

CODELCO CHILE – DIVISIÓN SALVADOR



GERENCIA DE DESARROLLO HUMANO, RIESGO Y SUSTENTABILIDAD

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

RELLENO SANITARIO, CIERRE Y ABANDONO VERTEDERO

ACTUAL CAMPAMENTO EL SALVADOR

DICIEMBRE 2003

INDICE

INTRODUCCIÓN	4
1.- CAPITULO 1: ANTECEDENTES	4
1.1 Nombre del Proyecto	4
1.2 Antecedentes del Titular	4
1.3 Antecedentes del Representante Legal	5
1.4 Tipo de Proyecto o Actividad	5
1.5 Justificación del Proyecto	6
1.6 Monto de la Inversión	7
2.- CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
2.1 Situación Actual disposición final de Residuos domésticos	8
2.2 Situación con Proyecto	9
2.3 Localización y Vías de Acceso del Proyecto	10
2.4 Vida útil	15
2.5 Descripción y Cronograma de Actividades	20
2.6 Descripción del Area del Proyecto	24
2.7 Ocupación y Empleo	29
2.8 Descripción de las etapas del Proyecto	30
2.9 Cierre y Abandono Vertedero Actual	38
3.- CAPITULO 3: PRINCIPALES EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS DEL PROYECTO.	39
4. CAPITULO 4: ANTECEDENTES PARA EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS.	42
5. CAPITULO 5: OTROS ANTECEDENTES PARA EVALUAR QUE EL PROYECTO NO REQUIERE PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	43
6. CAPITULO 6: COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS.	46
7. CAPITULO 7: PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES.	47
8. CAPITULO 8: FIRMA DE LA DECLARACIÓN	47

ANEXOS

ANEXO Nº 1: Antecedentes que acreditan Representación Legal

ANEXO Nº 2: Estudio Hidrogeológico de Granito

ANEXO Nº 3: Carta Geográfica El Salvador

ANEXO Nº 4: Línea Base Flora y Fauna

ANEXO Nº 5: Estudio Permeabilidad de Suelo Rocoso

ANEXO Nº 6: Línea Base Patrimonio Cultural

ANEXO Nº 7. Plano Planta General

INTRODUCCIÓN

CODELCO-Chile División Salvador, de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el Decreto Supremo N° 95, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y en su Política Ambiental, somete el proyecto “**Relleno Sanitario, Cierre y Abandono Vertedero Actual, Campamento El Salvador**”, al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), mediante la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama.

Lo anterior se enmarca en lo dispuesto en los artículos N° 10, letra 0) de la Ley N° 19.300 de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el artículo 3, letra 0), N° 5 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto, D.S. N° 95/02 de fecha 07.12.2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Este proyecto está enmarcado en la solución integral y sustentable que División Salvador busca llevar a cabo en relación con la problemática de los residuos y forma parte, además, de los lineamientos de la política ambiental que esta División ha implementado.

La presente DIA ha sido preparada en base a los artículos N°14, 15 y 16 del Reglamento del SEIA y al documento “Antecedentes de Apoyo para la elaboración de una Declaración de Impacto Ambiental”, elaborado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

CAPITULO 1: ANTECEDENTES.

1.1. Nombre del proyecto.

El proyecto se denomina “Relleno Sanitario, Cierre y Abandono Vertedero Actual, Campamento El Salvador”,

1.2. Antecedentes del Titular

Titular	:	Codelco División Salvador
R.U.T.	:	61.704.000-K
Domicilio	:	Avenida Bernardo O’Higgins 103, El Salvador
Fono	:	(52) 472528
Fax	:	(52) 472545

1.3. Antecedentes del Representante Legal.

Representante Legal : Juan Aguilera Espinoza

R.U.T. : 4.983.989-8

Domicilio : Avenida Bernardo O'Higgins 103,
El Salvador

Fono : (52) 472528

Fax : (52) 472545

En el Anexo N° 1 se presentan los antecedentes que acreditan la representación legal.

1.4. Tipo de Proyecto o Actividad.

El proyecto "Relleno Sanitario, Cierre y Abandono Vertedero Actual, Campamento El Salvador", corresponde a la puesta en operación de un Relleno Sanitario y a la etapa de cierre y abandono del vertedero antiguo. El proyecto en conformidad a lo estipulado en el Artículo N° 10 letra o) de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el Artículo N° 3, letra 0, N° 5 del Reglamento del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental debe someterse al SEIA.

En efecto, el artículo N° 10 letra o) de la Ley N° 19.300, señala lo siguiente:

"Los proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, **rellenos sanitarios**, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos". deben someterse al SEIA. En tanto el artículo 3 letra o).N° 5) del Reglamento acota que en ello se deben considerar:

"Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios y estaciones de transferencia que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes".

El proyecto en cuestión apunta a atender una población cercana a los 10.000 habitantes.

El proyecto viene a complementar un gran esfuerzo desarrollado por Codelco Chile - División Salvador, en orden a cumplir con todas las ordenanzas y normas ambientales que le puedan afectar a la tipología de actividades productivas y administrativas que lleva a cabo en el territorio de la comuna de Diego de Almagro.

Si bien es cierto, desde el año 1993 viene operando un Vertedero de Residuos Domiciliarios, éste está llegando al fin de su vida útil, por lo cual se estimó necesario generar una propuesta ambiental sustentable y económicamente factible de realizar, que sea un real aporte en el ámbito de la Gestión de los Residuos Domiciliarios..

Se proyectó un Relleno Sanitario con el uso de tecnología moderna disponible, con el análisis ambiental presente en todas sus etapas, desde la selección del sitio más adecuado hasta el diseño de las instalaciones, y las recomendaciones para su operación, lo que permite desarrollar un proyecto que minimiza sus impactos ambientales negativos y constituye una mejora ambiental respecto al sistema de disposición final de residuos empleado hasta la fecha.

El relleno sanitario por el método de trinchera se proyectó en un área que tradicionalmente ha sido intervenida por la actividad industrial-minera y en forma específica por la depositación de residuos sólidos generados en el campamento El Salvador, se ha delimitado con un cerco perimetral que restringe su acceso, incorporando construcciones de servicio que por su diseño constructivo serán de fácil retiro en la etapa de cierre y abandono.

El hecho de que el Relleno recibirá residuos sólidos domiciliarios, que estos serán depositados en trincheras con fondo impermeabilizado previamente, que los residuos serán compactados y cubiertos diariamente con material de baja permeabilidad, que posea chimeneas para la evacuación del posible gas, y la disposición de pozos de monitoreo de lixiviados, permite afirmar que el actual proyecto no altera el medio ambiente y cumple a cabalidad con la normativa vigente y con la Política Ambiental de División Salvador.

Su costo de inversión permite acceder a esta solución con premura, permitiendo el cierre y abandono del vertedero existente y generando la base para potenciar un moderno manejo de los residuos sólidos domésticos.

1.5. Justificación del Proyecto.

El servicio de Extracción y Disposición final de residuos domiciliarios del Campamento El Salvador ha operado por medio de un Contrato de Prestación de Servicios y/o Encomendación de Funciones que Codelco División Salvador suscribe con un tercero, quien para todos los efectos actúa como Administrador del Vertedero y ejecutor del servicio.

División Salvador en el marco del contrato suscrito con la Empresa SOCOAL en el año 1992, decidió la construcción de un Vertedero que se constituyese en el lugar de disposición final de residuos domiciliarios del Campamento de El Salvador, diseñado con una vida útil de 10 años.

Fue así como en el año 1993 comenzó a operar el Vertedero de El Salvador a unos 3 kms. del límite urbano de la ciudad, por el camino que lleva al sector conocido como Riñihue, al Noreste del campamento de El Salvador.

Dadas las características del terreno y el volumen de residuos a depositar, el vertedero se proyectó utilizando el método de trinchera, donde se acumulan y compactan los residuos, para luego ser cubiertos completamente con el material de granulometría más fina extraído de la excavación.

En el año 1997 se entrega la ejecución del servicio a la I. Municipalidad de Diego de Almagro, donde se considera la recolección, transporte, disposición final de residuos domiciliarios, áreas verdes y aseo urbano en el campamento El Salvador, por un periodo de cuatro años.

En el año 2002, al acercarse al término de la vida útil del vertedero, Codelco División Salvador decide llevar a cabo la construcción de un Relleno Sanitario, que de continuidad al servicio y genere una optimización del sistema en aplicación por diez años, observando fielmente las normas que rigen tales proyectos, y procurando ser un aporte a los esfuerzos regionales y comunales por generar una política sustentable al respecto.

Adoptándose la decisión de seleccionar el área de extensión del vertedero existente, se desarrollan las acciones de cierre del recinto e instalación de equipamiento en sistema container junto a torre de vigilancia, aumentando con ello el radio de control y vigilancia sobre el Vertedero en funcionamiento y sobre el área donde operará el Relleno Sanitario.

1.6. Monto de la Inversión.

El costo total de las partidas existentes y de las necesarias para la puesta en operación del Relleno Sanitario, Cierre y Abandono de Vertedero se estiman ascenderán a \$90 millones aproximadamente, asegurando con ello la satisfacción de la demanda de un año de residuos del Relleno, debiendo posteriormente y en forma oportuna dotarse de nuevas trincheras.

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. Situación Actual Sistema de Disposición Final de Residuos Domésticos.

División Salvador de Codelco Chile presenta en su Campamento El Salvador dos áreas perfectamente definidas : un área urbana y otra industrial.

En el área urbana se dispone de un servicio de Extracción y Disposición final de residuos domiciliarios que opera por medio de un Contrato de Prestación de Servicios o Encomendación de Funciones que la División Salvador de Codelco Chile suscribe con un tercero.

En las áreas industriales, se dispone para los residuos generados un sistema de gestión de residuos industriales que considera la segregación en el origen, transporte y acopio en patios de transferencia que cuentan con Resolución Sanitaria y Ambiental.

Para la disposición final de los residuos domésticos se dispone del Vertedero de El Salvador ubicado a 3 kms. del límite urbano de la ciudad, por el camino que lleva al sector conocido como Riñihue, al Noreste de El Salvador, el que cuenta con Resolución Sanitaria desde diciembre de 2002.

Dadas las características del terreno y el volumen de residuos a depositar, el vertedero se proyectó utilizando el método de trinchera, donde se acumulan y compactan los residuos, para luego ser cubiertos completamente con el material de granulometría más fina extraído de la excavación.

Para la extracción de la basura domiciliaria se utilizan dos camiones con tolva extractora y compactadora de capacidad de 10 m³ cada uno.

Para el retiro de escombros se utiliza un camión plano, barandas abatibles de 5 m³.

Esto implica que el servicio dispone de 3 camiones, de los cuales 2 se dedican específicamente a la extracción de basura y uno a la extracción de escombros, ramas y demás residuos voluminosos no domiciliarios.

La extracción de residuos domiciliarios se realiza dentro de los siguientes horarios y frecuencias mínimas, para cada sector aludido:

SECTOR	HORARIO	FRECUENCIA
Viviendas	08:00 a 18:00 hrs.	Dos veces por semana
Hospital	08:00 a 18:00 hrs.	Todos los días
Oficinas	08:00 a 18:00 hrs.	Todos los días
Supermercados y comercio	08:00 a 24:00 hrs.	Todos los días
Areas industriales	08:00 a 18:00 hrs.	Dos veces a la semana

Los sectores detallados cubren la totalidad del área urbana de El Salvador, además de las poblaciones de Intelc y Portal del Inca.

