



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Examen de Información

### RELLENO SANITARIO QUEBRADA ANCHA

DFZ-2020-2711-II-RCA

DICIEMBRE 2020

	Nombre	Firma
Aprobado	Claudia Pastore H	 Firma recuperable <b>X</b>  Claudia Pastore H Jefa Sección Ciudad y Territorio Firmado por: 5d29efe4-5e29-4bd3-8496-c777646f2211
Elaborado	Paola Jara M	<b>X</b>  Paola Jara M Fiscalizadora DFZ Firmado por: paola.macarena.jara.martin 03-12-2020

## Contenido

<b>Contenido</b> .....	4
1 RESUMEN.....	5
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	6
2.1 Antecedentes Generales .....	6
2.2 Ubicación y layout del proyecto .....	7
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....	8
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	9
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	9
4.1.1 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental .....	9
4.2 Revisión Documental.....	9
4.2.1 Documentos Revisados.....	9
Expediente de evaluación SEIA.....	10
5 HECHOS CONSTATADOS .....	11
5.1 Disposición de residuos (operación celdas, cobertura final y manejo de fracción volátil) .....	11
5.2 Estado áreas de protección .....	20
5.3 Estabilidad del relleno .....	28
5.4 Manejo de Aguas Lluvias .....	35
5.5 Otros hechos.....	39
6 CONCLUSIONES.....	40
7 ANEXOS.....	42

## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de examen de la información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la unidad fiscalizable “Relleno Sanitario Quebrada Ancha”, de titularidad de la Ilustre Municipalidad de Tocopilla, localizada en Ruta CH-24, Sector Quebrada Ancha, Comuna de Tocopilla, provincia del mismo nombre, Región de Antofagasta, en base en base a los antecedentes proporcionado por el titular, mediante requerimientos de información.

El proyecto que compone la UF y que fue fiscalizado durante el desarrollo de la actividad, consiste en un relleno sanitario para la disposición de los residuos sólidos domiciliarios de las Comunas de Tocopilla y María Elena, y un lugar de disposición final para residuos industriales no peligrosos generados en la Comuna de Tocopilla, el cual fue calificado ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N° 342/2009 de la COREMA II Región de Antofagasta. En su diseño para la disposición de residuos, se compone, en lo principal, de dos áreas de disposición de residuos, Áreas N°1 para la disposición de residuos domiciliarios y asimilables, en operación, y Área N°2 para la disposición de residuos industriales, la cual no se encuentra operando. En el año 2017, el titular presentó carta de pertinencia al Servicio de Evaluación Ambiental, para reemplazar en esta última área la disposición de residuos industriales, a residuos domiciliarios y asimilables, ante lo cual el SEA resolvió que no requería ingreso a evaluación ambiental. El proyecto, también considera áreas de protección, en las cuales expresamente no se admite la disposición de residuos, por ser áreas de quebrada y/o buffer de minimización de potenciales impactos que pudieren ocurrir en el medio físico y antrópico como consecuencia de las operaciones propias del relleno sanitario.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron i) Disposición de residuos (operación celdas, cobertura final y manejo de fracción volátil); ii) Estabilidad del relleno; iii) Estado áreas no intervenidas; iv) Manejo de Aguas Lluvias y v) Plan de emergencia y/o contingencia. Señalar que algunas de las materias investigadas, corresponden a actualización del estado de aquellas fiscalizadas en el 2018 y que consta en el IFA DFZ-2018-1029-II-RCA-IA.

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran que el titular ha efectuado disposición de residuos fuera de las áreas destinadas para estos efectos, específicamente en las zonas denominadas “Área de protección” y “Área no intervenida”, evidenciándose, en el caso del “Área de protección” un aumento de la superficie intervenida, respecto de los hechos constatados en el 2018.

## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> RELLENO SANITARIO QUEBRADA ANCHA	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable</b> Operación
<b>Región:</b> Antofagasta	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b> Comuna de Tocopilla
<b>Provincia:</b> Tocopilla	Coordenada referencia (UTM WGS 84) :
<b>Comuna:</b> Tocopilla	Norte: 7555877.33 m S Este: 390468.72 m E
<b>Titular(es) de la unidad fiscalizable:</b> Ilustre Municipalidad de Tocopilla	<b>RUT o RUN:</b> 69.020-100-3
<b>Domicilio titular(es):</b> Aníbal Pinto N° 1305, Tocopilla	<b>Correo electrónico:</b>
	<b>Teléfono:</b> 552421347
<b>Identificación representante(s) legal(es):</b> Luis Moyano Cruz	<b>RUT o RUN:</b> 5.247.988-6
<b>Domicilio representante(s) legal(es):</b> Aníbal Pinto N° 1305, Tocopilla	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:lmoyano@tocopilla.cl">lmoyano@tocopilla.cl</a> pcortes@tocopilla.cl
	<b>Teléfono:</b> 552421347

## 2.2 Ubicación y layout del proyecto



**Figura 1. Ubicación de proyecto**

<b>Coordenadas UTM de referencia:</b> DATUM WGS 84	<b>Huso:</b> 19	<b>Norte:</b> 7555955.44	<b>Este:</b> 390147.79
--	-----------------	--------------------------	------------------------

**Ruta de acceso:** Desde la ciudad de Tocopilla por la ruta CH-24 en dirección al Este por aproximadamente 12 km, y luego se toma la izquierda en la bifurcación a María Elena, siguiendo unos 4km se encuentra la entrada del proyecto.

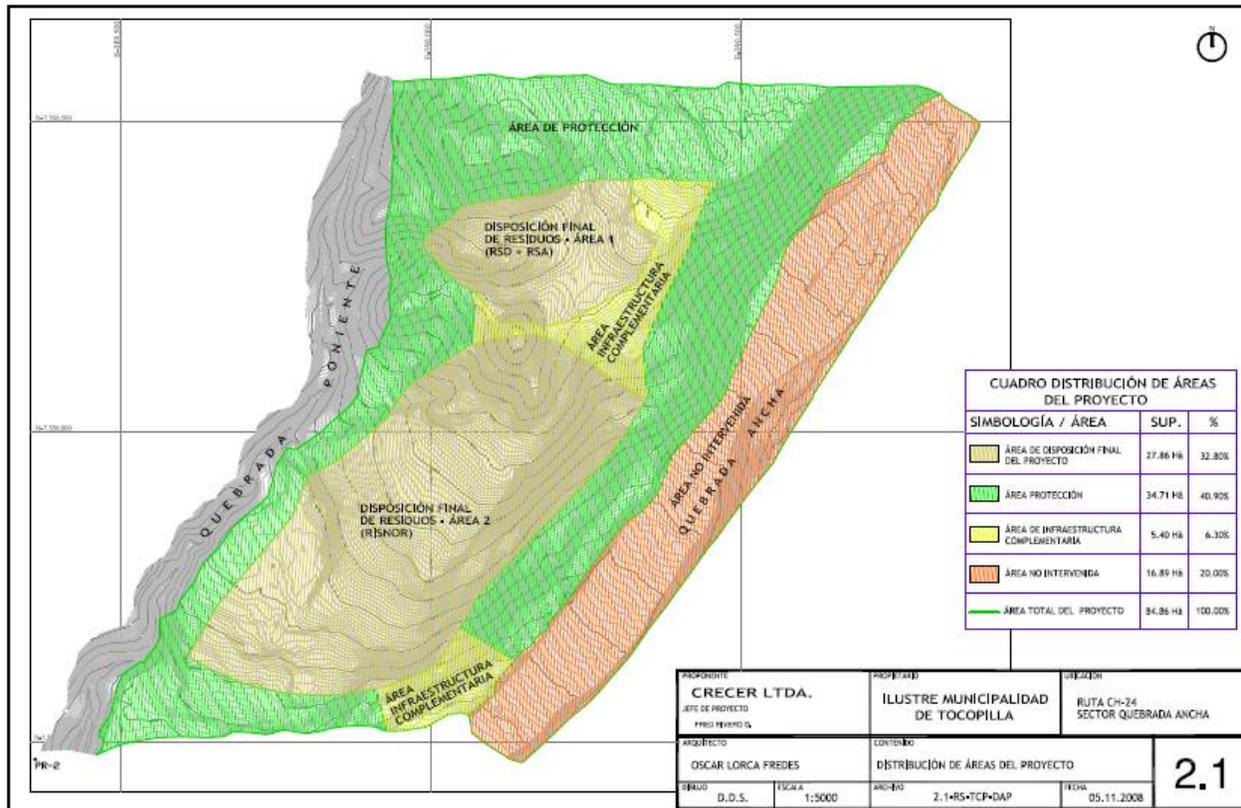


Figura 2. Layout del proyecto

Coordenadas UTM de referencia: DATUM Huso: 19 Norte: 7555955.44 Este: 390147.79 WGS 84

Fuente: Mapa 2.1., del Anexo 2 de la Declaración de Impacto Ambiental.

### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

#### Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.

N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	342	07-10-2009	COREMA Antofagasta	Relleno Sanitario Quebrada Ancha	Posee pertinencia Resolución Exenta N° 359/2017 de fecha 25 de septiembre de 2017 de la Dirección Regional del SEA Región de Antofagasta. Modificación: utilizar el sitio denominado "área 2", destinado a la disposición final para residuos

						sólidos industriales no peligrosos, para la disposición de residuos sólidos domiciliarios. Resuelve: no debe ingresar al SEIA.(anexo N° 3)
2	Resolución Exenta	1610	28-1-2018	SMA	Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de planes de prevención de contingencias y planes de emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema de RCA	-

#### 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

##### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Según Resolución SMA N° 1947/2019 que fija Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2020. Programa de fiscalización de Rellenos sanitario y vertederos 2020
	No programada	Denuncia
		Autodenuncia
		De Oficio
		Otro
		Motivo:

##### 4.1.1 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disposición de residuos (operación celdas, cobertura final y manejo de fracción volátil)</li> <li>2. Estabilidad del relleno</li> <li>3. Estado áreas no intervenidas</li> <li>4. Manejo de Aguas Lluvias</li> <li>5. Plan de emergencia y/o contingencia</li> </ol>
--

## 4.2 Revisión Documental

### 4.2.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	Ordinario N° 728/2020	Respuesta a requerimiento efectuado mediante R.E SMA N° 1225/2020.	-	Mediante oficio N° 660/2020 el titular solicitó ampliación de plazo, el que fue resuelto favorablemente a través de la R.E N° 1739/2020 (Anexo 1)
2	359/2017de fecha 25 de septiembre de 2017 de la Dirección Regional del SEA Región	Expediente de evaluación SEIA PERTI-2017-2447	-	--
3	Respuesta complementaria Municipalidad Tocopilla 11 y 19 de noviembre de 2020.	Respuesta a solicitud complementaria a R.E SMA N° 1225/2020	-	Información solicitada y recibida via correo electrónico.

