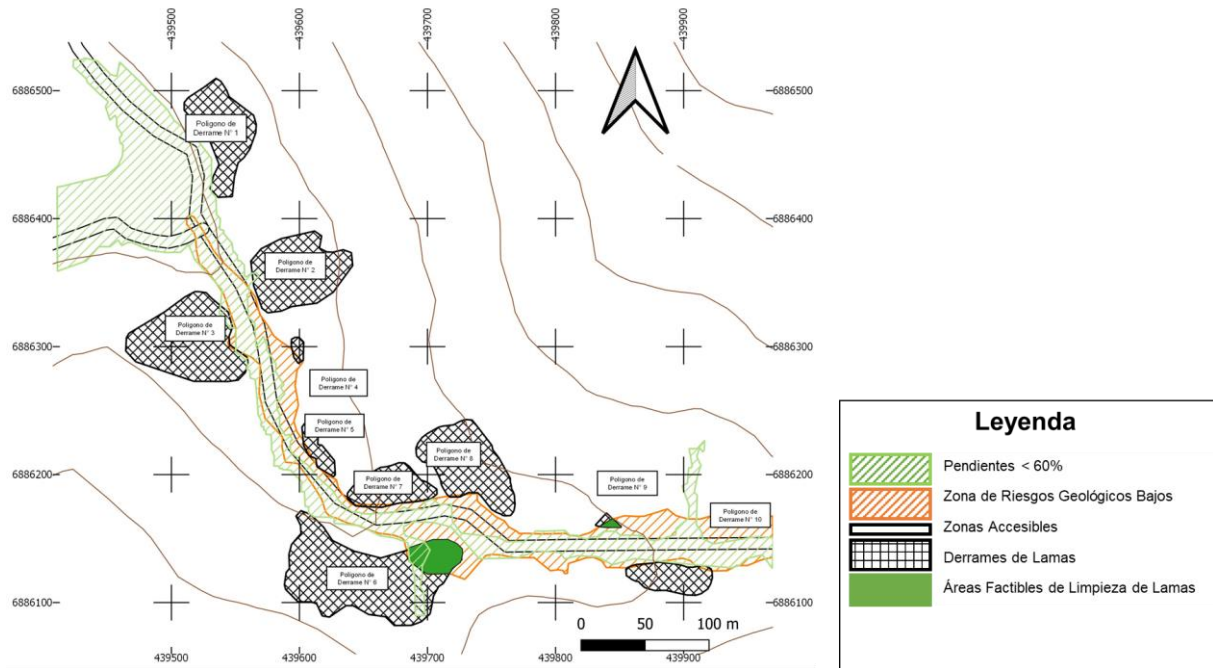
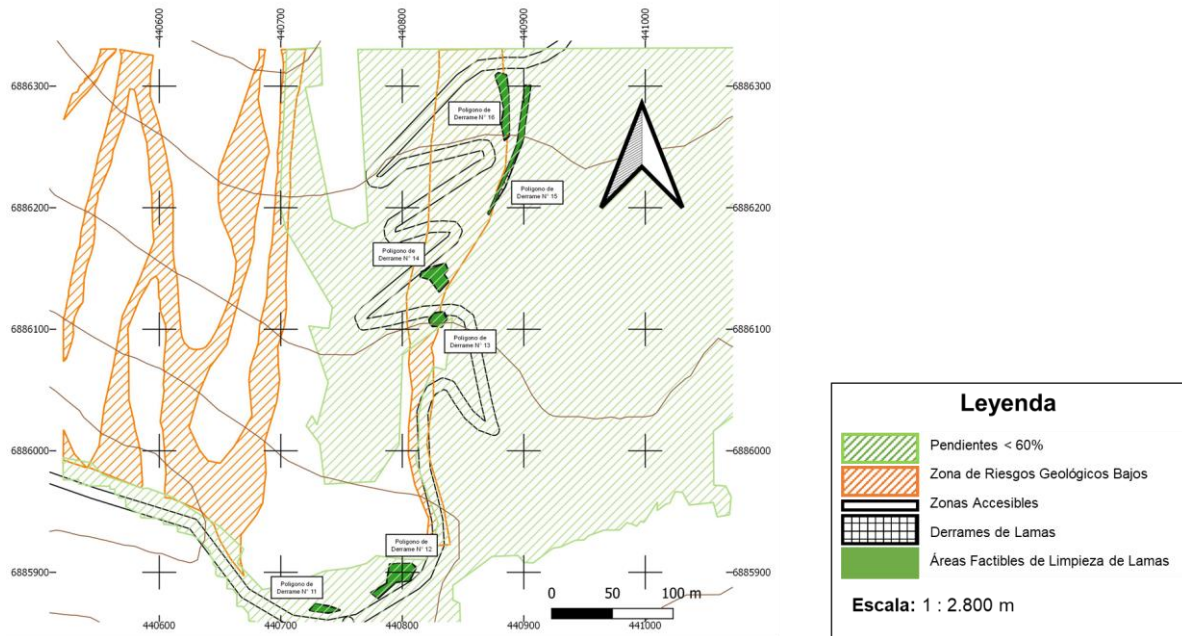


Figura 4-2: Integración de Criterios para la Limpieza de Lamas Tramo Portal Norte – Cajón 24



5. CONCLUSIONES

Se ha realizado un análisis técnico de la factibilidad de realizar la limpieza de las superficies afectas a derrames de lamas, solicitadas en el Cargo N°05 de la Res. Ex. N°1/Rol D-018-2019 de la SMA, considerando las condiciones de accesibilidad (en función de los caminos disponibles), pendientes y seguridad (en función de los riesgos geológicos existentes en el área) para realizar las labores de limpieza de lamas.

De los resultados obtenidos, se desprende que existen dos tramos que presentan derrames previos al 20 de marzo 2018:

- Tramo del lamaducto desde Portal Norte del Túnel hasta el Cajón 24 con 12 polígonos con derrames y una superficie equivalente a 0,68 ha
- Tramo del lamaducto desde Cajón 24 hasta la Estación Booster N°2 (quebrada Variante 2), con 16 polígonos que totalizan 2,0 ha.

Al realizar el análisis de la accesibilidad, pendientes y la seguridad de la tarea, se determinó la factibilidad de realizar la limpieza. Así, el Tramo Portal Norte-Cajón 24 presenta factibilidad en un 100% de su superficie (0,69 ha), mientras que el Tramo Quebrada Variante 2 presenta factibilidad sólo en un 7% de su superficie total.

Es importante recalcar que toda labor desarrollada en la faena minera debe ser realizada cumpliendo toda la normativa de seguridad establecida, tanto en la normativa nacional vigente, como en los procedimientos internos de seguridad. Esto, dado el riesgo de caída de roca que presentará esta labor, lo que hace que no sea recomendable proceder con labores de limpieza con equipos a presión o de escalada en las laderas, ya que se podría generar un desprendimiento de roca que genere consecuencias graves e incluso fatales.

6. REFERENCIAS

Arcadis, 2014. Informe riesgos geológicos. DIA Actualización Mina Caserones. Adenda 1. Anexo 7 (3596-MM-004).

Arcadis, 2018. Plano de riesgos geológicos Variante 2. Código 5031-6640-GO-PLA-001.

7. APÉNDICES

APÉNDICE A: PLANOS GEORREFERENCIADOS DE POLIGONOS Y PENDIENTES – TRAMO QUEBRADA VARIANTE 2.

APÉNDICA B: PLANOS GEORREFERENCIADOS DE POLIGONOS Y RIESGOS – TRAMO QUEBRADA VARIANTE 2.