La basura generada en el hospital de El Salvador es incinerada en el mismo servicio y cuyos residuos por su escaso volumen son incorporados junto con los residuos domiciliarios y llevada al botadero por los camiones recolectores en su recorrido normal. La extracción de residuos se realiza todos los días en el Hospital.

Se dispone de un diseño lógico de recolección, desarrollando trazados por los callejones de servicio que dispone la ciudad, evitando el doble paso por la misma calle o callejón. Solo en casos justificados se efectúa un doble paso, y es cuando existen calles ciegas y problemas de dirección del tráfico.

De este modo, el área urbana y sectores poblacionales aledaños de la ciudad de El Salvador tiene una cobertura de servicio de recolección y depositación final de los residuos domésticos de un 100%.

2.2. Situación con Proyecto.

El sistema de recolección y disposición final de los residuos domésticos de Campamento El Salvador, consiste en una optimización del actual, generando un Relleno Sanitario que cumpla con todas las disposiciones legales y sea un verdadero aporte a la protección del medio ambiente.

Con el objeto de mejorar las condiciones en que operó la disposición de residuos sólidos domiciliarios en el vertedero de El Salvador por el lapso de 10 años, se decide optimizar el diseño del Relleno Sanitario haciendo hincapié en los siguientes aspectos:

- Mejorar las condiciones de infraestructura en que opera el personal del sitio de disposición final de residuos domiciliarios.
- Optimizar la construcción y operación de las trincheras, minimizando el espacio a utilizar.
- Disponer de un cierre perimetral que satisfaga ampliamente los requerimientos legales.
- Concentrar en el relleno las tareas inherentes al lavado sanitario de camiones recolectores.
- Incorporar manejo de gases y lixiviados por la eventualidad de que estos se generen.
- Concentrarse en el área ya intervenida por años, construyendo como una extensión al vertedero existente, un moderno relleno sanitario, evitando con ello el uso de terrenos en otros sectores de similares características con ese fin.
- Incorporar elementos que apoyen futuros programas de sensibilización ambiental de la comunidad.
- Incorporar áreas que permitan en una segunda etapa, desarrollar un programa de separación de residuos domiciliarios en el origen.

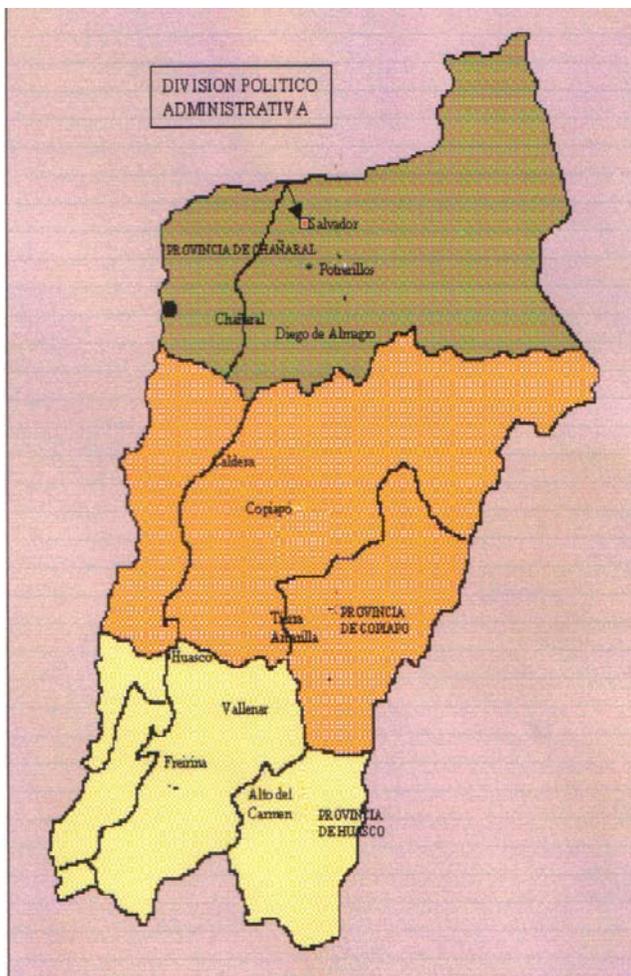
2.3. Localización y Vías de acceso del Proyecto.

2.3.1. Localización Político-Administrativa

El proyecto tiene la siguiente localización Político-Administrativa :

Región : ATACAMA
Provincia : CHAÑARAL
Comuna : DIEGO DE ALMAGRO
Ciudad : EL SALVADOR (campamento)

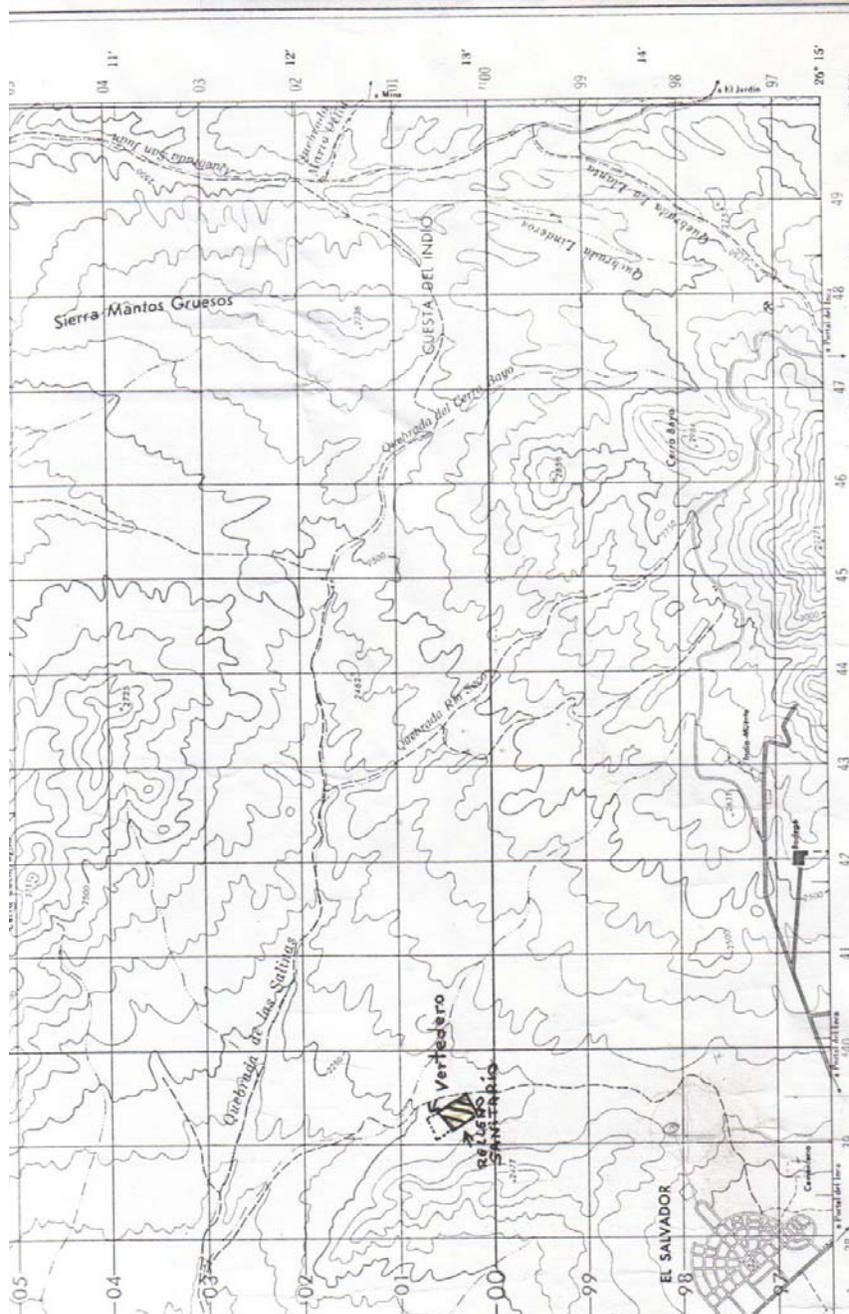
Mapa N° 1
División Político-Administrativo
Comuna Diego de Almagro



2.3.2.. Localización Geográfica.

El Proyecto “Relleno Sanitario y Cierre y Abandono Vertedero Actual, Campamento El Salvador” se ubica dentro del área de Concesión minera bajo tuición de Codelco División Salvador. El sitio de emplazamiento se encuentra en la falda de un cordón de cerros de tamaño menor que corre a espalda de Campamento El Salvador, a 3 kms. aproximadamente al Noroeste del área urbana, constituyendo una continuidad y optimización del servicio prestado por el actual vertedero que se ha mantenido en operación desde el año 1993.

Mapa Nº 2 Ubicación Geográfica Relleno Sanitario



En el sector donde se localiza el Relleno Sanitario no hay poblaciones emplazadas, ni viviendas aisladas, ni otro tipo de asentamiento humano. Las viviendas mas cercanas se encuentran a una distancia aproximada de 3 Km.

Tampoco existen instalaciones de alumbrado público, de agua potable y alcantarillado. Este sitio se encuentra fuera del límite urbano de la ciudad de El Salvador.

La principal vía de acceso al Relleno Sanitario lo constituye un camino de tierra existente, que ubicado al noreste del campamento de El Salvador da acceso a Sierra Exploradora.

Este acceso se mantendrá sin modificaciones en su trazado, disponiéndose las mantenciones necesarias a través de perfilado con motoniveladora y regadío, de acuerdo a los requerimientos operacionales.

2.3.3. UBICACIÓN

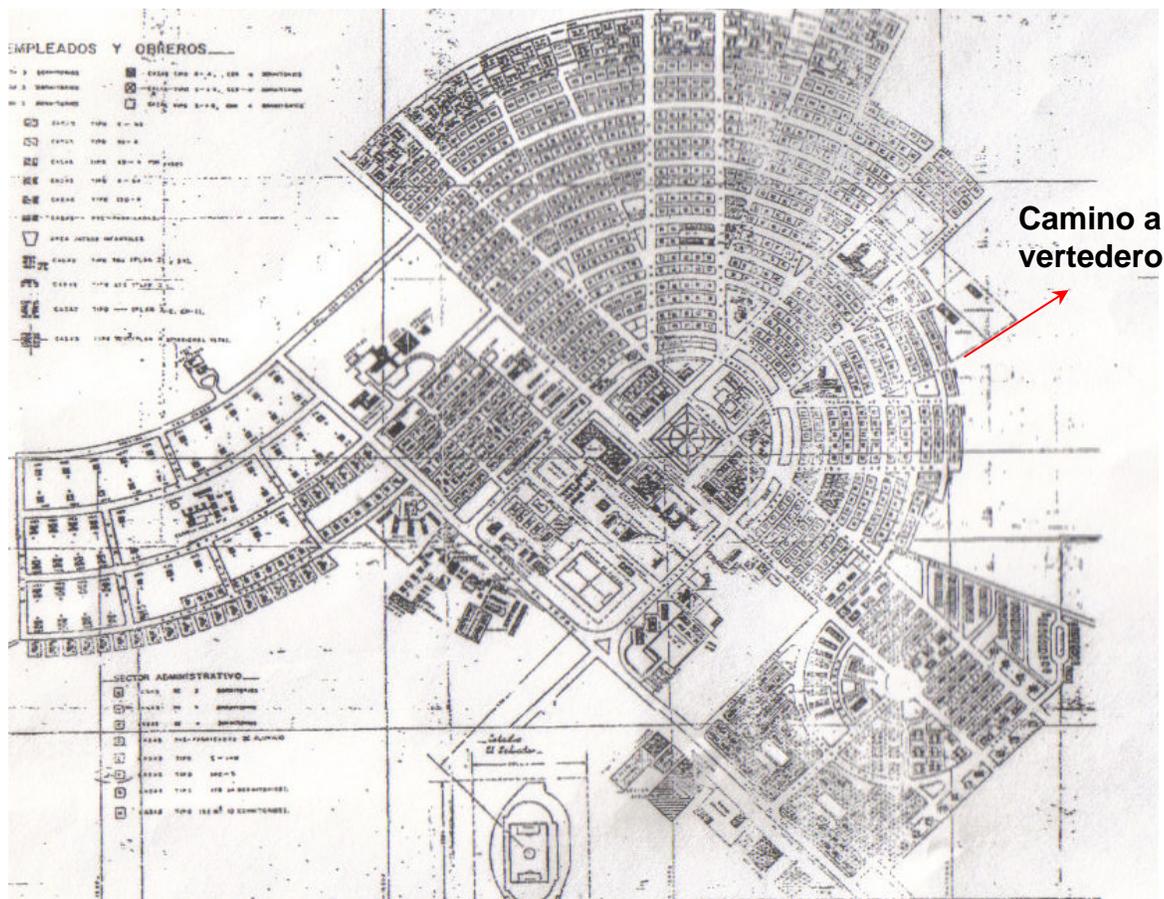
El proyecto se localiza en la Comuna de Diego de Almagro, Provincia de Chañaral, III Región de Atacama, específicamente a 3 kilómetros al Noreste del Campamento de El Salvador, avanzando por una quebrada que llega a Sierra Exploradora, en dirección Sureste-Noroeste, frente a cerro Indio Muerto donde se localiza el proyecto minero de Codelco División Salvador.