## 5 HECHOS CONSTATADOS

### 5.1 Disposición de residuos (operación celdas, cobertura final y manejo de fracción volátil)

<p><b>Número de hecho constatado: 1</b></p> <p><b>Documentación Revisada:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Oficio ordinario N° 728/2020<ol style="list-style-type: none"><li>a. Respuesta a) y b)</li><li>b. Registro fotográfico de la disposición en el área 1.</li><li>c. Certificado N° 448/2020</li></ol></li><li>1. R.E N° 0359 del 25 de septiembre de 2017, del Servicio de Evaluación Ambiental de Antofagasta</li><li>2. Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2018-1029-II-RCA-IA</li><li>3. Respuestas complementarias titular del 11-11-2020 y 19-11-2020<ol style="list-style-type: none"><li>a. Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE20.</li><li>b. Memorandum N° 07/2020- registro actividad fracción volante.</li></ol></li></ol>
<p><b>Exigencia (s):</b></p> <p><b>RCA N° 342/2009</b></p> <p>Considerando 3.1.3.1. Área de disposición de residuos.</p> <p><i>"[...]. Para efectos de operación, las áreas se dividirán en dos según el tipo de residuos a disponer según la siguiente tipificación:</i></p> <p><i>a) Área 1: Relleno sanitario de residuos sólidos domiciliarios y asimilables.</i></p> <p><i>b) Área 2: Depósito de residuos industriales."</i></p> <p>Considerando 3.1.4.2. Residuos industriales no peligrosos</p> <p><i>"En el proyecto, se han contemplado solamente las empresas más relevantes que operan en la provincia de Tocopilla, a saber. Electroandina S.A.; Norgener S.A.N SOQUIMICH; ESSAN.</i></p> <p><i>(...) Se generarán residuos sólidos industriales no peligrosos, los cuales corresponde a cenizas y escorias derivados de la combustión de mezclas de carbón y coque de petróleo provenientes de la caldera. (...)</i></p> <p><i>Aun cuando las cenizas no son residuos peligrosos, se tomarán medidas para evitar que sus componentes se solubilicen en agua, debido a que, en este estado, se expresa su toxicidad aguda con gravísimas consecuencias especialmente para la población humana, escorrentías superficiales, napas, suelo etc. Por lo mismo, las cenizas deben ser confinadas en sitios seguros y que cumplan con la normativa ambiental asociada, para así evitar detrimentos a los componentes ambientales del lugar de disposición final elegidos para éstos fines.</i></p> <p><i>En el caso de la empresa ESSAA, los residuos considerados serán los residuos domésticos provenientes del sistema de rejas y lodos de la planta de tratamiento de aguas servidas."</i></p> <p>Considerando 3.1.5. Proyección de generación de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos.</p> <p><i>En función de las estimaciones de residuos sólidos domiciliarios e industriales, se presenta en la tabla 2.27 de la DIA, el volumen estimado a disponer en el recinto proyectados para la disposición de residuos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Volumen acumulado 2020 =2.730.793 (extracto tabla 2.27 DIA)</li></ul>

### 3.1.7. Capacidad de recepción del proyecto

*“De acuerdo a la configuración geométrica adoptada para la construcción del proyecto, la disposición final de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos se considerará ejecutar a través de etapas. La capacidad de recepción estimada para el proyecto se presenta en la tabla N°5 de este documento. Tal como fuere indicado en apartados anteriores, las áreas 1 y 2, corresponderán a zonas de disposición de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, respectivamente.”*

Tabla N°5: Capacidad de recepción del proyecto

Parámetro	Área 1	Área 2
Superficie basal	295.108 m <sup>2</sup>	599.194 m <sup>2</sup>
Niveles de celda	5	10
Cota inicial	1.160 m	1.120 m
Cota final	1.216 m	1.200 m
Volumen disponible	774.428 m <sup>3</sup>	5.593.552 m <sup>3</sup>

### 3.1.9.5. Método de disposición

#### 3.1.9.5.1. Relleno sanitario de residuos sólidos domiciliarios y asimilables:

*“Se descargarán los residuos directamente en el frente de trabajo, hasta conformar una celda de ancho variable por cuatro metros de altura.*

*-Se compactarán los residuos en capas de 60 centímetros aproximadamente, pasando la máquina unas tres o cuatro veces sobre ellos.*

*- Los pasos señalados se repetirán en forma diaria. al finalizar la jornada se cubrirán los residuos con material de cobertura, en espesor a definir según se trate de cobertura diaria, intermedia o final. una vez colocado el material de cobertura sobre la masa de residuos, se procederá a compactar el área, pasando al menos cuatro veces la oruga de la maquinaria por cada punto de la cobertura, esperando alcanzar densidades de los residuos cercanas a 0,90 ton/m3.*

*La construcción de la celda finalizará dejando en l superficie una pendiente del orden del 1% al 2% hacia los taludes definitivos, con objeto de inducir un escurrimiento hacia los costados de la celda para evacuar las aguas lluvias. - Se controlará los espesores mínimos de cobertura diaria, intermedia, o final, se eliminará y/o corregirán deformaciones y/o grietas superficiales. -En la medida de avance de las distintas etapas del relleno sanitario, se ejecutarán simultáneamente las labores de cierre y post-cierre.*

*-Se actualizará en forma permanente en un plano topográfico a escala 1:10000, la secuencia de avance del relleno sanitario en sus distintas fases.”*

#### 3.1.9.6. Manejo de los residuos al interior de los recintos de disposición final.

*“La limpieza de las distintas superficies del proyecto, y en especial de la fracción liviana dispersas por acción eólica, se realizará a través de cuadrilla de aseo conformada por dos operadores habilitados con receptáculos de plásticos de alta densidad con ruedas y herramientas manuales, para transitar libremente por todas las áreas del proyecto.”*

#### 3.1.9.6.1. Relleno sanitario de residuos sólidos domiciliarios y asimilables

*“El titular dispondrá de una malla móvil en el frente activo, mediante estructura de paneles con abertura máxima de 2 pulgadas, en la dirección contraria al viento, para capturar la fracción de residuos livianos.*

*La cobertura de la celda será al final de la jornada, más la compactación de la masa de residuos, con lo que la densidad de aquella alcanzará magnitudes superiores a los 0,9ton/m3.*

*La cobertura de la celda tiene objetivo aislar los desechos confinados en su interior, de manera de crear, en el menor tiempo posible, condiciones anaeróbicas para la estabilización microbiológica de los residuos, y a la vez impedir la infiltración de agua de precipitación que pudiera caer sobre el área del relleno sanitario.”*

Considerando 3.1.9.6.2. Depósito de residuos industriales sólidos no peligrosos.

*El manejo de estos tipos de residuos será el siguiente:*

- *humectación con riego sin saturación mediante camión aljibe*
- *Compactación diaria de los residuos dispuestos mediante rodillo liso*
- *Al final de cada jornada se hará la cobertura de los residuos dispuestos.*

**Examen de Información:**

- a) El titular dio respuesta al requerimiento de información, R.E N° 1225/2020 (Anexo N°1) mediante el oficio ordinario N° 728/2020 (Anexo N°2).
- b) Luego, entregó, a solicitud de la SMA, información complementaria vía correo electrónico (Anexo 4), proporcionada por el Encargado del Departamento de Medio Ambiente, Sr. Pablo Cortes.
- c) De acuerdo a lo informado por el titular, el Relleno Sanitario Quebrada Ancha, se encuentra operativo, funcionando únicamente con el área de disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, denominada Área 1. El relleno opera en base a la construcción de celdas aterrazadas, disponiendo los residuos sobre el suelo preparado y nivelados.
- d) El Área 1 operativa, indica el titular, se constituye de dos sectores de descarga para la disposición final, a) uno para residuos sólidos domiciliarios y b) otra para residuos asimilables no peligrosos.
  - i. a) El sector destinado para residuos sólidos domiciliarios se mantiene en operación de sellado y cobertura diarias, con un frente de operación de 4 a 5 celdas.(Imagen N°1)
  - ii. B) El sector destinado a residuos asimilables no peligrosos, indica el titular, ha iniciado trabajos para disminuir los acopios y aterrizar todos los residuos, y también se ha externalizado un servicio de apoyo al plan de acción del relleno sanitario. (Imagen N°1)
- e) Respecto del Área 2, de disposición final de residuos industriales peligrosos, señala el titular que en el año 2017 se remitió consulta de pertinencia, solicitando la modificación del relleno sanitario, específicamente para la disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilable en dicho sector.
- f) A través de la R.E N° 0359 del 25 de septiembre de 2017, del Servicio de evaluación Ambiental de Antofagasta (anexo N°3), informa que dicha modificación no requiere ingresar a evaluación ambiental, en vista que no modifica sustantivamente la extensión, magnitud y duración de los impactos ambientales del proyecto, y no reúne los requisitos contemplados en el artículo 10 de la ley N° 19.300 y artículo 3° del RSEIA.
- g) Señala el titular que el Área 2 no se encuentra construida, pero se están actualmente realizando estudio con el apoyo técnico de profesionales de la Universidad Católica del Norte y los permisos de la autoridad necesarios para su habilitación para la disposición de residuos domiciliarios y asimilables.
- h) En base a la revisión de imágenes satelitales (Imagen N°1) se observa que el Área 2, no presenta signos de intervención ni disposición de residuos.
- i) En lo referido al procedimiento de disposición de los residuos, el titular describe el procedimiento de operación que consta de las siguientes etapas:
  - i. Ingreso de unidad de recolección. Las unidades son sometidas a control visual e inspección de la unidad de recolección, revisión de la documentación emitida por la Seremi de Salud, y control de horario de ingreso.
  - ii. Clasificación de unidad de recolección: Clasificación de la unidad en “Clasificada” o “No clasificada”, sin especificar el detalle de cada categoría.
  - iii. Pesaje de ingreso de unida de recolección: Se procede a efectuar pesaje de las unidades de recolección, registrando los datos en sistema computacional.
  - iv. Ingreso a Área de disposición: La unidad recolectora se dirige desde la báscula a la zona de descargar de residuos, según el tipo d desechos que contenga.