El área del proyecto se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas UTM:

Cuadro N° 1
Coordenadas UTM del Relleno Sanitario
Campamento El Salvador

Punto	Norte	Este
A	7.100.181,6206	439.347,6978
B	7.100.418,5960	439.163,7340
C	7.100.598,7220	439.343,4020
D	7.100.477,8203	439.435,6902
E	7.100.313,4058	439.479,9692
F	7.100.287,2304	439.483,7404

Mapa N° 3
Ubicación del camino a Relleno Sanitario
Campamento El Salvador



El proyecto actual se emplazaría en un sector que históricamente ha sido intervenido por la disposición final de residuos sólidos y que se caracteriza por:

Superficie: Se dispone en el sector de una superficie adecuada para el funcionamiento del Relleno sanitario de Campamento El Salvador, y asegura una zona de reserva para futuras ampliaciones.

Riesgos e impactos sobre recursos naturales: Por corresponder a una superficie pedregosa exenta de vegetación, sin presencia de flora y fauna, sin presencia de material arqueológico o de valor cultural, sin escurrimientos de aguas o presencia de napas freáticas no se prevé impactos o riesgos sobre los recursos naturales del sector. Se ha extrapolado información del Estudio Hidrogeológico de Granito que se incorpora como Anexo N° 2.

Topografía: Presenta una pendiente adecuada e inexistencia de obstáculos físicos de importancia.

Tipo de suelo: El suelo esta catalogado como “uso minero” y en términos de su capacidad de uso puede ser suscritos a la Clase VII u VIII. Es decir, corresponde a un suelo con limitaciones severas que lo hacen inadecuado para cultivos o que carece definitivamente de valor agrícola, ganadero o forestal.

Material de cobertura: Existe material de cobertura en el área (empréstimo) además del material resultante de la excavación de las mismas trincheras, que de acuerdo a la experiencia obtenida con el vertedero actual resultará suficiente para la operación futura del Relleno Sanitario.

Vientos predominantes: Los vientos predominantes sumados a la distancia del área urbana minimizan la posible presencia de olores desagradables que afecten a la población.

Exposición visual: El área del relleno se encuentre fuera del área de visión urbana de la población.

Compatibilidad con Plan Regulador: No se contradice el uso como Relleno Sanitario con lo dispuesto en cuanto a zonificación por el Plan Regulador Comunal, dado que no existe seccional para la ciudad de El Salvador.

En anexo N° 3 se incluye Carta Geográfica donde se ha achurado el área del Relleno Sanitario.

2.4. Vida Útil del Proyecto.

El Relleno Sanitario tendrá una vida útil de 10 años desde 2004 al 2013, con una producción de residuos que se explican a continuación:

La estimación de la producción de estos residuos es un dato de relevancia para varios aspectos de un diseño de un Relleno Sanitario, sirve tanto para estimar la vida útil del depósito como para dimensionar el tamaño de la unidad básica, como la celda tipo, para efectuar la programación del trabajo del Relleno Sanitario.

Una variable para dimensionar el sitio de deposición final, es la llamada Producción Per Capita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de medición el kilogramo por habitantes por día (kg/hab/día) a lo largo del funcionamiento del relleno.

2.4.1. Producción Per Capita (PPC).

La PPC es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la componen varían. En términos gruesos, la PPC varía de una población a otra de acuerdo principalmente a su grado de ubicación, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes afectan también la PPC.

Cuadro N° 1
Resumen de movimiento de residuos (volumen nominal)
Camión 1: Mercedes Benz año 1997 con tolva compactadora
(capacidad de 10 m³)

DIA	Nº DE VIAJES	VOLUMEN MOVILIZADO (MT3)
LUNES	2	16
MARTES	2	16
MIÉRCOLES	1	10
JUEVES	1	9
VIERNES	1	10
SABADO	1	9
TOTAL	8	70

Del cuadro anterior se desprende que el camión recolector N° 1, anualmente realiza un total de 416 viajes, que equivalen a un volumen de 3.640 m³ de residuos. La cantidad promedio de basura por viaje es de 8,75 m³, para este camión.

Cuadro N° 2
Resumen de movimiento de residuos (volumen nominal)
Camión 2: Mercedes Benz año 1997 (capacidad de 10 m³)

DIA	Nº DE VIAJES	VOLUMEN MOVILIZADO (MT3)
LUNES	2	16
MARTES	2	16
MIÉRCOLES	1	9
JUEVES	1	10
VIERNES	1	10
SABADO	2	12
TOTAL	9	73

Del cuadro se desprende que anualmente este camión realiza un total de 468 viajes, que equivalen a un volumen de 3.796 m³ de basura. La cantidad promedio de basura por viaje para este camión es de 8,11 m³.

La basura generada en el hospital de El Salvador es incinerada y llevada al botadero dos veces por semana, los días lunes y viernes por funcionarios del hospital en vehículo del servicio. Se estimó que al vertedero se envía semanalmente 200 kilos de ceniza para su disposición final, lo que en la práctica resulta un valor marginal.

2.4.2. Cobertura actual del servicio.

La cobertura que alcanza el servicio de recolección de residuos domiciliarios en Campamento El Salvador es igual al 100%, que equivale a una población de 9.105 habitantes. El servicio cubre la totalidad del área urbana y los sectores aledaños de Portal del Inca e Intelec, además de residuos domésticos generados en áreas industriales de División Salvador.

2.4.3. Cálculo de la Generación de residuos.

El objetivo de esta actividad es calcular la cantidad de residuos generada en campamento El Salvador, para determinar posteriormente la superficie que se requerirá para la construcción del relleno sanitario.

El procedimiento de cálculo consta de los siguientes pasos:

2.4.3.1. Determinación de la población

Según cifras del Censo de Población y Vivienda año 2002, la población de Campamento El Salvador asciende a 9.105 habitantes. Cifra que comparada con el resultado del Censo de 1992 muestra una declinación en la población del orden de un 25%..

Si se considera la cobertura de servicio de recolección que alcanza al 100 %, la población atendida con servicio de recolección sería de 9.105 habitantes.

La tasa de crecimiento demográfica, considerando la diferencia de población entre el censo de 1992 y el censo de 2002, es de -25 %. Para efectos de proyectar la población se usará una tasa de crecimiento demográfico de 1%, que es un valor altamente optimista desde la perspectiva de largo plazo del campamento El Salvador, toda vez que la tendencia es a disminuir producto de factores tales como el avance tecnológico y las políticas de optimización de la Corporación del Cobre de Chile.

En el cálculo de proyección de la producción de basura de Campamento El Salvador, se ha tomado el año 2003 como año cero del proyecto y de la variación de la población.

2.4.3.2. Determinación de la generación de basura

La recolección es realizada por 2 camiones recolectores con tolva compactadora, todos los días de la semana.

Los camiones recolectores de 10 metros cúbicos de capacidad, cuentan con tolva compactadora y realizan al año 884 viajes con un promedio teórico de 7.436 metros cúbicos de residuos, lo que equivale a 20,37 m³ por día. Considerando una eficiencia de llenado de 85 % y una capacidad promedio de compactación de 0,2 Ton/m³, debido a su poca antigüedad, el peso promedio de basura transportada por viaje en cada camión alcanza a 3,46 toneladas. Por tanto la cantidad anual de residuos destinados a disposición final es de 3.059 toneladas.

2.4.4. Cálculo de producción Per capita (PPC) actual

Se determinó una población con cobertura de recolección de 9.150 habitantes, los cuales generan 3.059 toneladas de basura al año, lo que conduce a una producción per cápita de 0.91 kilos de residuos por habitante al día (Kg/hbte/día).

La ecuación utilizada es:

$$PPC = [(Pa \times 1000 / Pb)] 365$$

En que; Pa : Producción Total de Residuos Sólidos anual
Pb : Población total cubierta

2.4.5. Proyección de la producción per cápita (PPC).

Según múltiples estudios sobre generación de residuos urbanos realizados en Chile, se ha determinado que la variable que explica en mejor forma el comportamiento de la PPC es el ingreso de las personas. En la medida que una economía crece, aumenta el consumo de las personas y cambian los hábitos de consumo hacia productos de mayor precio que incorporan valor en los envases.

Para efectos de proyectar la PPC se adoptó como base la tasa de crecimiento del ingreso de un 2%.

2.4.6. Proyección de la producción de basura

A partir de la proyección de la población y de la proyección del PPC, se calcula la producción de basura proyectada en 10 años, multiplicando estos dos valores. Los resultados finales se muestran en el Cuadro N° 3.

Cuadro N° 3
Proyección de la generación de residuos

AÑO	AÑO ACUMULADO PROYECTO	POBLACIÓN TOTAL HABITANTES	PRODUCCIÓN RESIDUOS ton/año	RESIDUOS kg/hbte/día	RESIDUOS ACUM. Ton
2003	0	9.196	3.120	0.93	
2004	1	9.288	3.183	0.94	3.183
2005	2	9.380	3.246	0.95	6.429
2006	3	9.475	3.311	0.96	9.740
2007	4	9.569	3.377	0.97	13.117
2008	5	9.665	3.445	0.98	16.562
2009	6	9.762	3.514	0.99	20.076
2010	7	9.859	3.584	1.00	23.660
2011	8	9.958	3.656	1.01	27.316
2012	9	10.058	3.729	1.02	31.045
2013	10	10.158	3.803	1.03	34.848

Considerando que la tasa de compactación de los residuos al momento de la disposición final es de 0.2 Ton/mt³, se deduce que al término de la vida útil del Relleno Sanitario (10 años) se habrán vertido un total de 174.240 MT³ de residuos domiciliarios.

Por lo tanto el diseño del Relleno Sanitario debe contemplar un área de trincheras que satisfaga dicho volumen de residuos, y permita tener un margen de seguridad, teniendo en cuenta que deberá ser sometido a compactación al momento de la soterración. .

Se han definido dos áreas destinadas a trincheras, B y C en plano de emplazamiento que se adjunta en anexo 5, las que proporcionan una superficie para construcción de trincheras de 35.226 mt² que permitirá el vertido efectivo de 34.848 Ton de residuos domiciliarios en el lapso de 10 años de vida útil, que generan un requerimiento efectivo de 32.060 MT² de superficie.

De ello se desprende que se dispondrá de un 9,8% de superficie disponible como margen de seguridad.

Cuadro N° 4
Calculo de superficie de depositación

AÑO	PRODUCCION TON/AÑO	VOLUMEN MT3/AÑO	COBERTURA MT3/AÑO	VOL. TOTAL MT3/AÑO	LARGO CELDA M/AÑO	SUP. TOTAL M2/AÑO	SUP. ACUM M2
2,004	3,183	6,366	2,419	8,785	366	2,928	2,928
2,005	3,246	6,492	2,467	8,959	373	2,986	5,914
2,006	3,311	6,622	2,516	9,138	381	3,046	8,960
2,007	3,377	6,754	2,567	9,321	388	3,107	12,067
2,008	3,445	6,890	2,618	9,508	396	3,169	15,237
2,009	3,514	7,028	2,671	9,699	404	3,233	18,470
2,010	3,584	7,168	2,724	9,892	412	3,297	21,767
2,011	3,656	7,312	2,779	10,091	420	3,364	25,130
2,012	3,729	7,458	2,834	10,292	429	3,431	28,561
2,013	3,803	7,606	2,890	10,496	437	3,499	32,060

2.5. Descripción y Cronograma de Actividades.

2.5.1. Cierre perimetral

El cierre perimetral del Relleno Sanitario consiste en una estructura de perfil de acero y malla Acma de 2 mt de altura. Con tres corridas de alambre de púas en su parte superior. Considera un portón de acceso de 4 mts. de ancho, con dos hojas abatibles, en el mismo material del cerco. Este se encuentra instalado y protegiendo el acceso a perímetro ofreciendo el resguardo necesario a la maquinaria.

2.5.2. Excavación de trincheras

Se realizarán con excavadoras con un rendimiento de 45 m³/h. Se excavarán 2 trincheras (una de las cuales existe) para el inicio de la operación del Relleno, con un volumen (capacidad) de aproximadamente 4.000 m³, lo que demorará 45 días.

2.5.3. Impermeabilización

El costo de impermeabilización involucra el uso de un Cargador Frontal, camión tolva y rodillo compactador con rendimiento de 10 días por trinchera,

incluyendo la etapa de traslado del material arcilloso, lo que se efectuará en appte. 20 días.

2.5.4. Mejora Camino de Acceso

Se utilizará una moto niveladora. Se necesitan perfilar y sellar aproximadamente 4 km. de camino manteniendo el trazado actual lo que implica que se necesitarán 80 horas de moto niveladora. Para evitar el levantamiento de polvo y protección a los vehículos se efectuará riego del camino utilizando camión aljibe por 10 días. Para el compactado se necesitará un rodillo el que se utilizará unas 100 horas.

2.5.5. Torre de Vigilancia.

Consiste en una estructura metálica funcional a las labores de vigilancia, emplazada en una torre sobre poyos de hormigón, con acceso a través de escala metálica.

2.5.6. Recinto cuidador y Casa de Cambio.

Se dispone como Recinto de cuidador y Casa de Cambio de dos Container nuevos habilitados según las necesidades de cada recinto, esto es con baños, duchas, vestidores, cocina, sala de estar, instalaciones de agua, alcantarillado y electricidad, etc.

La estructura soportante de los container es de perfiles metálicos en diversas secciones y espesores, calculados para soportar las cargas de uso y reforzados para su traslado y montaje.

Los container descansan sobre poyos de fundación en hormigón grado H-25.

2.5.7. Galpón de lavado.

Consiste en una estructura de perfiles metálicos, con cubierta de planchas de zinc, unido a fundaciones con pernos de anclaje.

Las fundaciones consisten en poyos de hormigón de 0.60x0.60 de sección y 0.70 mt. , de altura , 0.40 de los cuales van enterrados.

Dispone de un radier en hormigón H-20 con sus correspondientes juntas de dilatación, y sistema de drenaje de las aguas provenientes del lavado de los camiones. Esta agua se recolectarán por medio de una canaleta que evacuará a una cámara desengrasante para posteriormente pasar a una

cámara de cloración y ser finalmente distribuidas el agua en un sistema de regado de especies vegetales de ornamentación.

2.5.8. Instalación eléctrica.

Considera 4 postes de iluminación en el área de administración y vigilancia, con conductores bajo tierra, dotados de luminarias, abastecidos por un generador a combustible de 5.0 KW como mínimo el que estará cubierto para evitar la corrosión y las condiciones del medio físico.

Los recintos de Cuidador, Casa de Cambio y galpón de lavado serán abastecidos de energía por el mismo circuito de alumbrado de los postes, contando con los correspondientes tableros de control y seguridad.

2.5.9. Instalación agua potable e industrial.

La instalación de agua industrial proveerá de agua al galpón de lavado de camiones, y consiste en un estanque de 5 mt³ metálico y el trazado de 100 mts. de cañería PVC en diferentes diámetros con el fin de disminuir al máximo la pérdida de carga por roce. El estanque estará instalado a una cota de 2.285 S.E.N.M. lo que entregará una presión disponible de 6,5 M.C.A. en el área de lavado.

La instalación de agua potable proveerá de agua potable a la casa del cuidador y recinto destinado a casa de cambio, y consistirá en un estanque de 4 MT³ y el trazado de 70 mts. de cañería de PVC en diferentes diámetros con el fin de disminuir al máximo la pérdida de carga por roce. El estanque estará instalado a una cota de 2.285 S.E.N.M. lo que entregará una presión disponible de 5 M.C.A. en el área de container.

2.5.10. Instalación de alcantarillado

El sector de lavado de camiones dispondrá de dos cámaras de inspección o de acumulación de líquidos, la primera tendrá como función el interceptar las grasas y residuos de mayor tamaño, y la segunda, servirá para poder realizar una cloración del agua con el fin de que puedan ser reutilizadas en riego de áreas verdes.

Los container de casa del cuidador y casa de cambio, evacuaran sus aguas a una fosa séptica que tratará dichas aguas residuales con el fin de ser reutilizadas en riego de áreas verdes.

Los barros o lodos sépticos serán retirados cada 2 años, o cuando el correcto funcionamiento lo haga necesario, por un camión limpia fosa autorizado.

2.5.11. Caminos de servicios y señáletica..

Los caminos interiores corresponden en gran parte a los existentes que proporcionan acceso al vertedero en uso, los cuales son permanentemente mejorados mediante perfilado y riego con agua salada.

Se dotará de señáletica de seguridad interna, como también de aquellas orientadas a la sensibilización ambiental, especialmente en aquella área dispuesta para la educación ambiental, que deberá formar parte de un futuro programa que considere la segregación de residuos a nivel del Campamento El Salvador.

2.5.12. Cierre y Abandono vertedero antiguo.

Se considera el cierre y abandono definitivo del vertedero en uso, mediante las labores de soterramiento y nivelación del área utilizada desde el año 1992, realizando una cobertura de 0.50 mt. sobre la zona de trincheras asegurando con ello la estabilidad permanente del residuo contenido.

Además se nivelará toda el área manteniendo la uniformidad con los sectores aledaños procurando acercarse a las condiciones existentes al momento de iniciar su operación.

Se levantarán todas las implementaciones existentes: cerco perimetral, caseta de vigilancia, container de servicios y todo material superficial existente.

**CRONOGRAMA
TERMINACION Y PUESTA EN MARCHA
RELLENO SANITARIO**

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3			
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Terminación área de servicios	■	■	■	■								
Construcción trincheras					■	■	■	■				
Cierre y Abandono vertedero Antigo									■	■	■	■
Operación Relleno Sanitario												

2.6. Descripción del área del Proyecto.

2.6.1.. Descripción del medio físico.

2.6.1.1. Clima

La tercera región de Atacama presenta condiciones climáticas de extrema aridez, particularmente en los territorios de la Cordillera de la Costa y la Franja Intermedia, con lento pero consistente aumento de las precipitaciones de Norte a Sur y lo mismo a medida que se avanza desde el mar hacia la cordillera.

El tercio norte de la región, donde se ubica el Campamento de El Salvador, se presenta como una zona seca, escasa en precipitaciones excepto en la cima de algunos volcanes andinos, razón por la cual los cursos fluviales son escasos y ocasionales.

De acuerdo a los antecedentes reunidos en el estudio “Características climáticas del Norte Chico”, desarrollado por IREN (actualmente CIREN; Centro de Información de Recursos Naturales) en el año 1972, se puede establecer que en el área donde operará el Relleno Sanitario de residuos domiciliarios de Campamento El Salvador concurre básicamente el comportamiento climático reconocido como Desierto frío de montaña (BWk’G)

La metodología usada por CIREN para clasificar y describir los distintos ambientes climáticos se han basado en el sistema propuesto por Köeppen (1948) atendiendo al hecho que es la clasificación más utilizada en Chile.

2.6.1.2. Meteorología

El área donde se emplaza el Relleno Sanitario se sitúa sobre lo que se denomina Desierto Frío de Montaña (BWk’G), cuyas principales características son:

Por sobre los 1.500 y hasta los 4.000 m.s.n.m., según los límites de la inversión térmica se reconoce un desierto frío donde el ritmo de las temperaturas es regulado por la altitud. La característica más importante de este ambiente es la gran sequedad del aire y la escasa precipitación.

El cielo se encuentra normalmente despejado, la estadística meteorológica registra un promedio sólo de 16 días cubiertos en el año contra el resto de los días despejados, lo que unido a la gran transparencia del aire, crea condiciones para que se produzca un sensible contraste entre las temperaturas máxima diaria – que somete al suelo a una fuerte insolación o aporte de energía radiante- y de la mínima nocturna, en que nada se

interpone para atenuar la pérdida de calor acumulada desde el suelo por radiación directa hacia la atmósfera.

Los vientos predominantes para el área del Campamento Salvador corresponden a la dirección NNE y N fundamentalmente. Estas direcciones minimizan absolutamente cualquier efecto sobre el Campamento de posibles olores generados por el Relleno, dado que este último se ubicará a 3 kms. al NE y protegido por un cordón de cerros de mediana altura.

2.6.1.3. Geomorfología

El sector que interesa está inserto en un área de contacto entre una zona de desierto extremo - el Norte Grande o zona del desierto absoluto, que abarca las regiones primera y segunda - y otra zona más fértil, más rica en biodiversidad - el Norte Chico o zona de los Valles Transversales - que abarca desde Copiapó por el norte hasta el Valle del Río Aconcagua por el sur.

Es decir, los recursos renovables disponibles oscilan entre ambas influencias ecosistémicas: entre ciclos de mayor sequía y otros de mayor abundancia de agua disponible, de mayor riqueza en cuanto a vida.

Prosiguiendo, los rasgos geomorfológicos de esta zona presentan características distintas dentro de la región, distinguiéndose cinco grandes unidades geomorfológicas al norte del valle del río Copiapó: Cordillera de la Costa, Franja Intermedia, Cordillera Central o Precordillera, Planicie Altiplánica y Cordillera Oriental o Cordillera de Los Andes. Al sur del Río Copiapó pierden expresión la Cordillera Central o Precordillera y el Altiplano dando origen a la configuración geomorfológica típica o descrita como clásica de Chile, es decir, Cordillera de la Costa, Depresión Intermedia y Cordillera de Los Andes.