- v. Proceso de descarga de residuos: La descarga de la unidad recolectora se efectúa con mecanismos propios de cada camión (sistemas hidráulicos o bien descarga manual), proceso que es supervisado por el jefe de terreno y asistido por auxiliares del frente de trabajo.
  - vi. Egreso de área de disposición. Finalizada la descarga, la unidad recolectora se retira del área de disposición.
  - vii. Pesaje y egreso de regreso: Concluida la descarga, los camiones vuelven a ser pesados, registrando la información en el sistema computacional.
  - viii. Construcción de celda de residuos: Las celdas son del tipo aterradas, de dimensiones variables de hasta 4 metros de altura. Los residuos son compactados en capas de 60 cm aproximadamente, pasando maquinaria sobre ellos. La generación de las celdas y su compactación se repiten en forma diaria. Finalizada la jornada, los residuos son cubiertos con material de cobertura, a espesor a definir dependiendo si se trata de cobertura diaria o final de la celda. Las celdas se mantienen con una pendiente del orden de entre 1% y 2% de talud.
  - ix. Cobertura de celdas de residuos:
- j) El titular entrega registro fotográfico (sin fecha ni georreferenciación) del proceso de cobertura y compactación de residuos en el área N°1 (Fotografías N°1 a 8). En las fotografías se observa un área del talud de la celda, donde los residuos son visibles con cobertura incompleta, pero sin dispersión de fracción volátil fuera del frente de trabajo.
- k) Respecto de los residuos recibidos, adjunta el titular el certificado N° 448, del 15 de septiembre de 2020, extendido por el Jefe de Aseo y Ornato de la Municipalidad de Tocopilla, donde se individualizan las cantidades de residuos domiciliarios y asimilables recibidos en 2020. Dicho certificado da cuenta de la recepción de un total de 2.662,91 toneladas de residuos domiciliarios y asimilables entre enero y agosto de 2020.
- l) Adicionalmente, se adjuntan los certificados del RETC con los residuos recepcionados entre 2014 y 2019, los que se resumen a continuación

Identificación certificados	Año declarado	Cantidad de residuos (ton) <sup>1</sup>	Tipo de residuos declarado
Sin folio (02/06/2017)	2014	12.372	Mezcla de residuos municipales
Sin folio (29/03/2017)	2015	12.372	Mezcla de residuos municipales
Sin folio (29/03/2017)	2016	12.371	Mezcla de residuos municipales
Sin folio (27/03/2018)	2017	11.054	Mezcla de residuos municipales
Folio 121400	2018	12.105	Mezcla de residuos municipales
Folio 155584	2019	18.144	Mezcla de residuos municipales
<b>Total</b>		<b>78.418</b>	

- m) En total, de acuerdo a lo informado por el titular, entre 2014 y agosto de 2020, se han recibido un total de 81.081 toneladas (81.080.910 kg).
- n) Considerando una densidad<sup>2</sup> de 210,08 kg/m<sup>3</sup>, se estimó el volumen recibido en dicho periodo, el cual asciende a 385.955m<sup>3</sup>.
- o) Luego, mediante respuesta complementaria el titular proporcionó el documento "Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE20", en el cual, mediante el uso de drones, se determinó los siguientes volúmenes para los residuos dispuestos en el Área N°1 (Imagen N°2).

Tipo residuos en Área N°1	Volumen dispuesto (m <sup>3</sup> )
Residuo doméstico	143.790,31

<sup>1</sup> Los certificados del SINADREP no indican unidad de medida, no obstante el manual de usuario de dicho sistema, indica el ingreso corresponde a toneladas. El jefe del Departamento de Medio Ambiente de la I. Municipalidad de Tocopilla, confirma a través de correo electrónico del 11-11-2020, que la información reportada en SINADREP corresponden a toneladas anuales.

<sup>2</sup> Densidad promedio Residuos sólidos en la ciudad de Antofagasta. "Residuos sólidos: Estudios y Planes de manejo". MIDEPLAN, 1997 [Disponible en: <http://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/btca/txtcompleto/DIGITALIZADOS/m665rs-1997-v1.pdf>]

Residuo industrial	67.908,73
Cenizas	3.736,83
<b>Total</b>	<b>215.435,86</b>

- p) La evaluación ambiental señala una proyección de volumen acumulado para el año 2020 correspondiente a 2.730.793m<sup>3</sup>. Con base a esta información, la cantidad de volumen dispuesto, estimada bajo los métodos antes descritos, se encontraría bajo el límite proyectado acumulado.
- q) En lo referido a la implementación de una cuadrilla de limpieza para la fracción volante, y mantener malla móvil de paneles para capturar la fracción volátil el expediente del año 2018, DFZ-2018-1029-II-RCA-IA, constató el hallazgo *“No existe cuadrilla de aseo conformado por operadores, ni malla móvil de estructura de paneles para capturar la fracción de residuos livianos”*.
- r) Al respecto, el titular adjunta al documento *“Procedimiento de trabajo seguro de limpieza de fracción volante de RSD y asimilables Relleno Sanitario”*, aprobado el 21 de agosto de 2020. Señala el procedimiento que la limpieza se realizará en las áreas de las instalaciones y en el perímetro del Relleno Sanitario Quebrada Ancha, con una frecuencia semanal, con una cuadrilla de 6 auxiliares de aseo.
- s) Solicitado por correo electrónico, el Sr. Pablo Cortés, jefe del Departamento de Medio Ambiente de la I. Municipalidad de Tocopilla, remitió en complemento al documento anterior:
- i. Registro de capacitación procedimiento de trabajo seguro limpieza de fracción volante RSA y asimilable relleno sanitario, efectuada el día 10-10-2020, realizada a 10 personas, entre ellos operadores, choferes y auxiliares.
  - ii. Memorandum N° 307/2020, del 16 de octubre, en el cual da cuenta del registro de la actividad de limpieza de fracción volante, correspondiente a los meses de septiembre y octubre, y registro capacitación al personal del 16-10-2020. El documento adjunta un set de fotografías de la actividad de limpieza de fracción volátil en el cerco perimetral del RS Quebrada Ancha.
- t) En las fotografías adjuntadas por el titular, no se observa en el frente de trabajo la existencia de malla móvil para la captura de fracción volátil (Fotografías N°1 a N°8), no obstante tampoco se observa dispersión de la fracción volátil de los residuos (Fotografías N° 5y N°6)

**Resultados examen de información:**

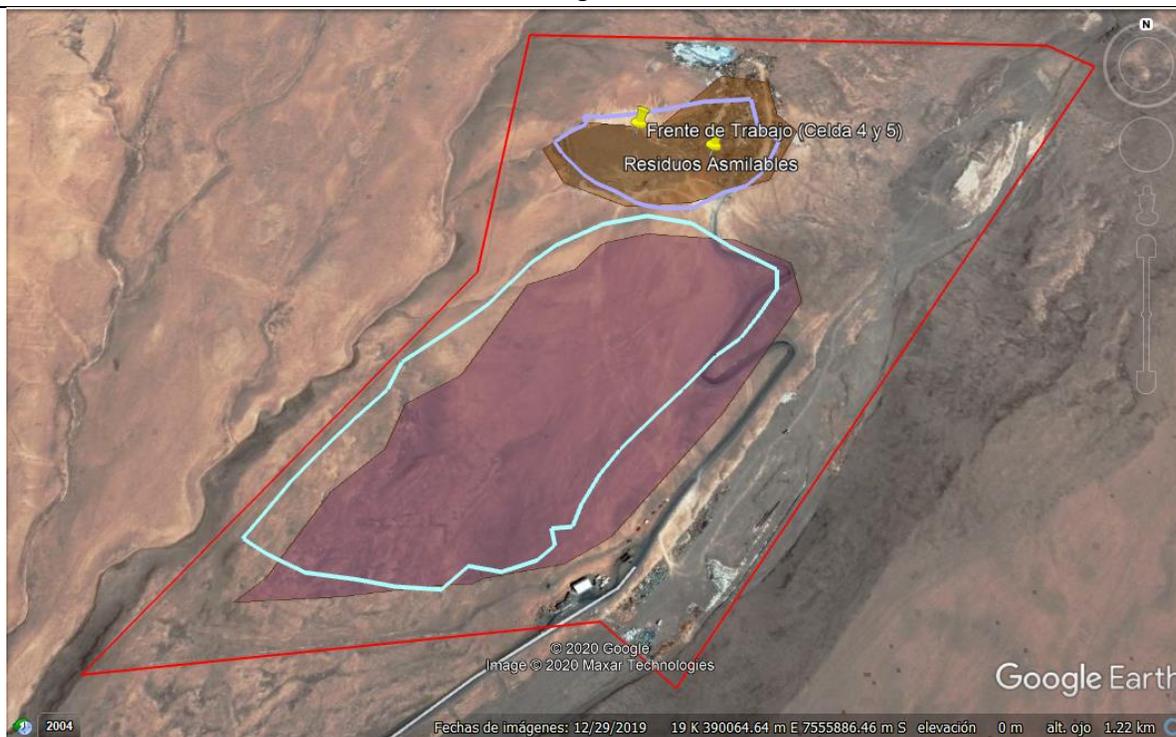
En base a los antecedentes analizados, se puede señalar que el titular se encuentra operando la denominada Área 1, sin observarse intervención o disposición de residuos en la denominada Área 2. Señalar que el titular presentó una pertinencia para modificar el proyecto, reemplazando la recepción de residuos industriales no peligrosos en dichas áreas por residuos domiciliarias y asimilables, la cual aún no materializa.

Respecto a la cantidad de residuos recepcionados a la fecha, se ha determinado que el volumen de éstos, se encuentran dentro de la proyección definida en la evaluación ambiental.

Por último, en lo concerniente al manejo de residuos, el titular efectúa cobertura y compactación de los residuos, de acuerdo a lo indicado en su autorización ambiental.

En lo específico del manejo de la fracción volátil, si bien no se ha implementado las mallas móviles en el frente de trabajo, el titular si ha implementado un procedimiento para la limpieza de la fracción volátil el cual permite la captura ésta, tanto dentro del relleno como en su perímetro, lo que incluye la constitución de una cuadrilla la cual ha sido capacitada para tal tarea. Lo anterior, es una mejora a la situación constatada en la inspección del año 2018 (IFA DFZ-2018-1029-II-RCA-IA).

## Registros



### Imagen N°1

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19

Norte: 7555955.44

Este: 390147.79

**Descripción del medio de prueba:** Identificación de las áreas de disposición de residuos Relleno Quebrada Ancha.

Polígono café y burdeo: Áreas de disposición de residuos sólidos domiciliarios, identificadas por el titular en su repuesta Oficio N° 728/2020

Polígono lila: Área 1, disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, declarada en la evaluación ambiental (mapa 2.1, anexo DIA)

Polígono celeste: Área 2 de disposición de residuos sólidos industriales, declarada en la evaluación ambiental mapa 2.1, anexo DIA)

Polígono rojo: Área total relleno Sanitario quebrada Ancha.