Precordillera o Cordillera Central

La Precordillera o Cordillera Central se extiende desde el volcán Tacora o límite con Perú por el norte hasta el curso superior de la Quebrada de Paipote por el sur, manifestándose como una potente cadena de cerros, destacando en el área de estudio parte importante de la Cordillera de Domeyko. Sus cumbres presentan en algunos sectores alturas máximas entre 4.500 a 5.000 metros, cumbres las cuales son las responsables de la separación de las aguas de precipitaciones estacionales que generan cursos de aguas o torrentes de cauces regulares y permanentes, los que en algunos casos corren hacia el oeste o descienden hacia el oriente y descargan sus aguas en el altiplano.

2.6.1.4. Geología

El área del Relleno Sanitario se inserta dentro de la zona conocida como Formación Llanta del Cretácico inferior, con una edad aproximada de 80 Ma.

Ocurre en una potente secuencia volcanoclástica, andesítica, constituida por aglomerados, brechas y areniscas de tonalidades grises, pardo rojizas y gris verdosas. También se aprecia en los alrededores algunos afloramientos menores que instruyen a la Formación Llanta, fijándose tentativamente en el Cretácico Superior – Terciario Inferior.

Finalmente, cubriendo a todos los tipos litológicos descritos, asoman depósitos cuaternarios no consolidados que corresponden a depósitos aluviales, escombros de faldas, compuestos por gravas, arenas y escaso limos, rellenando los cauces, generalmente planos de las quebradas y cursos menores.

2.6.1.5. Hidrología

La cuenca hidrográfica del río Salado corresponde a una cuenca de origen pre-andino con sus nacientes en la vertiente occidental de la Cordillera de Domeyko, con una superficie de aproximadamente 8000 Km², siendo su cauce de drenaje principal el río Salado, el que posee su desembocadura natural en la bahía de Chañaral. Ella presenta un régimen hidrológico del tipo nivo pluvial, el que puede catalogarse como efímero, dado lo escaso de su escurrimiento superficial en condición permanente.

Hidrograficamente la cuenca del río Salado está formada por dos sistemas; uno constituido por el sistema de la quebrada del Saladito, que cubre el sector norte y lo forman de Este a Oeste las quebradas de Doña Inés Chica y la quebrada de Las Salinas, efluentes ambos del sector de Pampa Austral.

La primera de ellas drena por la quebrada de Saladito que desemboca a la del Salado en el sector conocido como Refresco, donde se encuentra el desvío de la carretera Panamericana Norte y la ruta C-13 que conduce a Diego de Almagro y El Salvador. La quebrada Las Salinas, en cambio, luego de drenar el llano del aeropuerto del Salvador cae a la quebrada del Salado a unos 8 Km. al Este de Diego de Almagro.

Un segundo sistema hidrográfico está constituido por la quebrada del Salado propiamente tal, cuya cabecera principal tiene su origen en las Vegas de Vicuña, al pie occidental del cerro Doña Inés, donde desarrolla su curso en un profundo cañón rocoso que corre paralelo al borde occidental del Salar de Pedernales. En su largo recorrido, a la hoya convergen otros afluentes como son las quebradas del río de la Sal y del Jardín, ambas con nacimiento en la sierra Bórax (3.900 m.s.n.m.) recibiendo posteriormente diversas quebradas

menores con nacimiento en las sierras de Castillo, Pozo Verde y Cerro Amarillo, para finalmente desembocar a la quebrada del Salado en el sector denominado cuadrilla.

La quebrada del Jardín, a su vez, nace de la quebrada de Asientos, receptora de diversos sistemas de drenaje (cerros Peñón de Pedernales, Pedernales, El Buitre, Agua de Piedra, etc.) y presenta habitualmente un cauce seco, a excepción de escurrimientos esporádicos derivados de Inviernos Bolivianos muy intensos cuando las precipitaciones alcanzan las nacientes de esta quebrada (posteriormente, recibe los aportes de las quebradas de Agua Dulce y Los Sapos, ubicadas al poniente de Potrerillos).

Desde este punto la quebrada del Salado se desarrolla hacia el Oeste en un cajón estrecho que se extiende hasta unos 10 Km. al oriente de Llanta; desde Llanta a Chañaral el cauce se amplía, exceptuando algunos sectores permitiendo la existencia de la ruta C-13 y el ferrocarril a Potrerillos.

Desde el punto de vista hidrográfico las únicas nuevas entradas provienen del lado de las Quebradas de la Angostura, que desemboca en el sector de la estación Empalme y la quebrada de Las Animas en el sector de Las Guías.

Dadas las características desérticas del entorno que envuelve a la comuna de Diego de Almagro, el recurso agua adquiere un valor incalculable debido a su escasez, situación que incide directamente en el desarrollo de actividades productivas y expansión de sus centros poblados o asentamientos urbanos.

En general, las fuentes primarias del recurso de tipo superficial se encuentran alejadas de los centros de consumo: ellos se localizan dispersos en la cuenca del río Salado, las cuencas altas o altiplánicas y quebradas tributarias, situación que obliga a la construcción de importantes obras de conducción entre su captación y utilización - en algunos casos muy distantes - para poder poner el recurso a disposición del usuario final.

En el área de emplazamiento del Relleno Sanitario no se ubica cauce permanente o esporádico de recurso hídrico, ya sea subterráneo o superficial.

2.6.2.. Medio Biótico

2.6.2.1. Flora y fauna.

La climatología del sector se caracteriza por ser desierto de altura con un porcentaje de humedad relativa del aire muy baja, y con gran amplitud térmica entre el día y la noche.

El sustrato carece de materia orgánica, estando compuesto principalmente de limonitas, arenas y rocas con alto contenido de sílice.

Las campañas de terreno realizadas por dos Ingenieros Agrónomos, dieron como resultados que el área del proyecto no presenta especies nativas o exóticas herbáceas, arbustivas, semileñosas o leñosas establecidas o arraigadas. Solo fue posible identificar restos vegetales probablemente trasladados por la acción del viento de una especie exótica identificada como Eucaliptos sp y restos de especies pertenecientes al genero Pinus, ambas especies ampliamente distribuidas en la ciudad de El Salvador y en el resto de la Región y el País (Anexo N° 4)

En cuanto a la presencia de fauna, éstas son en su totalidad, especies domésticas introducidas con distribución ecológica en todo el país.

2.6.3. Consideraciones respecto a la localización del Proyecto .

Según se desprende de lo señalado en el acápite anterior, el proyecto presenta las siguientes características:

- Se encuentra emplazado en un sector bajo la dependencia de Codelco División Salvador, donde ésta ha desarrollado por varias décadas actividades mineras-industriales.
- Los terrenos mantienen una Servidumbre minera a favor de Codelco Chile, División Salvador.
- En las inmediaciones de el área de proyecto, no se encuentra población alguna, ni recurso o área protegida y/o monumento nacional. El sector poblacional más cercano a las inmediaciones del área de proyecto es el Campamento El Salvador distante a 3 Km. aproximadamente.
- El área del proyecto se encuentra emplazado en un sector que durante años ha sido intervenido por la disposición final de residuos sólidos y desde el año 1993 como vertedero oficial de El Salvador.
- El área del proyecto no presenta valor paisajístico-turístico, ni áreas o zonas declaradas centro de interés Turísticos Nacionales.
- En el sector donde se localiza el proyecto y en sus alrededores, no existen lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folklore de algún pueblo, comunidad o grupo humano.
- En el área donde se emplaza el proyecto, no existe declaración de alguna zona latente o saturada por algún contaminante, según lo dispuesto por la ley N° 19.300.

- En el área de emplazamiento del proyecto no existe población, recursos, y áreas protegidas, así como valor ambiental del territorio emplazado, susceptibles de ser afectadas.
- El área de emplazamiento del proyecto se ubica en suelos sin valor agrícola, ganadero, o forestal, y presenta severas limitaciones que no pueden ser corregidas tales como su excesiva pedregosidad.
- El área del proyecto presenta una topografía con pendientes que fluctúan entre 5 a 8% lo que es considerado adecuado para la operación del Relleno Sanitario. Se encuentra rodeado por un cordón montañoso que impide su visibilidad desde cualquier punto de la ciudad.
- Las características climáticas del sitio corresponden a desierto de altura, por lo que la presencia de vegetación y fauna es de escasa a nula.
- La composición del suelo donde se emplazaría el Relleno Sanitario mantiene total correspondencia con el terreno del Vertedero en uso desde 1993, se visualiza una capa de material sedimentario de origen volcánico en los primeros 80 cm de profundidad y luego continúa una capa de roca descompuesta que supera los 4 mts. que será la profundidad máxima de las trincheras.
- Lo observado en el área y la experiencia de 10 años operando el Vertedero que termina su vida útil, permite definir al sitio como un sector apto para la instalación de un Relleno Sanitario.

2.7. Ocupación y Empleo.

Durante la construcción de las trincheras se necesitará un operador de excavadora por un periodo de 240 horas para que construya tres trincheras de un largo promedio de 100 mt, ancho medio 6 mt. y profundidad de 4 mt.

Se necesitará un par de personas con un tiempo de 240 horas, para eliminar el sobre tamaño del material excavado de las trincheras el cual servirá para la construcción de las chimeneas.

Durante la operación del sitio se necesita una persona en forma diaria por toda la vida útil para que se encargue del control de ingreso de camiones y de la disposición en el frente del trabajo.

Se requiere un operador de maquinaria pesada, al menos media jornada, para compactar y formar la celda.

Cada 6 meses a partir del segundo año será necesario construir una nueva trinchera, utilizando el mismo equipamiento descrito anteriormente, incluyendo la cuadrilla o media cuadrilla encargada de la remoción del sobre tamaño.

Se deberá contar con un operador de camión aljibe para regar, una vez por semana, el camino de acceso al sitio y caminos interiores, con el fin de impedir el levantamiento de polvo.

**Cuadro Nº 5
Mano de obra utilizada**

Etapas Proyecto	Mano de Obra
Construcción	5
Operación	3

2.8. Descripción de las etapas del Proyecto.

2.8.1. Construcción de Celda Tipo Trinchera

Este método consiste en excavar zanjas o trincheras de un largo, ancho y profundidad suficiente como para contener la producción de residuos de Campamento El Salvador. La tierra excavada se acumula a un costado de la trinchera, para ser usada posteriormente como material de cobertura. Por lo general la tierra excavada excede las necesidades de recubrimiento del relleno.

Para la trinchera se considera un ancho basal de 4 mts. y ancho superior de 6 mts., lo que da una pendiente del talud de la trinchera de 4:1 y una profundidad promedio de unos 4 m. Dada la granulometría, la estratigrafía y el tipo de suelo observado en el terreno se estima que esta pendiente es inferior al ángulo de reposo del terreno (33%), asegurando con ello problemas de posibles derrumbes o asentamientos

Las características del terreno permiten excavar sin mayores complicaciones, por lo tanto las trincheras tendrán una profundidad de 4 mts. que permitirá la generación de dos celdas de basura superpuestas de 2 mts. de altura cada una, además se considera una sobrecelda de 1 mt. de altura, debido a que con el paso del tiempo la basura se va descomponiendo y pierde volumen, produciéndose un asentamiento.

Esta sobrecelda impedirá la formación de depresiones en el terreno que permitan el empozamiento de esporádicas aguas lluvias que se infiltren hacia la masa de basura en el interior de la trinchera.