No se observa intervención en al área 2 de disposición de residuos industriales (polígonos celeste y burdeo).

Se observa disposición de residuos en al Área 1 de disposición de residuos domiciliarios y asimilables (polígono lila y café) además de disposición de residuos fuera del área definida para éstos efectos, en el sector norte del relleno Sanitario. El frente de trabajo actual (celdas 4 y 5) y la zona de residuos asimilables se encuentra dentro de área (polígono lila y café autorizado para la disposición de éstos residuos.

Registros <sup>3</sup>



**Fotografía N°1**

**Descripción del medio de prueba:** Cobertura de residuos en el frente de trabajo.  
Fuente: Respuesta titula, anexo oficio ordinario N° 728/2002

**Fotografía N°2**

**Descripción del medio de prueba:** Cobertura de residuos en el frente de trabajo.  
Fuente: Respuesta titula, anexo oficio ordinario N° 728/2002



**Fotografía N°3**

**Descripción del medio de prueba:** Compactación de la celda de disposición.  
Se observan residuos no compactados, ni cubiertos en el talud de la celda.  
Fuente: Respuesta titula, anexo oficio ordinario N° 728/2002

**Fotografía N°4**

**Descripción del medio de prueba:** Compactación de la celda de disposición.  
Se observan residuos no compactados, ni cubiertos en el talud de la celda.  
Fuente: Respuesta titula, anexo oficio ordinario N° 728/2002

<sup>3</sup> Como punto de referencia, se toma las coordenadas del acopio de residuos no peligrosos constatado en la inspección de abril de 2018.

**Registros**



**Fotografía N°5**

**Descripción del medio de prueba:** Frente de trabajo.

Fuente: Respuesta titula, anexo oficio ordinario N° 728/2002

**Fotografía N°6**

**Descripción del medio de prueba:** Frente de trabajo.

Fuente: Respuesta titula, anexo oficio ordinario N° 728/2002



**Fotografía N°7**

**Descripción del medio de prueba:** Frente de trabajo.

Fuente: Respuesta titula, anexo oficio ordinario N° 728/2002.

**Fotografía N°8**

**Descripción del medio de prueba:** Frente de trabajo.

Fuente: Respuesta titula, anexo oficio ordinario N° 728/2002

## Registros



Imagen 19

*Vista frontal 3D a color*

*Relleno Sanitario Levantamiento del día 06-11-2020*



Imagen 20

*Vista frontal 3D*

*Sobreposición de Superficies*

### Imagen N°2

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.556.505.	Este: 390.264
-------------------------------------	-------------------	---------------

#### Descripción del medio de prueba:

Izquierda: Vista frontal obtenida en vuelo dron el día 06 de noviembre de 2020, con identificación de los tipos de residuos observados, confirmados por personal del departamento de medio ambiente de la municipalidad de Tocopilla.

Derecha: Vista frontal vuelo dron del día 06 de noviembre de 2020, con superposición de superficies. En verde las áreas de disposición de residuos identificadas, y en celeste la capa de suelo.

Fuente: informe Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE20.

## 5.2 Estado áreas de protección

**Número de hecho constatado: 2**

**Documentación Revisada:**

1. Oficio Ordinario N°728/2020:
  - a. Respuesta a)
  - b. Layout del proyecto en KMZ
2. Plano DIA, mapa 2.1 anexo Declaración de Impacto Ambiental
3. Informe de fiscalización DFZ-2018-1029-II-RCA-IA.
4. Imágenes satelitales de Google Earth
5. Respuesta complementaria titular del 11-11-2020
  - a. Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE20.

**Exigencia (s):**

**RCA N° 342/2009**

Considerando 3.1.3.1. Área de disposición de residuos.

*"[...] Para efectos de operación, las áreas se dividirán en dos según el tipo de residuos a disponer según la siguiente tipificación:*

- a) Área 1: Relleno sanitario de residuos sólidos domiciliarios y asimilables.*
- b) Área 2: Depósito de residuos industriales."*

Considerando 3.18. Etapa de construcción

- a) Área de disposición de residuos. (...) asociado a lo anterior se encuentran actividades tales como excavación de terreno, preparación del piso horizontal y taludes, compactación basal y ensayo de suelo"*

Considerando 3.1.4.2. Residuos industriales no peligrosos

*(...) Se generarán residuos sólidos industriales no peligrosos, los cuales corresponde a cenizas y escorias derivados de la combustión de mezclas de carbón y coque de petróleo provenientes de la caldera. (...)*

*Aun cuando las cenizas no son residuos peligrosos, se tomarán medidas para evitar que sus componentes se solubilizan en agua, debido a que, en este estado, se expresa su toxicidad aguda con gravísimas consecuencias especialmente para la población humana, escorrentías superficiales, napas, suelo etc. Por lo mismo, las cenizas deben ser confinadas en sitios seguros y que cumplan con la normativa ambiental asociada, para así evitar detrimentos a los componentes ambientales del lugar de disposición final elegidos para éstos fines.*

Considerando 3.1.3.2. Área de protección.

*"El proyecto contemplará un área de protección que servirá como medio de minimización de potenciales impactos que pudieren ocurrir en el medio físico y antrópico como consecuencia de las operaciones propias del relleno sanitario.*

*El área de protección corresponderá a 34,71 hectáreas, que equivalen al 40,9 % del terreno y que tendrá un ancho medio de 50 m de ancho en todo el perímetro del sitio propuesto."*

Considerando 3.1.3.4 Área no intervenida.

*“Esta área de 16.89 hectáreas equivalente al 19.9% del área total del proyecto, no será intervenida bajo ninguna circunstancia atendiendo que es una quebrada natural para permitir los flujos aluvionales procedentes de aguas arriba del emplazamiento del proyecto.”*

**Examen de Información:**

- a) En base al análisis de imágenes satelitales disponible en Google Earth y las coordenadas proporcionadas por el titular, es posible señalar que en el Área 2 definida en la DIA, no se observa intervención que dé cuenta de disposición de residuos en dicha área, mientras que en el Área N°1 sí se observa intervención del terreno coincidente con la disposición de residuos (Imagen N°1), la que supera el área definida en la evaluación ambiental para la disposición de residuos, extendiéndose hacia el área de protección definida en la RCA N°342/2009 (Imagen N°2)
- b) En el informe de fiscalización ambiental del año 2018, expediente DFZ-2018-1029-II-RCA-IA, respecto a la materia en análisis se constató que *“Existen residuos sin cobertura de los siguientes sectores [... ]Norte de la celda: cenizas y escorias generadas en procesos de combustión de la central térmica ENGIE, las cuales se encuentran al aire libre sin compactación ni aterrados De acuerdo a lo manifestado por el Sr. Javier Carmona, estos residuos fueron ingresaron al relleno el año 2015, después del aluvión y no se encuentran cubiertos. Proviene de la empresa ENGIE.”* Estas se ubicaban en área de protección definida en la RCA, en las coordenadas WGS 84 huso 19 , Norte: 7.556.505 y Este. 390.264.
- c) Efectuado análisis histórico de las imágenes disponibles en Google Earth (Imágenes N°3 a N°7), se observa que el titular ha dispuesto progresivamente desde el año 2015 residuos en el “Área de protección” definida en la RCA, observándose que para fines del año 2019, no solo la existencia del acopio de cenizas constatado en la inspección de 2018, sino que también se observa la disposición de otro tipo de residuos, en una superficie estimada, con las herramientas disponibles en Google Earth de 1,90 hectáreas (imagen N°12). En el caso de la ceniza, esta se observa, adicionalmente, dispuesta sin confinamiento, en contrariedad de lo estipulado en el considerando 3.1.4.2., y según lo constatado en la inspección del año 2018.
- d) En el mismo informe de 2018, también se constató disposición de residuos no peligrosos en la vía aluvional del Relleno, denominada como “Área no intervenida”, localizada en las coordenadas UTM WGS 81, huso 19, Norte. 7.555.518 y Este: 390.136. Consta en el informe que *“Existen residuos sin cobertura de los siguientes sectores [... ] Vía aluvional Quebrada Ancha: Pallet, maderas, rodillos de madera, paneles fotovoltaicos en desuso, autos, camionetas, neumáticos, cartones”*
- e) Efectuado el análisis de las imágenes satelitales de dicha zona (Imágenes N° 8 a 11), se observa que la disposición de residuos inició en el año 2016, tuvo un peak en el año 2017, tras el cual disminuyó la cantidad de residuos en el año 2018 manteniéndose en una superficie estimada de 1,15 hectáreas hasta la última imagen satelital disponible (Imagen N° 13).
- f) El titular entregó en forma complementaria, mediante correo electrónico del 11-11-2020, el informe “Levantamiento Topográfico Georreferenciados- Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE20”, en el cual se identificaron, mediante vuelo de dron del 06-11-2020 y confirmación del personal del Departamento de Medio Ambiente de la Ilustre Municipalidad de Tocopilla, que los residuos dispuestos en el área N°1 corresponden a i) Residuos domésticos; ii) Residuos industriales, y iii) Cenizas (Imagen N°2).
- g) Adicionalmente, en dicho informe se estima las áreas de disposición de cada uno de los residuos dispuestos en el Área N°1:

<b>Tipo residuos en Área N°1</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Residuo doméstico	23.765,81
Residuo industrial	45.878,54
Cenizas	3.422,83
<b>Total</b>	<b>73.067,18</b>

**Resultados del examen de información:**

Con base a la información analizada, es posible concluir que el titular ha efectuado disposición de residuos industriales y residuos no peligrosos, fuera de las áreas destinadas para estos efectos, específicamente en las zonas denominadas “Área de protección” y “Área no intervenida”.

En el caso de “Área protegida” la intervención habría iniciado en el año 2015, manteniendo un incremento en la superficie estimada de 1,90 Hectáreas, de las cuales 0,34 corresponden a cenizas y las restantes 1,53 corresponderían a residuos industriales, de acuerdo a información proporcionada por el mismo titular. En su informe de levantamiento topográfico del año 2020. En el caso de la ceniza, esta se observa dispuesta sin confinamiento, en contrariedad de lo estipulado en el considerando 3.1.4.2.

En el caso de la zona denominada “Área no intervenida”, la disposición de residuos inició en el año 2016, con un alza en el año 2017, reduciendo la cantidad de residuos observados en 2018, manteniéndose la superficie intervenida estimada de 1,5 hectáreas. En el caso del “Área no intervenida”, al tratarse de una zona de resguardo para el paso de aluviones, la existencia de residuos en dicha área aumentaría el material de arrastre que este tipo de fenómenos naturales conlleva, en caso de ocurrir.

Adicionalmente, al estar estas dos áreas excluidas de las zonas destinadas para la disposición de residuos, es dable suponer que el titular no ha implementado las acciones de preparación de suelo comprometidas, esto es, excavación de terreno, preparación del piso horizontal y taludes, compactación basal y ensayo de suelo, en dichas áreas pudiendo verse afectado la calidad del suelo en dichas áreas.

Con todo, se mantienen los hallazgos detectados en esta materia en el informe DFZ-2018-1029-II-RCA-IA, observándose en el caso del área de protección un incremento de la superficie intervenida.

## Registros



**Imagen N°2**

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19** Norte: 7556380.04 Este: 390259.96

**Descripción del medio de prueba:** Identificación de las áreas de disposición de residuos Relleno Quebrada Ancha.  
 Polígono café y burdeo: Áreas de disposición de residuos sólidos domiciliarios, identificadas por el titular en su repuesta Oficio N° 728/2020  
 Polígono lila: Área 1, disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, declarada en la evaluación ambiental (mapa 2.1, anexo DIA)  
 Polígono celeste: Área 2 de disposición de residuos sólidos industriales, declarada en la evaluación ambiental mapa 2.1, anexo DIA)

**Imagen N°3**

**Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** Norte: 7556380.04 Este: 390259.96

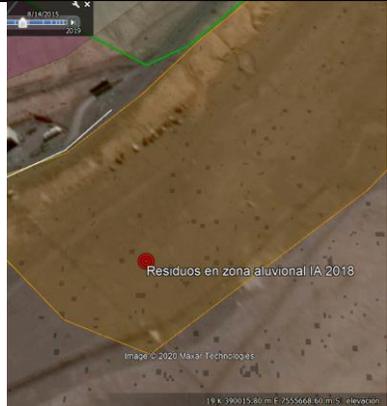
**Descripción del medio de prueba:** Identificación de las áreas de disposición de residuos y área de protección, del Relleno Quebrada Ancha.  
 Polígono lila: Área 1, disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, declarada en la evaluación ambiental (mapa 2.1, anexo DIA)  
 Polígono verde: Área de protección definida en la evaluación ambiental (mapa 2.1, anexo DIA)  
 Punto rojo: Ubicación cenizas constatadas en inspección del 16 de abril de 2018 (DFZ-2018-1029-II-RCA-IA)

**Registros <sup>4</sup>**

			
<b>Imagen N°4</b>		<b>Imagen N°5</b>	
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.556.505.</b>	<b>Este: 390.264</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>
			<b>Norte: 7.556.505.</b>
			<b>Este: 390.264</b>
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Imagen Google Earth del 14 de agosto de 2015. Se observa intervención incipiente en el área de protección (polígono verde).		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Imagen Google Earth del 20 de mayo de 2016. Se observa acopio de material en el área de protección (polígono verde).	
			
<b>Imagen N°6</b>		<b>Imagen N°7</b>	
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.556.505.</b>	<b>Este: 390.264</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>
			<b>Norte: 7.556.505.</b>
			<b>Este: 390.264</b>
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Imagen Google Earth del 25 de septiembre de 2018. Se observa acopio de material en el área de protección (polígono verde). Se observa el acopio de cenizas y el avance del frente de residuos desde el área 1 de disposición de RSD hacia el área de protección.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Imagen Google Earth del 29 de diciembre de 2019. Se observa acopio de material en el área de protección (polígono verde). Se observa el mismo acopio de cenizas constatado en IA de 2018 y el avance sostenido del frente de residuos desde el área 1 de disposición de RSD hacia el área de protección.	

<sup>4</sup> Como punto de referencia, se toma las coordenadas del acopio de cenizas constatado en la inspección de abril de 2018.

**Registros <sup>5</sup>**

					
<b>Imagen N°8</b>		<b>Imagen N°9</b>			
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.555.518</b>	<b>Este: 390.136</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.555.518</b>	<b>Este: 390.136</b>
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Imagen Google Earth del 14 de agosto de 2015. No se observa intervención de la zona denominada “Área no intervenida” (polígono naranja)		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Imagen Google Earth del 20 de mayo de 2016. Se observa acopio de material en la zona denominada “Área no intervenida” (polígono naranja)			
					
<b>Imagen N°10</b>		<b>Imagen N°11</b>			
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.555.518</b>	<b>Este: 390.136</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.555.518</b>	<b>Este: 390.136</b>
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Imagen Google Earth del 25 de septiembre de 2018. Se observa acopio de material en la zona denominada “Área no intervenida” (polígono naranja), en cantidades inferiores a las visualizadas en la imagen previa del año 2016.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Imagen Google Earth del 29 de diciembre de 2019. Se observa acopio de material en la zona denominada “Área no intervenida” (polígono naranja), sin diferencias significativas a lo observado en la imagen del año 2018.			

<sup>5</sup> Como punto de referencia, se toma las coordenadas del acopio de residuos no peligrosos constatado en la inspección de abril de 2018.

## Registros



**Imagen N°12**

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19** Norte: 7.556.505. Este: 390.264

**Descripción del medio de prueba:** Estimación de la superficie intervención en el “Área de protección” con disposición de residuos, en base a imagen Google Earth del 29 de diciembre de 2019.  
En base a la herramienta de medición de Google Earth se estima un área intervenida de 1,90 hectáreas.

**Imagen N°13**

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19** Norte: 7.555.518 Este: 390.136

**Descripción del medio de prueba:** Estimación de la superficie intervención en el “Área no intervenida” con disposición de residuos, en base a imagen Google Earth del 29 de diciembre de 2019.  
En base a la herramienta de medición de Google Earth se estima un área intervenida de 1,15 hectáreas.

### 5.3 Estabilidad del relleno

**Número de hecho constatado: 3**

**Documentación Revisada:**

1. Oficio Ordinario N°728/2020:
  - a) Respuestas e) y f)
  - b) Layout del proyecto en KMZ
2. Imágenes satelitales Google Earth
3. Respuesta complementaria titular del 11-11-2020
  - a) Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE20.

**Exigencia (s):**

**RCA N° 342/2009**

3.1.9.4. Construcción de celdas de residuos.

*El proyecto operará mediante el método de celdas aterrazados. (...)*

*La operación del proyecto responderá al siguiente diseño, detallado en la tabla N°8, en donde se han mencionado en apartados anteriores, las áreas 1 y 2 corresponden a las zonas de disposición final de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, respectivamente.*

Tabla N°6: Criterios de diseño del relleno sanitario

Parámetro	Área 1	Area 2
Altura de celda	4 metros	
Altura de nivel	8 metros	
Pendiente máxima talud final	1V:3H	1V:2H
Pendiente máxima talud diario	1V:3H	1V:2H
Ancho de terraza intermedia	4 metros	
Cota inicial área de relleno	1.180 m	1.120 m
Cota final área de relleno	1.200 m	1.200 m
Número de niveles de caída	5	10
Área total de disposición final	295.108 m <sup>2</sup>	699.194 m <sup>2</sup>

3.1.14 Monitoreo de variables ambientales:

*"a) topografía:*

*Componente ambiental: Control topográfico y asentamientos diferenciales*

*Etapas del proyecto. Operación*

*Impacto ambiental: Alteración de la geomorfología*

*Actividad generadora: Movimientos de tierra y cubrimiento de residuos*

*Zona de monitoreo: Terrazas y taludes del relleno sanitario*

**Parámetros. Control topográfico**

**Método:** De acuerdo a lo señalado por los organismos de geomensura

**Frecuencia:** Mensual

**Duración:** Durante toda la vida útil del proyecto.”

**Resultado (s) examen de Información:**

- a. En el procedimiento DFZ-2018-1029-II-RCA-IA, consta como hallazgo que “ El titular no ha ejecutado el control topográfico y asentamientos diferenciales comprometido.”, en inobservancia de lo estipulado en el considerando 3.1.14.
- b. Consultado sobre la misma materia, señala el titular que debido a diversos factores de operación y administración no se ha desarrollado el levantamiento topográfico, según lo comprometido en la RCA, sin embargo la municipalidad ha llamado a licitación pública de “Servicio topográfico para el relleno sanitario Quebrada Ancha ilustre Municipalidad de Tocopilla ID 3506-32-LE-20”, el cual se desarrollará durante 12 meses a partir de su adjudicación.
- c. Revisado el portal de Mercado Público, la licitación señalada fue adjudicada el 19 de octubre de 2020, y tiene como objeto realizar un control topográfico y de asentamientos diferenciales y realizar el monitoreo de las variables ambientales de acuerdo a lo establecido en el considerando 3.1.14 de la RCA N° 342/2019, mediante un levantamiento topográfico mensual con duración de 12 meses.
- d. Luego, en respuesta complementaria del 11-11-2020, el titular entrega el documento “Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE20”, efectuado por la empresa Servicio de Topografía y agrimensura-GTM.
- e. El estudio, da cuenta del levantamiento topográfico efectuado en la denominada Área N°1, donde se disponen residuos sólidos y urbanos asimilables, en la cual se determinan los volúmenes y áreas de los distintos tipos de residuos identificadas en el Área N°1, sin presentar información de alturas o pendientes que permitan aportar al análisis de la estabilidad del relleno.
- f. No obstante lo anterior, en vista de las herramientas disponibles den Google Earth, se efectuó un análisis referencial de las pendientes existentes con disposición de los residuos en el Área N°1 y Área de protección ( Imágenes N°14 a 17).
- g. El cálculo estimativo de las pendientes, se efectuó para verificar la condición de estabilidad del 1V:3H, lo que genera un ángulo estable de 18° (e inclinación de 33%). En este sentido, si las pendientes analizadas presentasen ángulos iguales o inferiores al 18°, se puede corroborar una condición de estabilidad, y en contraposición si los ángulos fuesen superiores, se podría considerar que existe una condición riesgosa para la estabilidad del vertedero. El cálculo de las pendientes se efectuó en base a las siguientes fórmulas:

$$\text{Ángulo (}^\circ\text{)} = \text{arc tg (pendiente)}$$
$$\text{Pendiente} = \frac{\text{Altura}}{\text{Longitud}};$$

Área de disposición	Perfil	Vertical			Horizontal	Pendiente	Ángulo (°)
		Cota superior (m)	Cota inferior (m)	Altura (m) [cota sup-cota inf]	Longitud (m)		
Área 1	T1	1.179	1.172	5	200,11	0,02	1,43
	T2	1.179	1.175	4	171,12	0,02	1,34
	T3	1.185	1.175	10	220,84	0,05	2,59
	L1	1.188	1.168	20	413,28	0,05	2,77
	L2	1.181	1.176	5	325,55	0,02	0,88
	T4	1.189	1.187	2	103,83	0,02	1,10

Área protegida (depósito de cenizas)	L3	1.189	1.188	1	65,97	0,02	0,87
---	----	-------	-------	---	-------	------	------

- h. En vista de lo anterior, es posible señalar que, en base a los perfiles transversales y longitudinales investigados, se verifica que en las áreas con disposición efectiva de residuos se verifican pendientes que cumplen con la condición 1V:3H (equivalente ángulos inferiores a 18°.)
- i. Adicionalmente, todas las cotas estimadas, se encuentran por debajo del límite de 1.200m de cota máximo, establecido en la RCA.