Para el Relleno sanitario se ha considerado que la trinchera tendrá una longitud variable, estarán limitadas por el largo de las áreas destinadas en el relleno a dicha finalidad.

De acuerdo a lo anterior, las dimensiones de las trincheras se presentan en el siguiente cuadro:

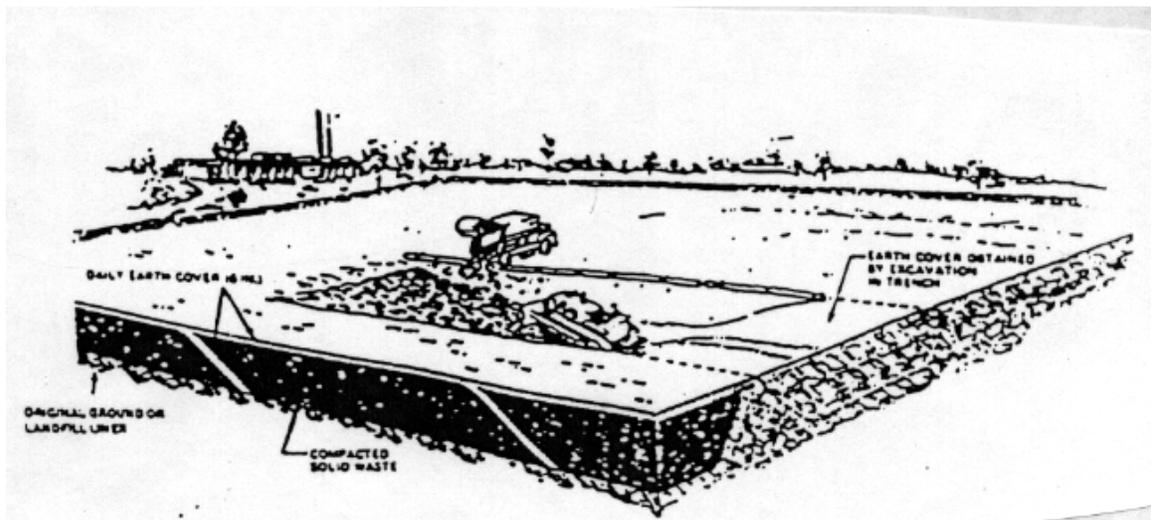
Cuadro N° 6
Dimensiones de las trincheras

MEDIDAS	DIMENSIONES
Profundidad	4,0 m.
Largo	Variable
Ancho basal	4,0 m.
Ancho superior	6,0 m.

Estas medidas pueden sufrir variaciones si las condiciones del terreno no permiten o hacen muy difícil la excavación.

La basura se deposita en el fondo de la trinchera, se acumula y se cubre diariamente con el material de granulometría más fina extraído de la excavación, efectuándose la compactación por el paso de la maquinaria pesada que efectuará el recubrimiento y posteriormente por el paso de los camiones en sus posteriores descargas. El recubrimiento se realiza tanto en la superficie superior como en el talud del frente de trabajo, para formar una celda totalmente rodeada de tierra.

Figura N° 1
Método de trinchera



La velocidad con que se realiza las excavaciones de las trincheras, es independiente de la velocidad de producción y disposición de los residuos. La practica más común consiste en excavar suficientes trincheras de una vez, para tener espacio donde verter residuos durante mucho tiempo. Sin embargo el tamaño de las excavaciones quedará en general condicionado por las características de operación del relleno, tipo y disponibilidad de maquinaria y vehículos de transporte.

Con el propósito de manejar las posibles aguas lluvias que caigan dentro de la trinchera, el fondo de esta será inclinado, con pendiente hacia un punto donde las aguas podrán escurrir y de acuerdo a las necesidades, ser retiradas por medio de motobombas.

La maquinaria a emplear en la construcción de trincheras corresponderá a una excavadora Caterpillar año 1992, modelo 320 L de propiedad de la I. Municipalidad de Diego de Almagro, quien operará el Relleno en calidad de Administradora, ello en el marco del Contrato de Prestación de Servicios que mantiene con Codelco División Salvador por el periodo 2002-2005.

El material de cobertura será la resultante de las excavaciones del propio sitio por medio de trincheras, sacando la tierra de las paredes más elevadas o del fondo del terreno a rellenar.

Se esparcen los residuos sólidos en capas sucesivas superpuestas de 50 cm. con un cargador de tal forma que los residuos sólidos queden finalmente lo más dividido y compactado posible, hasta alcanzar una altura de la celda de 1,5 mt.

Para formar la celda de residuos sólidos con el fin de proporcionar una mayor compactación, mejor drenaje superficial y una mayor estabilidad del relleno, se colocarán las capas de residuos sólidos con una pendiente de 1:3 (altura y longitud).

Se obtiene aún mejor resultado cuando el equipo empuja los residuos sólidos de abajo hacia arriba debido a la tracción y peso de la máquina; al fin del día se recubrirá la celda con una capa de material de cobertura de 15 cm. de espesor, espaciada y compactada.

La estabilidad estructural del relleno dependerá fundamentalmente del grado de compactación que se logre dar a los residuos en la operación del relleno, por lo cual esta faena deberá ser ejecutada con mucha precaución.

Para lograr el de compactación se colocarán los residuos en capas sucesivas compactadas individualmente. Inicialmente deberán utilizarse en talud natural del terreno o preparar sobre éste un talud de 1:3, que corresponde aproximadamente a un ángulo de 18°, sobre esta base se acomodarán los

residuos recibidos en capas no más de 50 cm. de profundidad, las cuales deberán ser compactadas por medio de pasadas repetidas de la máquina hasta reducir su volumen aproximadamente a la mitad, duplicando de esta forma su densidad (650 kg/m³) y la altura de la celda no sobrepasará el 1,5 mt. En la parte superior de estas celdas tendrá una capa de 20 cm. de espesor bien compactadas, para aumentar así la impermeabilidad del terreno y evitar así la entrada de agua al relleno, provenientes de lluvias que pudiesen caer aunque esporádicamente en el sector.

2.8 .2. Impermeabilización de fondo de Trinchera

Los líquidos percolados serán controlados manteniéndolos confinados dentro del mismo relleno, esto se logrará aprovechando las características hidrogeológicas del suelo, el cual presentaría una baja permeabilidad y una pobre transmisividad (Anexo N° 5: Estudio permeabilidad de suelo rocoso Proyecto Recursos Lixiviabiles).

Al fondo de cada celda tipo trinchera se colocará una capa de 20 cm. de material arcilloso proveniente de un sector aledaño y previamente seleccionado y posteriormente compactado, para impedir la permeabilidad del sistema. La colocación de esta capa debe realizarse en forma muy cuidadosa para evitar trizaduras o quiebres de la capa por la acción de diferencia por humedad.

El material de impermeabilización será importado de áreas cercanas al proyecto trasladadas en camiones. Se colocará en dos capas, cada una de 10 cm., con maquinaria pesada que permita una alta tasa de compactación. Se debe colocar con la capa óptima de compactación (aproximadamente 33% para este tipo de material).

También se dispondrá de un pozo colocado al pie de cada trinchera, que permita hacer un muestreo del nivel que alcancen los líquidos percolados, en caso de que existan en el relleno, y que a su vez posibiliten su extracción para su reinyección en la masa de residuos en caso de ser necesario.

2.8.3. Cierre Perimetral y Barrera contra Incendio

El relleno dispone de un cierre perimetral de longitud 1.100 ml cuya altura es de 2 m 30 cm considerando 80 cm de alambre de púa en su extremo superior. El objetivo principal de estas es evitar la introducción de personas no autorizadas, animales, vectores biológicos y mitigar la visual hacia el interior del relleno.

La barrera contra incendio consistirá en la habilitación de una franja de suelo desnudo que permita mitigar la propagación del fuego hacia el relleno y eventualmente desde el relleno.

2.8.4. Abastecimiento de Agua

El Relleno sanitario dispondrá de agua potable e industrial. El abastecimiento de agua potable se efectuara a través de un camión aljibe que satisfaga el abastecimiento requerido para uso del personal. Se dispondrá la instalación de un estanque de 4 mt³ que garantice un suministro de agua de al menos 5 días hábiles.

El abastecimiento de agua industrial se efectuará a través de una conducción de propiedad de Codelco Chile División Salvador, la cual proporcionará el recurso en el límite del perímetro del Relleno Sanitario,

El abastecimiento de agua es indispensable en el relleno por cuanto es necesario para efectuar labores de lavado de camiones antes de su regreso al circuito urbano, disminuir el riesgo de incendio, actividades de los operarios como servicios higiénicos y controlar también el polvo en las áreas de trabajo. También se dispondrá de un estanque acumulador de unos 4 mt³. que dé continuidad al sistema.

2.8.5. Combustible

En la construcción de las trincheras se utilizará maquinaria pesada, que utiliza Petróleo Diesel, cuyo aprovisionamiento de combustible será efectuado por medio de traslado en tambores hasta el lugar del proyecto Tal maniobra se efectuará también en la etapa de operación del Relleno sanitario.

2.8.6. Control de Vientos

Se implementará el uso de una malla para impedir la salida de papeles u otro material liviano durante los días de viento. Este cerco será de una malla colocada frente a las celdas y en sentido opuesto del viento, tendrá una altura de 2 m. y el largo estará dado por el espacio de trabajo donde se acumule diariamente la basura, dado que el efecto eólico sobre la basura desaparece con el recubrimiento de ésta diariamente.

2.8.7. Transporte

El sistema de transporte de residuos no sufrirá cambios, manteniéndose dos vehículos recolectores con frecuencias diarias. En lo que respecta al horario

de recolección, estos eventualmente, podrán variar para optimizar la utilización de los recursos en el sitio como igualmente en la medida que se adopte a futuro un Programa de Separación de Residuos Domiciliarios en el origen.

La forma de ingreso de los vehículos al Relleno es a través del camino existente de tierra que ha soportado la operación por 10 años del vertedero que llega al fin de su vida útil. Este camino de acceso se mantiene con moto niveladora y posterior a ello compactado y sellado, usando agua salada con una frecuencia semestral. En este camino se dejará una cierta pendiente para la evacuación de posibles aguas lluvias.

En cuanto a los caminos internos estos se ajustarán preliminarmente al diseño expuesto en plano de Planta General adjunto (Anexo N° 6). Esos caminos serán mantenidos y sellados con agua salada para evitar la emisión de polvo, y podrán sufrir modificaciones a futuro dependiendo del avance de las trincheras.

2.8.8. Control de Acceso

La entrada de acceso al relleno sanitario será controlada cuidadosamente por medio de una Garita que forma parte de la infraestructura de servicios; en la entrada del relleno donde existe el portón de acceso. En este lugar, además, se anotarán los siguientes datos: tipo de vehículos (diferenciando el tipo de vehículos y si es particular del servicio de recolección, transporte municipal, etc.) hora de entrada, chofer, etc.

2.8.9. Infraestructura de servicios.

Se dispondrá de recinto para cuidador, servicios higiénicos, sala de cambio, y un lugar para el resguardo y lavado de los vehículos recolectores

El recinto del cuidador, baños y sala de cambio consistirán en módulos container nuevos debidamente equipados y acondicionados para cumplir su función. Esta modalidad constructiva se ha pensado por su recuperabilidad y por facilitar la etapa de abandono del relleno.

Los módulos de casa de cuidador y de cambio evacuarán las aguas a una fosa séptica de tipo modular que tratará dichas aguas con el fin de poder ser reutilizadas como agua de riego a especies vegetales de ornamentación.