**Resultados examen de información:**

En vista de los antecedentes analizados, es posible concluir que, el titular realizó el levantamiento topográfico comprometido en el considerando 3.1.14, no obstante éste se encuentra enfocado en la ubicación de los residuos existentes y las áreas intervenidas, sin proporcionar información relevante que permita determinar la estabilidad física de las áreas de disposición de relleno, mediante la determinación de las alturas o pendientes de las terrazas de las masas de residuos.

Sin perjuicio de lo anterior, el análisis referencial efectuado en 7 perfiles de las áreas donde actualmente existe disposición de residuos, se estimaron pendientes y cotas que cumplen con la condición de 1V:3H y cota máxima, establecida en la RCA N°342/2009.

Señalar que esta materia ambiental podrá ser fiscalizada en el futuro en nuevos procedimientos de fiscalización, y no exime al titular de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad, o simultaneidad a la(s) fecha(s) en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constado por el fiscalizador/a.

### Registros

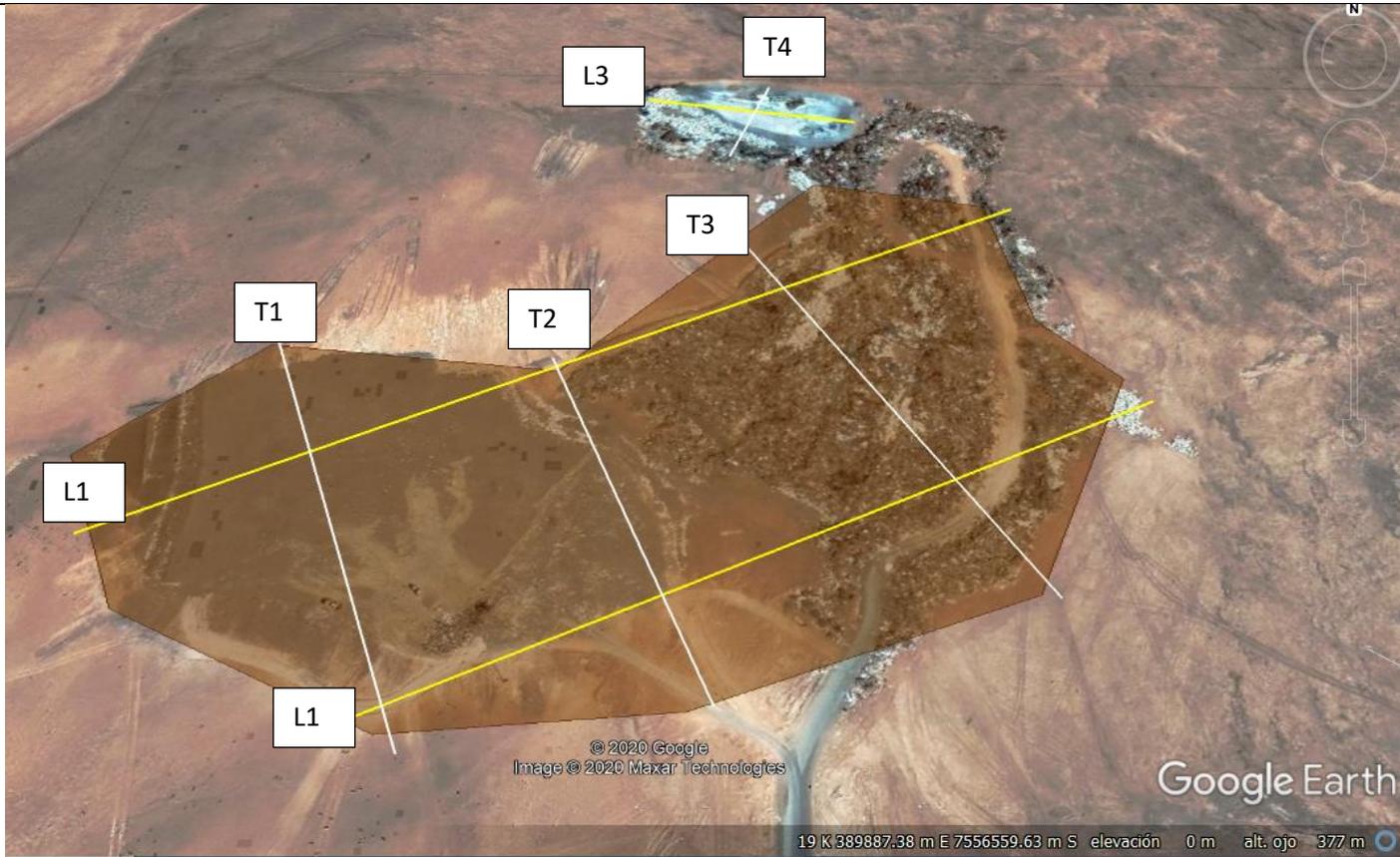


Imagen N°14

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19

Norte: 7556291.44 m S

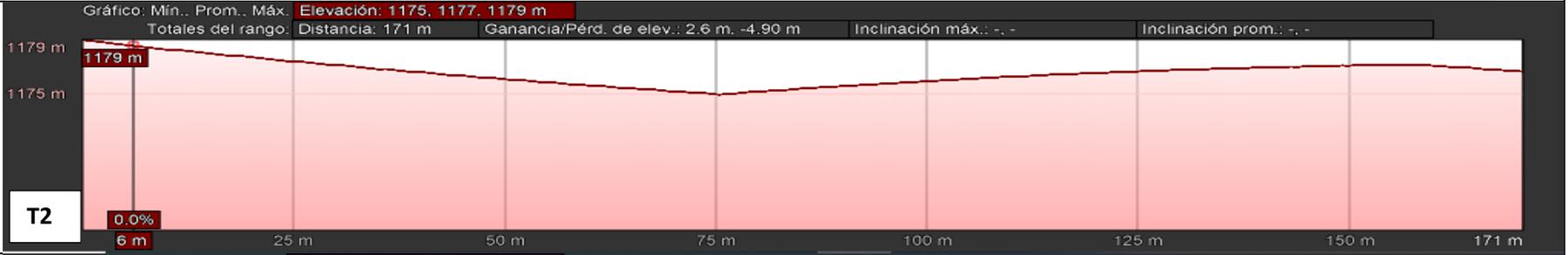
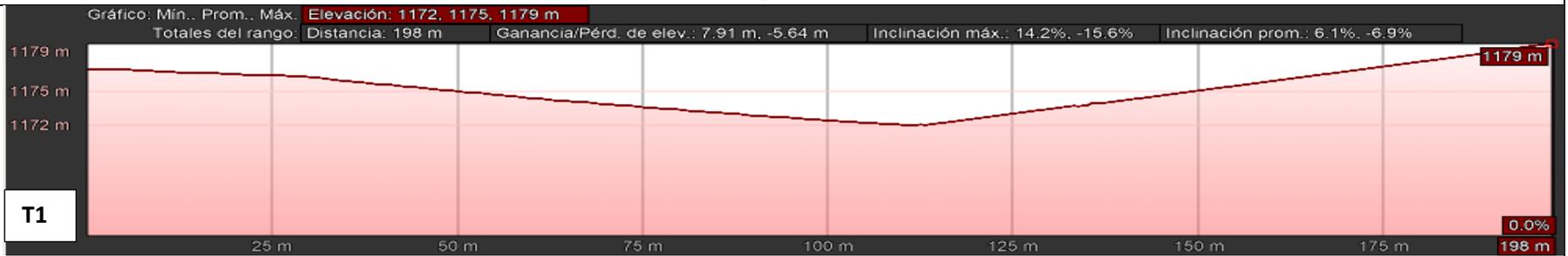
Este: 390177.29 m E

Descripción del medio de prueba: Imagen satelital de Google Earth, del 29 de diciembre de 2019.

Polígono café: Área 1 de disposición de residuos, con transectos definidos para evaluación estimativa de pendientes de la masa de residuos.

Se extendieron transectos también en la zona donde se encuentra dispuesta las cenizas, evidenciadas en la inspección del año 2018.

### Registros



<b>Imagen N°15</b>		
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7556291.44 m S	<b>Este:</b> 390177.29 m E
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Perfiles del Área 1, obtenidos mediante la herramienta de medición de Google Earth, en base a imagen satelital del 29 de diciembre de 2019.		
Arriba: Transversal 1		
Centro: Transversal 2		
Abajo: Transversal 3		

### Registros



### Imagen N° 16

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19

Norte: 7556291.44 m S

Este: 390177.29 m E

**Descripción del medio de prueba:** Perfiles del Área 1, obtenidos mediante la herramienta de medición de Google Earth, en base a imagen satelital del 29 de diciembre de 2019.

Arriba: Longitudinal 1

Abajo: Longitudinal 2

### Registros



**Imagen N° 17**

<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte:</b> 7556528.23 m S	<b>Este:</b> 390237.52 m E
--	------------------------------	----------------------------

**Descripción del medio de prueba:** Perfiles del Área de Protección, obtenidos mediante la herramienta de medición de Google Earth, en base a imagen satelital del 29 de diciembre de 2019.  
 Arriba: Longitudinal 3  
 Abajo: Transversal 4

## 5.4 Manejo de Aguas Lluvias

<b>Número de hecho constatado: 4</b>
<b>Documentación Revisada:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Oficio Ordinario N°728/2020:<ol style="list-style-type: none"><li>a. Respuestas i)</li><li>b. Layout del proyecto en KMZ</li></ol></li><li>2. Plano Sistema de Manejo de aguas lluvias (anexo 2.10, DIA).</li><li>3. Respuesta complementaria titular del 11-11-2020<ol style="list-style-type: none"><li>a. Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE20.</li></ol></li></ol>
<b>Exigencia (s):</b> <b>RCA N° 342/2009.</b> <p>Considerando 3.1.13 Obras de manejo de aguas lluvias <i>“El sistema de evacuación de aguas de escorrentía superficial considerará las características hidrológicas de la zona de emplazamiento del proyecto. El sistema de evaluación de aguas lluvias considerará los siguientes canales según zona que se señala:”</i></p> <p>3.1.13.1. Relleno sanitario residuos sólidos domiciliarios y asimilables <i>“En esta zona se contemplarán las siguientes obras relacionadas con las aguas lluvias:</i> <i>-Canal interceptor uno norte: Se construirá antes del inicio de las operaciones y su objetivo será proteger la zona de disposición durante los primeros años de operación. Su diseño será un solo canal que rodea el área de disposición de los primeros años evacuando las aguas lluvias detrás del muro de contención poniente denominado MCP, hacia la quebrada natural que se encuentra al poniente del área 1.</i> <i>- Canal intercepto dos norte: Se contemplará un canal interceptor de aguas lluvias que evacua hacia la quebrada natural poniente y hacia el oriente de la Quebrada Ancha al inicio de las operaciones, con el propósito de evitar escurrimientos de aguas lluvias hacia el interior del terreno.”</i></p> <p>3.1.13.2. Depósito de residuos industriales sólidos no peligrosos. <i>“En esta área se evitará el ingreso de eventuales aguas de precipitaciones pluviales mediante cuatro canales interceptores que se describen a continuación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Canal interceptor uno sur. Se construirá en el tercio inferior del área fluyendo de oriente a poniente para evacuar sus aguas en la quebrada natural al poniente del área de disposición. Este canal proveerá de protección durante los primeros años de disposición de los residuos industriales no peligrosos.</i></li><li>- <i>Canal interceptor dos sur: Se ubicará en el tercio superior del área. Su trazado protegerá la disposición del periodo intermedio de la vida útil del proyecto. La evacuación de las aguas será a la quebrada natural ubicada al poniente del área de disposición.</i></li><li>- <i>-Canal de evacuación tres sur: Este canal protegerá la disposición realizada hacia finales de la vida útil del proyecto. Desde el punto medio de su trazado, coincidente con las inmediaciones del punto alto del sitio, una parte será evacuada hacia el canal interceptor de aguas lluvias dos sur, por un trazado paralelo y fuera del área de disposición, para conducir finalmente las aguas hacia la quebrada natural ya aludida; la sección oriente del canal interceptor de aguas lluvias que corre hacia el oriente conducirá las aguas lluvias hacia el canal de evacuación de aguas lluvias oriente.</i></li><li>- <i>-Canal de evacuación uno oriente: Este canal tendrá un trazado general de nororiental a surponiente que se inicie en la divisora de las aguas inmediatamente al norte del área de disposición de residuos industriales no peligrosos. El trazado, inmediatamente aguas arriba del camino principal y las instalaciones, protegerá ambos componentes de obras civiles de las eventuales aguas lluvias que pudieran afectar su funcionalidad. El punto de evacuación de este canal será hacia quebrada Ancha entre el camino secundario y el acceso al relleno sanitario.</i></li><li>- <i>Estos canales serán transitorios de sección rectangular, con dimensiones no inferiores a 0,50m de ancho y 0,50m de profundidad y con pendientes mínimas de 1%. El diseño del aporte de escorrentía superficial en la zona de emplazamiento considerará la cuenca aportante al norte del área. El periodo de retorno</i></li></ul>

considerado para el diseño es de 100 años. Mayores antecedentes se presentan en el Anexo 2, listado de planos, Lámina 2.10 Sistema de manejo de Aguas Lluvias de la DIA”

**Examen de Información:**

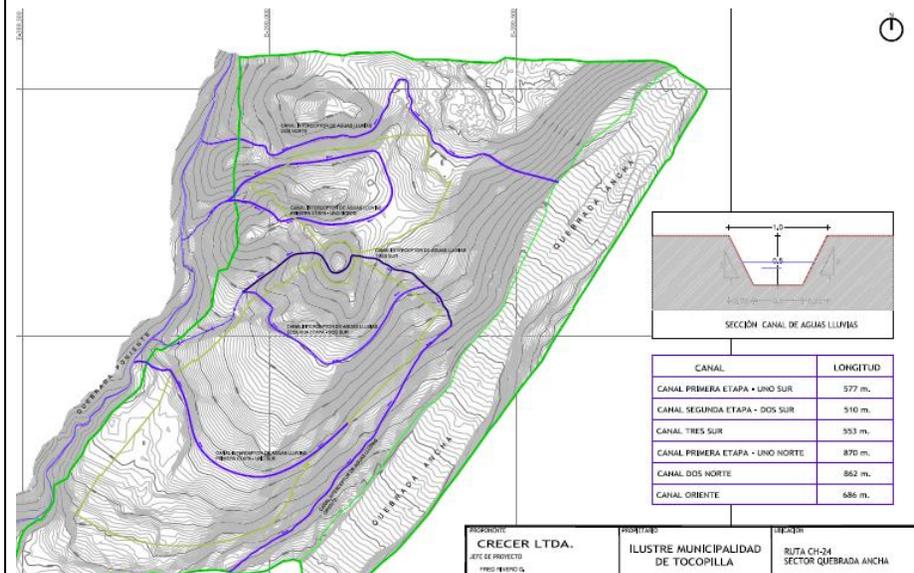
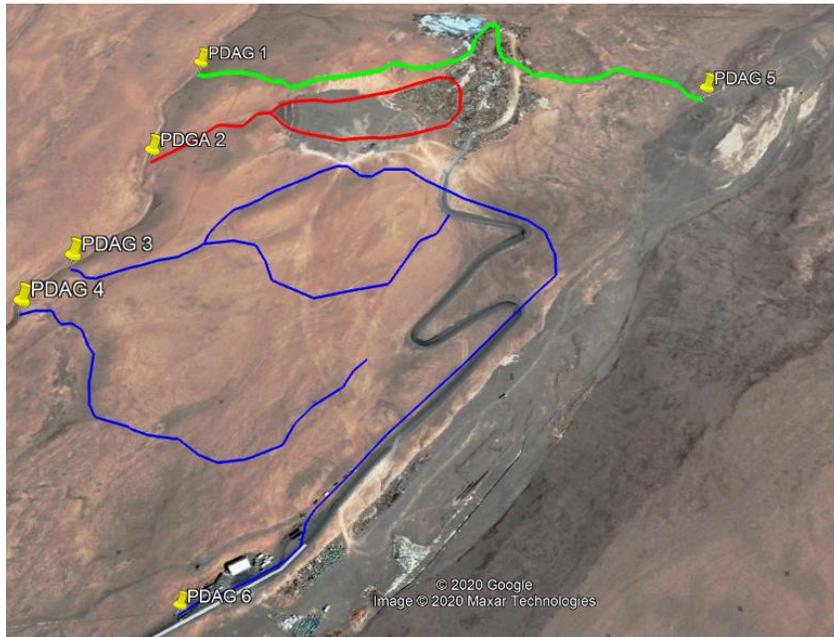
- a. En vista del actual estado de operación del proyecto, esto es operación únicamente del Área 1 de disposición de residuos domiciliarios y asimilables, correspondería tener construidos los canales de contención de aguas lluvias de dicha zona, de acuerdo a lo indicado en el considerando 3.11.13.1, y no necesariamente los canales señalados en el considerando 3.1.13.2 dado que esta área no ha sido intervenida.
- b. En la imagen N° 18, se presenta el layout “Sistema de manejo de aguas lluvias” del Área N°1 declarado en la evaluación ambiental.
- c. Señala el titular, que el sistema de evaluación de escorrentías superficiales considera las características hidrológicas de la zona de emplazamiento del Relleno Sanitario. Continúa describiendo en su respuesta, que en el Área 1 de disposición de residuos sólidos y asimilables, se contemplaron las siguientes canales de intercepción de aguas lluvias:
  - i. Canal interceptor uno norte: el cual se construyó antes del inicio de la operación con el fin de proteger la zona en sus primeros años. Este canal rodea el área de disposición, evacuando hacia la quebrada natural al poniente del Área 1.
  - ii. Canal interceptor dos norte: Canal que evacúa hacia la quebrada natural poniente y hacia el oriente de la quebrada ancha.
- d. Según a lo indicado en el Oficio N° 728/2020, se encontrarían construido los canales denominados “Norte uno” y “Norte dos”, lo que sería coincidente la etapa actual de operación del proyecto.
- e. Adjunta el titular un KMZ con la distribución de los canales y los puntos de descarga (Imagen N°19).
- f. Luego, en la respuesta complementaria el titular presentó el informe “*Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE2022*”, presentándose en uno de sus planos la ubicación del canal interceptor uno (Imagen N°20).
- g. Señalar que en el IFA se constató la existencia de canales de contorno que se dirigen a la franja de protección, en el Área N°1 de disposición.

**Resultados examen de información:**

En vista de los antecedentes revisados, es posible concluir que en el Área N°1 se construyeron los canales de contención de aguas lluvias, de acuerdo al diseño establecido en la RCA.

En lo referido al Área N°2 de disposición, para la cual se cuenta con la R.E N° 0359 del 25 de septiembre de 2017, del Servicio de evaluación Ambiental de Antofagasta (anexo N°3), que resuelve la consulta de pertinencia respecto de reemplazar la disposición de residuos industriales por residuos domiciliarios y asimilables en este sector, indicando que dicha modificación no requiere ingresar a evaluación ambiental (en vista que no modifica sustantivamente la extensión, magnitud y duración de los impactos ambientales del proyecto), el titular deberá respetar el diseño de los canales de contención de aguas lluvias aprobados por la RCA N° 342/2009. En caso de que en base al estudio que se está realizando para dicha áreas, se determine la necesidad de realizar modificaciones, deberá efectuar una nueva consulta de pertinencia.

## Registros



**Imagen N°18**

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19** Norte: 7555955.44 Este: 390147.79

**Descripción del medio de prueba:** Canales de contorno de aguas lluvias y puntos de descarga de canales de aguas lluvias, informadas por el titular. Las líneas identifican 5 canales de contorno de aguas lluvias numerados del 1 al 5. En verde, corresponde al canal “Dos norte” En rojo, corresponde al canal “Uno norte” Con íconos amarillos se identifican 6 puntos de descargas, numerados del 1 al 6. Señalar que no existe coincidencia exacta entre el N° identificar del canal con el N° identificar del punto de descarga.