Los barros o lodos que genere la fosa séptica se retirarán cada dos años o cuando la situación lo requiera por un camión especializado en dicha labor, que cuente con su correspondiente resolución sanitaria para operar.

Cada unidad de container se instalará sobre poyos de hormigón de fácil remoción.

El área de resguardo y lavado de vehículos consiste en un radier de hormigón emplazada sobre poyos de hormigón, en una plataforma que elimina la pendiente del sitio, sobre la cual se emplaza un galpón en estructura metálica afianzado a las fundaciones con pernos de anclaje.

El área de lavado contará con una canaleta recolectora que evacuará las aguas residuales a una cámara desengrasante, para pasar posteriormente a una cámara de cloración, para finalmente distribuir agua en un sistema de regadío por surcos para especies vegetales de ornamentación.

2.8.10. Zanjas de Intercepción de aguas lluvias

Por la ubicación del proyecto, en la ladera de un cerro que corre a espaldas del Campamento El Salvador, el escurrimiento susceptible de ser generado durante 24, 48 y 72 horas de lluvias es muy exigua. Lo anterior no amerita disponer de zanjas de intercepción de aguas lluvias, pero se dispondrá el material extraído de la trinchera de forma tal que constituya barreras que intercepten y encaucen cualquier escurrimiento de aguas lluvias al interior del relleno, que puedan afectar el área de trincheras.

2.8.11. Instalaciones eléctricas

El proyecto no requiere de conectarse a red de energía eléctrica ya que la jornada de trabajo se realizará solamente durante el día. Para el funcionamiento del área de servicios se contará con un generador que será instalado por un eléctrico autorizado y declarado ante la Superintendencia de Electricidad y Combustible.

2.8.12 Operación del Sistema

En el sitio se realizara la disposición final exclusivamente de residuos sólidos domiciliarios originados en el Campamento El Salvador, utilizando un relleno bajo la modalidad de trinchera.

La trinchera se encontrará impermeabilizada en el fondo con material arcilloso compactado lo cual asegura, dada la casi nula posibilidad de generación de percolados e inexistencia de escorrentías o acuíferos en el área, que no existirán efectos de contaminación en eventuales cursos de aguas.

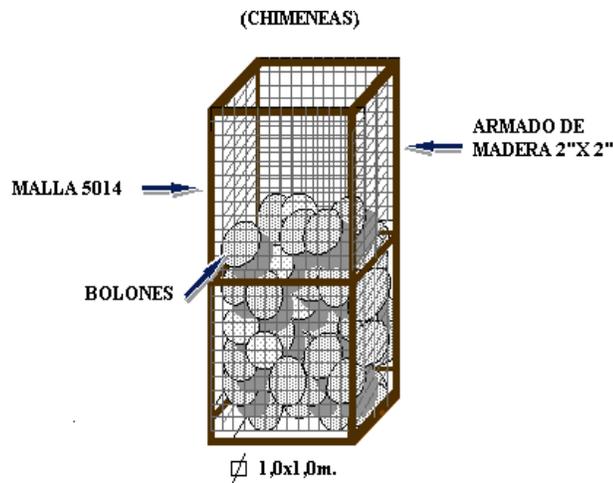
En tanto, la cobertura superficial de materiales compactados, garantiza la no-proliferación de vectores ni malos olores.

Sobre la base de estudios realizados en otras comunas de la Región de Atacama, y a la experiencia de lo acontecido con el Vertedero en uso por 10 años en Campamento EL Salvador, se estima que una producción de Biogás en el lapso de 10 años de acumulación de residuos domésticos no debe exceder a 0.005 m³ por kilo de residuos, por lo que bajo normas de máxima seguridad se ha dispuesto instalación de chimeneas cada 100 mts.

Estas chimeneas tendrán una forma de triángulo troncal, las dimensiones en su base serán de 1 m. por lado y las medidas en su parte superior será de 0.85 m por lado, la altura de estas chimeneas dependerá de la altura de las trincheras, la confección de estas chimeneas tipo, para este relleno será el mismo al utilizado en otros rellenos como por ejemplo el de Copiapó, su estructura está compuesta por ripio o bolones envuelto en malla de alambre y su armazón será de madera como lo muestra la figura a continuación.

La construcción de estas chimeneas garantiza la optima circulación de gas, para prevenir cualquier acumulación.

**FIGURA Nº 2
CHIMENEA TIPO**



2.9. Cierre y Abandono

Dado que el proyecto considera tanto el Cierre y Abandono del Vertedero Actual como al término de los 10 años, el Cierre y Abandono del nuevo Relleno Sanitario, se explica a continuación aspectos específicos que serán atingentes a ambos.

Al cierre y abandono del vertedero existente, éste continuará funcionando como una unidad controladora de los residuos en él contenidos durante un largo período de tiempo. Por ello se han considerado las acciones necesarias para el control de los factores potencialmente contaminantes o generadores de riesgo de un depósito de residuos.

Se efectuará cobertura con una capa de tierra excedente de la operación de 0.50 mts. sobre la zona de trincheras, y se nivelará el terreno para adecuarlo a las características topográficas del sector, manteniendo en textura una continuidad. Luego se recuperará todo elemento o equipamiento introducido con objeto de la operación. Es decir, será retirado el cierre perimetral, caseta de vigilancia, y container de apoyo, además de todo elemento o material existente en superficie.

Al eliminar el cierre y quedar cortado su acceso por la entrada en operación del Relleno Sanitario que le antecede espacialmente, se minimiza su acceso y elimina cualquier elemento visual que indique la presencia de residuos soterrados.

Se adoptarán medidas de control con una supervigilancia del sector de manera de subsanar rápidamente posibles agrietamientos o hundimientos producto de la descomposición de los residuos, acción que durará varios años.

Del mismo modo se verificará la posibilidad de generación de Biogás y lixiviados, tomando las medidas oportunas en el caso muy improbable que ello suceda, ya sea instalando chimeneas u otra medida necesaria.

La clausura definitiva del vertedero se efectuará de forma tal, de dejar el terreno en condiciones seguras para el medio ambiente, garantizando la confinación definitiva de la masa de residuos, y dejando el terreno debidamente nivelado de modo de lograr una integración con el paisaje preexistente.

Por otra parte, en lo relacionado con el Relleno Sanitario que entraría a operar para dar continuidad al servicio, su plan de abandono quedará definido al momento de terminarse su vida útil, tomando como referencia los parámetros anteriores y la normativa que en su momento le pueda afectar.

Los principales elementos a tomar en cuenta en el plan de abandono serán:

Cobertura final; los parámetros de diseño son:

- ✓ Configuración superficial.
- ✓ Permeabilidad final.
- ✓ Pendiente superficial.
- ✓ Diseño visual.
- ✓ Asentamiento.

CAPITULO 3: PRINCIPALES EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS DEL PROYECTO.

3.1.- ¿ a través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, se generan emisiones a la atmósfera?

SI:

Las fuentes emisoras de partículas y gases en el área del relleno sanitario corresponden a:

Trabajos de movimiento de tierra y residuos (material particulado), que serán abatidos con la humectación periódica de caminos internos y las celdas compactadas. Circulación de vehículos y máquinas por caminos interiores no pavimentado (polvo del camino y emisiones de partículas y gases de combustible), estos serán controlados por el riesgo periódico de camiones aljibe.

Proceso de descomposición de residuos que producen Biogás, conteniendo sustancias orgánicas volátiles odoríferas, las cuales serán controladas como se mencionan a continuación:

Control de Biogás.

El 90% de los gases producidos por el Relleno Sanitario en la etapa Metano génica está compuesto por Metano y Dióxido de Carbono. Cuando el Metano se encuentra en concentraciones en el aire entre el 5 y el 15% es explosivo. Generalmente no hay oxígeno cuando el Metano alcanza estos niveles, o sea no hay peligro de explosión. Si el Metano no es ventilado apropiadamente, se puede acumular por ser menos denso que el aire.

El Dióxido de Carbono, si es un problema, debido a que es más denso que el aire, el CO₂ tiende a moverse hacia abajo en el Relleno Sanitario hasta alcanzar aguas subterráneas, lo cual no existiría problema alguno, pues al analizar los antecedentes aportados por el Estudio Hidrogeológico de Granito en relación a existencia de

aguas subterráneas en el área del Relleno Sanitario, esta posibilidad es nula, pero para mayor seguridad es necesario construir, en la medida que se va realizando el Relleno Sanitario, un sistema de drenaje de los gases mediante chimeneas mencionadas en acápite anteriores.

Usualmente estas son dispuestas cada 25 mt. en rellenos de profundidades mayores a 10 mt., sin embargo por las condiciones climáticas de El Salvador, y por la escasa profundidad del Relleno (inferior a 5 mt.) no se favorece la creación de un medio anaeróbico estricto lo cual es necesario para alcanzar la etapa Metanogénica, la cual es la etapa de mayor producción de Biogás, se prevé si una escasa producción de Biogás.

La ecuación de predicción de producción más comúnmente utilizada es el decaimiento de primer orden:

$$\text{Ecuación N}^{\circ} 7 \quad \text{LFG} = 2 * \text{Lo} * \text{R} * (e + \text{Kc} - e^{-kt})$$

LFG	: Monto total de Biogás generado en un año (m ³ /año)
Lo	: Potencial de generación de Metano (m ³ /año)
R	: Kilos de basura aceptada durante un año (Kg.)
K	: Constante de decaimiento (1/año)
T	: Tiempo desde que el relleno esta operando (año)
C	: Tiempo que el relleno está cerrado (año)

Lo es 0,14 para clima seco y k es del orden de 0,02. Evaluado la expresión para el décimo año de actividad (R es 11.500* 1.000kg, T es 10 y C es 0) del sitio se tiene que LFG es del orden de 580.000 m³/año. Este valor es muy bajo, significa que la basura acumulada por diez años en el sitio producirá menos de 0.005m³/Kg. de basura, que es alrededor de 50% menos eficiente que el potencial de producción en un relleno de mayor profundidad.

Por lo anterior los drenajes se pueden construir cada 100 mt, pues se prevé una producción muy baja de Biogás. Sin considerar que el tipo de disposición de residuos utilizados es muy desfavorable para la generación de Biogás y las condiciones climáticas no lo favorecen.

Estos gases se pueden quemar en forma periódica, con el objeto de favorecer que el gas generado tienda a liberarse a la atmósfera y no se acumule en el interior del relleno.

3.2.- ¿a través del proyecto, incluidas sus obras y/o acciones asociadas se generarán descargas de afluyente del líquido?

SI:

Las aguas superficiales al infiltrarse a través del Relleno y entrar en contacto con los desechos, lixivia a éstos, Por otra parte, la descomposición anaeróbica y aeróbica de la parte orgánica de los residuos produce cambios en su estructura, transformándose primero en sólido a líquido y luego de líquido a gas, en la fase de licuefacción se incrementa el contenido de líquido del Relleno y a la vez, su potencia contaminante.

Para controlar estos líquidos percolados es necesario confinarlos dentro del Relleno, esto se logrará aprovechando las características hidrogeológicas del suelo, el cual presenta una baja permeabilidad y una pobre transmisividad.

Para tener una mayor impermeabilidad del sistema, al fondo de cada celda tipo trinchera se colocará una capa de 20 cm. de material arcilloso cuidadosamente compactada.