Fuente: Respuesta titular, anexo oficio ordinario N° 728/2002

**Imagen N°19**

**Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19** Norte: 7555955.44 Este: 390147.79

**Descripción del medio de prueba:** Layout “Sistema de manejo de aguas lluvias”, declarado en la evaluación ambiental

Fuente: Anexo 2.10, Declaración de Impacto Ambiental

## Registros

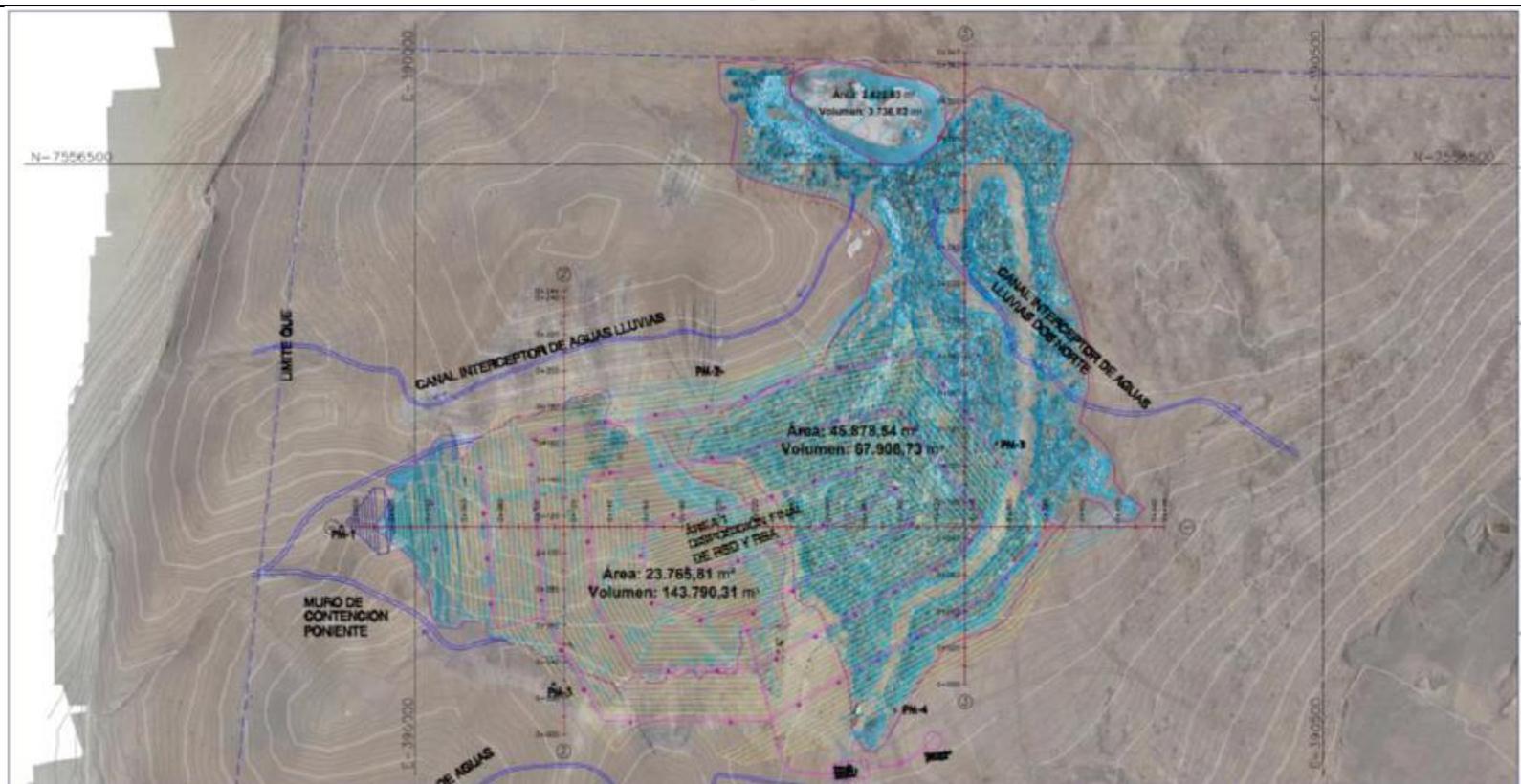


Imagen N°20

Fecha:

**Descripción del medio de prueba:** Plano de planta- plano de residuos.

Se observa la presencia de un canal de intercepción de aguas lluvias en el Área N°1, que correspondería al Canal uno norte, de acuerdo al layout de la DIA.

Fuente: Imagen N° 20, Levantamiento Topográfico Georreferenciados-Informe Relleno Sanitario Quebrada Ancha licitación N° 3506-724-SE2022.

## 5.5 Plan de contingencias y/o emergencia

<b>Número de hecho constatado: 5</b>
<b>Documentación Revisada:</b> 1.Oficio ordinario N°728/2020: <ul style="list-style-type: none"><li>- Copia comprobante de carga de remisión del Plan de Prevención de contingencias y emergencias.</li></ul> 2.Ficha RCA en el Sistema de Resoluciones de Calificación Ambiental
<b>Exigencia (s):</b> Resolución Exenta N° 1610/2018 - Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de planes de prevención de contingencias y planes de emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema de RCA
<b>Examen de Información:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Con fecha 04 de septiembre de 2020, la ilustre Municipalidad de Tocopilla, titular de la unidad fiscalizable “Relleno Sanitario Quebrada Ancha” remitió, a través del sistema de Resoluciones de Calificación Ambiental, el documento de nominado “Plan de emergencia y plan de contingencias relleno sanitario (3).</li><li>- El documento contempla contingencias operativas, que contempla depresiones generadas por asentamientos de la masa de residuos, generación de grietas y contaminación de aguas subterráneas, y contingencias no operativas, que incluyen accidentes en caminos, accidentes laborales, derrame de productos químicos, incendio y/o explosión y fenómenos naturales, estableciendo para cada caso medidas de acción.</li></ul>
<b>Resultado (s) examen de Información:</b> En base a lo anterior, el titular dio cumplimiento a la obligación establecida en la R.E SMA N° 1610/2018.

## 6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron identificar los hallazgos que se describen a continuación.

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Estado de las áreas protegidas	<p><b>RCA N° 342/2009.</b>            Considerando 3.1.3.1. Área de disposición de residuos.  <i>"[...] Para efectos de operación, las áreas se dividirán en dos según el tipo de residuos a disponer según la siguiente tipificación:</i>  <i>a) Área 1: Relleno sanitario de residuos sólidos domiciliarios y asimilables.</i>  <i>b) Área 2: Depósito de residuos industriales."</i></p> <p>Considerando 3.1.3.2. Área de protección.  <i>"El proyecto contemplará un área de protección que servirá como medio de minimización de potenciales impactos que pudieren ocurrir en el medio físico y antrópico como consecuencia de las operaciones propias del relleno sanitario.</i>  <i>El área de protección corresponderá a 34,71 hectáreas, que equivalen al 40,9% del terreno y que tendrá un ancho medio de 50 m de ancho en todo el perímetro del sitio propuesto."</i></p> <p>Considerando 3.1.3.4 Área no intervenida.  <i>"Esta área de 16.89 hectáreas equivalente al 19.9% del área total del proyecto, no será intervenida bajo ninguna circunstancia atendiendo que es una quebrada natural para permitir los flujos aluvionales procedentes de aguas arriba del emplazamiento del proyecto."</i></p> <p>Considerando 3.1.4.2. Residuos industriales no peligrosos</p>	<p>El titular ha efectuado disposición de residuos fuera de las áreas destinadas para estos efectos, específicamente en las zonas denominadas "Área de protección" y "Área no intervenida".            En el caso de "Área protegida" la intervención habría iniciado en el año 2015, con un aumento incremental de disposición de residuos, alcanzando actualmente una superficie intervenida estimada de 1,90 hectáreas, de las cuales 0,34 corresponden a cenizas y las restantes 1,53 corresponderían a residuos industriales, de acuerdo a información proporcionada por el mismo titular. En su informe de levantamiento topográfico del año 2020.            Los residuos observados incluyen una pila de cenizas, sin ningún tipo de confinamiento.</p> <p>En el caso de la zona denominada "Área no intervenida", la disposición de residuos inició en el año 2016, con un alza en el año 2017, reduciendo la cantidad de residuos observados en 2018, manteniéndose la superficie intervenida estimada de 1,5 hectáreas. En el caso del "Área no intervenida" al tratarse de una zona de resguardo para el paso de aluviones, la existencia de residuos en dicha área aumenta el material de arrastre que este tipo de fenómenos naturales conlleva.</p> <p>Adicionalmente, al estar estas dos áreas excluidas de las zonas destinadas para la disposición de residuos, es dable suponer que el titular no ha implementado las acciones de preparación de suelo comprometidas, esto es, excavación de terreno, preparación del piso horizontal y taludes, compactación basal y ensayo de suelo, en</p>

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>(...) Se generarán residuos sólidos industriales no peligrosos, los cuales corresponde a cenizas y escorias (...)</i>  <i>Aun cuando las cenizas no son residuos peligrosos, se tomarán medidas para evitar que sus componentes se solubilizan en agua, debido a que, en este estado, se expresa su toxicidad aguda con gravísimas consecuencias especialmente para la población humana, escorrentías superficiales, napas, suelo etc. Por lo mismo, las cenizas deben ser confinadas en sitios seguros y que cumplan con la normativa ambiental asociada, para así evitar detrimentos a los componentes ambientales del lugar de disposición final elegidos para éstos fines.</i></p>	<p>dichas áreas pudiendo verse afectado la calidad del suelo en dichas áreas.</p> <p>Todo lo anterior, contraviene los considerandos 3.1.3.1., 3.1.3.2; 3.1.3.4 y 3.1.4.2 de la RCA N° 342/2009.</p> <p>Señalar que estos hallazgos fueron constatados en el informe DFZ-2018-1029-II-RCA-IA, por lo que se mantienen dichos hallazgos, existiendo en el caso del “Área de protección” un aumento de la superficie intervenida.</p>

## 7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	R.E 1225/2020 Requerimiento de información
2	Ord N° 728/2020 y anexos, respuesta del titular a R.E N° 1225/2020
3	R.E N° 359/20017 SEA, Región de Antofagasta, resuelve consulta de pertinencia de ingreso al SEIA proyecto que indica
4	Respuestas complementarias del 11 y 19 de noviembre.