Los balances hidráulicos, en las celdas de los rellenos, han indicado que después del comienzo de una producción de percolado, es importante que la humedad total contenido en el relleno permanezca esencialmente constante y el líquido evacuado esté aproximadamente en una proporción uno a uno respecto a la aplicación neta de humedad.

Asumiendo valores estudiados para el Relleno Sanitario de Vallenar en la Región de Atacama, la generación media del líquido en la celda será aproximadamente de 0,38m³ por m³ de residuo depositados diariamente. Sin embargo este análisis no considera la disminución de humedad por causa de los procesos de estabilización del sitio, por lo que se puede inferir que el valor puede ser menor. En todo caso la capacidad de retención del sistema, antes de que suelte el líquido en forma gravitatoria, llamado Capacidad de Campo es del orden de 0,35m³/m³ (o sea el volumen de líquido retenido sobre el volumen total de residuo).

En el caso que se genere líquidos percolados, lo cual es altamente improbable, estos serán reinyectados en la masa de residuos, a fin de que vuelvan a constituir parte de los desechos que se están degradando en forma bacteriana y puedan evaporarse, favorecido, esto por la alta tasa de evaporación que presenta zona donde se emplearía el proyecto. Para ello se instalaran pozos de verificación en cada trinchera que permita monitoriar y de ser necesario, evacuar y reinyectar los percolados.

3.3.- ¿a través del proyecto, incluido sus obras y/o acciones asociadas, se generarán ruido?

SI:

Las vibraciones mecánicas originadas por el funcionamiento de las máquinas que operarán en el frente de trabajo y por el vehículo que transportarán Residuos al Relleno, producirán niveles que difícilmente traspasarán los límites de la obra, pero que no afectaran a la población por la lejanía al Relleno.

CAPITULO 4: ANTECEDENTES PARA EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS.-

Este Relleno Sanitario se construirá con formas modernas que no provocarán contaminaciones ni daños al medio ambiente tal como lo establece e Art. 11 de la Ley 19.300 y el Art. 3 del Reglamento, solo requiere la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), y no de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) .

El Art. 11 de la Ley establece que aquellos proyectos que generen o presenten a lo menos uno de los puntos expuestos, tienen la obligación de presentar un Estudio de Impacto Ambiental. Se puede “afirmar”, según se deduce en el desarrollo del proyecto técnico, que el actual proyecto no transgrede ni provoca, en los más mínimos efectos de importancia sobre ninguno de los argumentos establecidos por la Ley.

Es importante, lo que ocurre con la frecuencia duración y lugar donde se depositen los Residuos Sólidos, así como también la composición, peligrosidad y calidad de Residuos Sólidos depositados.

Ninguno de tales argumentos, hace variar la conclusión inicial, ya que es un proyecto Ambiental, que entrega beneficios netos a la comunidad del Campamento El Salvador y constituye un aporte de División Salvador al cuidado del medio ambiente local.

El uso de impermeabilizantes en la base, la estructuración de un espacio, el manejo tecnológico, la escasa producción de gases por el tipo de relleno en trinchera, la escasa generación de percolados por el clima y desechos, la ausencia de napas freáticas en el lugar elegido, la simplicidad de las obras a ejecutar, son algunas de las cualidades ambientales del proyecto que conducen a la conclusión que solo es necesaria la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental en vez de un Estudio de Impacto Ambiental.

Con el fin de ordenar la Legislación referente al correcto manejo de un Relleno Sanitario. Destaca la Resolución N° 2.444 del Ministerio de Salud Of. 31/07/80. Esta

resolución establece las normas mínimas para la operación de basura y es hasta la actualidad el único Reglamento específico de diseño y operación para este tipo de proyecto, el cual será íntegra y fielmente cumplido en la operación del Relleno Sanitario.

CAPITULO 5: OTROS ANTECEDENTES PARA EVALUAR QUE EL PROYECTO NO REQUIERE PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.-

5.1.- ¿ Efectos adversos por la contaminación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos por el proyecto?

NO: El proyecto contempla la emisión del material particulado inherentes a las operaciones del proyecto del Relleno Sanitario, sin embargo dichas emisiones serán controladas a través de la humectación y por la acción directa del cierre perimetral y barrera vegetal.

5.2.- ¿ Efectos adversos debido a la relación entre emisiones de los contaminantes generados y la calidad ambiental de los recursos renovables?

NO: El desarrollo del proyecto no generará efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables.

5.3.- ¿ Efectos adversos sobre la calidad de los recursos naturales renovables, considerando para efectos de la evaluación su capacidad de dilución, dispersión, auto depuración, asimilación y regeneración?

NO: Las actividades del proyecto no consideran generar efectos adversos sobre la calidad de los recursos naturales renovables.

5.4.- ¿ Intervención o explotación de vegetación nativa?

NO: Las actividades del proyecto no contemplan intervenir o explotar vegetación nativa, debido a las características descritas anteriormente.

5.5.- ¿ La extracción, explotación, alteración o manejo de especies de flora y fauna que se encuentren en algunas de las siguientes categorías de conservación: en peligro de extinción, vulnerable, e insuficiente conocidas?

NO : El área del proyecto no presenta especies nativas o exóticas herbáceas, arbustivas, semileñosas o leñosas establecidas o arraigadas. En cuanto a la

presencia de fauna, estas son en su totalidad especies domesticas introducidas, con distribución ecológica en todo el país.

5.6.- ¿ Intervención o explotación de recursos hidráulicos en áreas o zonas de humedades que pudieran ser afectados por el ascenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales; cuerpos de aguas subterráneas que contengan aguas milenarias y/o fósiles; y/o lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles?

NO : Las actividades del proyecto no contemplan explotar recursos hidráulicos que pudiesen afectar los ascensos y los descensos de los niveles de aguas subterráneas o superficiales por ser el área del proyecto una zona exenta de recurso agua.

5.7.- ¿ Explotación o intervención de recursos hidráulicos de una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra?

NO: Las etapas que contemplan en este proyecto no alteran los recursos hidráulicos de una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra.

5.8.- ¿ Introducción al territorio nacional alguna especie de flora o de fauna, u organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares?

NO: El proyecto consiste en la habilitación de un Relleno Sanitario como lugar de disposición de residuos domiciliarios.

5.9.- ¿ Generación de aumentos o cambios significativos de los índices de población total: de la distribución urbano rural; de la población económicamente activa, y/o distribución por edades y sexo?

NO: En el sector donde se realizará el proyecto no existe ningún grupo humano, por lo cual, no generará aumento o cambios significativos de los índices de población.

5.10.- ¿ Afectación negativa a la realización de ceremonias religiosas y otras manifestaciones propias de la cultura del folclore del pueblo, comunidad o grupo humano?

NO: Por no corresponder a un sitio poblado y no haber presencia de pasado histórico-cultural, este proyecto no provocará efectos negativos en la realización de ceremonias religiosas y otras manifestaciones propias de una cultura de un pueblo.

5.11.- ¿ Afectación negativa sobre la presencia de formas asociativas en el sistema productivo, o el acceso a la población, comunidades o grupos humanos a recursos naturales?

NO: El desarrollo de este proyecto no provocará efectos negativos sobre la presencia de formas asociativas en el sistema productivo de la población, por emplazarse distante del área urbana.

5.12.- ¿ Afectación negativa sobre el acceso de la población, comunidades o grupos humanos a los servicios y equipamientos básicos?

NO : Las actividades que competen a este proyecto no afectarán el acceso de la población, comunidad o grupo humano, los servicios y equipamiento humano debido a la lejanía que se encuentra el sector del proyecto con Campamento El Salvador

5.13.- ¿ Afectación a la presencia de población, comunidades o grupos humanos protegidos por leyes especiales?

NO: En el área del proyecto no existe presencia de población, comunidades o grupos humanos protegidos por leyes especiales.

5.14.- ¿ Intervención de zonas con valor paisajístico y/o turístico y/o un área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el decreto ley N° 1.224 de 1975?

NO: Por las características físicas descritas anteriormente, por la lejanía del sector urbano y por ser un terreno declarado de “uso minero” no apto para la agricultura.

5.15.- ¿ Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico?

NO: El proyecto por lo descrito en el punto anterior, no provocará obstrucción de la visibilidad de una zona de valor paisajístico, por no existir en el sector.

5.16.- ¿ Alteración de algún recurso o elemento del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico?

NO: Las etapas que componen en este proyecto no alterarán en lo absoluto algún recurso o elemento del medio ambiente de zonas con valor paisajístico-turístico.

5.17.- ¿ Obstrucción del acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico-turístico?

NO: La localización del proyecto no contempla obstruir el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de zona con valor paisajístico-turístico por no existir en el sector.

5.18.- ¿ La remoción, destrucción excavación, traslado, deterioro o modificación de algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la ley 17.288?

NO: Los antecedentes recopilados sobre las características del sector mediante un estudio, concluyen que el sector no contempla en ninguna de sus partes la remoción, excavación, traslado, deterioro o modificación de algún Monumento Nacional.

5.19.- La modificación o deterioro en construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural?

NO: En el sector de emplazamiento del proyecto no se encuentra construcción alguna, lugar o sitio que por sus características constructivas, por su valor científico, histórico que pertenezcan al patrimonio cultural, puedan ser afectadas. Se incluye Línea Base del patrimonio Cultural en Anexo N° 4.

5.20.- ¿ La programación de desplazamiento y relocalización de personas que habitan en el lugar de emplazamiento?

NO: Por lo descrito en los puntos anteriores se acredita que en la zona donde se localiza el proyecto no se producirá un desplazamiento y relocalización de personas, por no encontrarse persona alguna establecida en el sector.

CAPITULO 6: COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS.

El Compromiso Voluntario que se adoptará, será el cuidado permanente con el entorno, y la calidad de vida de la población.

La instalación de letreros en la vía de acceso al Relleno Sanitario, que prohíba botar residuos que puedan generar microbasurales.

El compromiso de tener especial cuidado cuando realice las obras de excavación de trincheras y otras que son parte del proyecto, y dar cuenta inmediatamente de cualquier hallazgo arqueológico al Concejo de Monumentos Nacionales y a la Dirección Regional de la Comisión Regional del Medio Ambiente, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 26 de la Ley 17.288 y en el artículo 20 de su Reglamento.

Para evitar que existan emanaciones a la atmósfera por parte de los trabajos propios de movimiento de tierra, ya sean: acopio de material, habilitación de caminos interiores, compactación de celda, circulación de vehículos y todo trabajo que

produzcan levantamiento de polvo, serán plenamente controlados por regadíos periódicos para evitar así la polución.

CAPITULO 7: PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES.

El permiso Sectorial que requiere adquirir este proyecto esta contemplado en el Artículo N° 94 del reglamento, su cuerpo legal es el D.F.L. 725/67 Art. 79,80, el Marco Legal adicional explicito en el reglamento es el Código Sanitario, la institución que se pronuncia y otorga este permiso es el Servicio de Salud.

Otro permiso sectorial que requiere adquirir este proyecto es el Cambio de uso del suelo que se encuentran en el Artículo 97 de Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y su cuerpo legal está remitido en los incisos 3° y 4° del artículo 55 del D.F.L N° 458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

CAPITULO 8: FIRMA DE LA DECLARACION.

Declaro a los señores de la Comisión Nacional del Medio Ambiente que, sobre las bases de los antecedentes presentados en esta Declaración de Impacto Ambiental, cumplo con todas las normativas vigentes aplicables a la ejecución del proyecto.-

**JUAN AGUILERA ESPINOZA
REPRESENTANTE LEGAL
DIVISION SALVADOR CODELCO CHILE**