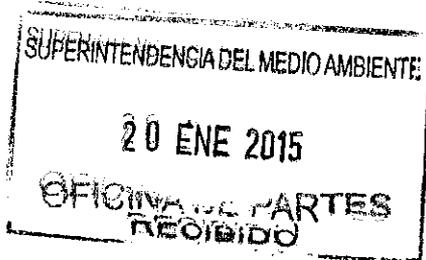


EN LO PRINCIPAL: SE TENGA PRESENTE Y, EN DEFINITIVA, SE ABSUELVA A ESTA PARTE DE LOS CARGOS QUE INDICA. **EN SUBSIDIO:** SOLICITA LO QUE INDICA. **PRIMER OTROSÍ:** ACOMPAÑA INFORME TÉCNICO QUE ESTABLECE QUE DETERMINADAS OBRAS Y ACTIVIDADES NO CONSTITUYEN "CAMBIOS DE CONSIDERACIÓN". **SEGUNDO OTROSÍ:** DELEGA PODER.



SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

XIMENA MATAS QUILODRÁN, chilena, abogada, cédula nacional de identidad N° 9.441. 878-K, representante de la **COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA** (en adelante, indistintamente, la "**Compañía**" o "**CMM**"), compañía del giro de su denominación, RUT 78.095.890-1, ambos domiciliados para estos efectos en Avenida Cerro Colorado N°5420, piso 18, comuna de Las Condes, Región Metropolitana, en autos administrativos Rol D-016-2013, respetuosamente digo:

Que mediante Res. EX. D.S.C./P.S.A. N°1299, fechada el 09 de octubre de 2014 se reabrió el procedimiento sancionatorio seguido en estos autos, retrotrayéndolo hasta el momento inmediatamente anterior a la dictación del Ord. UIPS N°1033/2013, fechado el 04 de diciembre de 2013 y, además, se tuvo por presentados los escritos individualizados en los resueltos II) y III) de la citada resolución, todo ello dando cumplimiento a lo ordenado por el Segundo Tribunal Ambiental en la sentencia recaída en autos Rol 20-2014.

Que estando aún abierto el presente procedimiento administrativo, vengo en complementar nuestras presentaciones fechadas en 14 de octubre de 2013 y 26 de noviembre de 2013 ("descargos" y "téngase presente" respectivamente) con antecedentes que ahondan y, a juicio nuestro, permiten demostrar a la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante "SMA") que las modificaciones consistentes en (i) el aumento de capacidad instalada del campamento Rancho del Gallo de 300 a 544 personas; (ii) la sustitución de una línea de transmisión eléctrica por la implementación de generadores a combustible; (iii) la instalación de una planta de osmosis en lugar de la construcción de un acueducto y (iv) el uso del

vertedero existente en lugar del relleno sanitario para desechos sólidos domiciliarios y la implementación de un área de disposición transitoria de residuos sólidos no deben ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante "SEIA"), de modo que sean tenidos debidamente en consideración al resolver.

I. ASPECTOS GENERALES SOBRE EL INGRESO DE MODIFICACIONES DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD AL SEIA, EN RELACIÓN CON EL PRESENTE PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO.

1. El Ord. UIPS N°633 fechado el 06 de septiembre de 2013, "*Inicio de la Instrucción del Procedimiento Administrativo Sancionatorio*" (en adelante el "**Ord. UIPS N°633/2013**"), que fijó el marco del presente procedimiento administrativo sancionatorio, establece en sus literales II), III), IV) y V), respectivamente, los "*Hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción*"; la "*Fecha de verificación de los hechos, actos u omisiones*"; las "*Normas, medidas o condiciones infringidas*" y la "*Formulación de cargos al sujeto obligado o regulado*".
2. Como es posible observar de la lectura atenta del citado documento, ninguno de los numerales citados contiene mayores antecedentes sobre lo que constituye –en opinión de la SMA– la infracción más grave que se imputa a CMM, esto es, haber introducido modificaciones al Proyecto sin haberlas sometido previamente al SEIA.
3. En efecto, el literal II), número 10), del Ord. UIPS N°633/2013 se limita a señalar, sin efectuar un análisis sobre su relevancia o consideración desde el punto de vista ambiental, que:

"Se ha constatado la ejecución de diversas obras destinadas a modificar proyectos previamente evaluados, en particular, el aumento de capacidad instalada del campamento Rancho del Gallo de 300 a 544 personas; la sustitución de una línea de transmisión eléctrica por la implementación de generadores a combustible; la instalación de una planta de osmosis -alimentada por camiones aljibes- (...) en lugar de la construcción de un acueducto desde la planta de osmosis existente; el uso del vertedero existente en lugar del relleno sanitario para desechos sólidos domiciliarios que debió habilitarse en los sectores aledaños al campamento y la

implementación de un área de disposición transitoria de residuos sólidos (...) "

4. Como es posible observar, el Ord. UIPS N°633/2013 describe un conjunto de circunstancias que, en su opinión, constituyen "*modificaciones **no autorizadas** a los proyectos calificados por dichas RCAs*"¹, sin embargo, como es evidente no todas las modificaciones que se introducen a un proyecto deben ser "autorizadas" previamente por la autoridad ambiental y, por lo mismo este sólo hecho no constituye infracción de ningún tipo.

5. Resulta aún de mayor importancia enfatizar la carencia de fundamento de la conclusión expuesta en el literal IV) numeral 13) sobre la pertinencia de someter las modificaciones referidas en este documento al SEIA. En efecto, en el citado acápite se pueden leer un conjunto de citas a la ley y el reglamento que en apariencia conducirían a una conclusión sobre el asunto en comento. Se señala en el citado ordinario que:

"(...) es preciso señalar lo siguiente:

13.1 En inciso primero del artículo 8° de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales de Medio Ambiente, dispone que los proyectos o actividades señalados en el artículo 10° del referido cuerpo normativo, sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental (...)

13.2. A su vez, lo dispuesto por la letra i) del artículo 10° de la citada Ley N° 19.300, indica que los proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles; así como la extracción industrial de áridos, turba o greda; deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

13.3 De igual modo, el inciso segundo de la letra i) del artículo 3° del Reglamento del SEIA, señala que se entenderá por proyectos de desarrollo minero aquellas acciones u obras cuyo fin es la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros, y cuya capacidad de extracción mineral es superior a cinco mil toneladas (5.000t) mensuales.

¹ Así son descritas en el literal II, numeral 10. Página 2, final.

13.4. Por otra parte, el artículo 2° letra d) del Decreto Supremo N° 95, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("Reglamento del SEIA") señala como modificación de proyecto la realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad ya ejecutado, de modo tal que este sufra cambios de consideración".

Como hemos señalado, el Ord. UIPS N°633/2013 se limita a reproducir en los numerales 13.1) al 13.4), normas legales y reglamentarias conocidas por la SMA que gobiernan el ingreso de proyectos y sus modificaciones al SEIA² o, bien, que están referidas específicamente al concepto de proyectos mineros³. Sin embargo, no es posible comprender el modo en que, a continuación, se establece la siguiente conclusión:

13.5. En tal sentido, consultado el registro electrónico del Sistema de Evaluación Ambiental (e-SEIA), en particular la Declaración de Impacto Ambiental presentada, con fecha 27 de diciembre de 2012, por Compañía Minera Maricunga, titulada "Modificación Proyecto Minero Refugio- Actualización Instalaciones y Diseños", es posible establecer que se han construido obras que constituyen cambios de consideración a lo evaluado previamente, en la RCA 97/2003".

6. No existe una conexión lógica entre la detallada descripción de normas que se hace en el citado ordinario y la infracción que, a continuación, se atribuye a mi representada. Lo anterior, sucede por cuanto la obligación de ingreso al SEIA de una determinada modificación de proyecto o actividad, **sólo puede articularse sobre la base de que ella constituya un "cambio de consideración"** y ello exige por parte del ente sancionador una calificación jurídica que debe descansar en hechos demostrables.
7. En efecto, es una cuestión esencial, establecida en la Ley 19.300 y el Decreto Supremo 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante el "**Reglamento del SEIA**"), el que sólo deben ingresar al SEIA aquellas

² Ley 19.300 artículo 8 y Reglamento del SEIA artículo 2 letra d)

³ Ley 19.300 artículo 10, letra i y Reglamento del SEIA artículo 3 letra i)

modificaciones de proyecto o actividad que conforme a la descripción normativa constituyen "**cambios de consideración**", así como es evidente que esta calificación no surge espontáneamente de un arbitrio de la autoridad, sino que es fruto de un procedimiento razonado, gobernado por determinados criterios, ausentes en el Ord. UIPS N°633/2013⁴.

8. Los criterios a que hacemos referencia tienen un rango reglamentario y, por lo tanto, no debe quedar duda alguna en el sentido que ellos **son los únicos válidos para discernir una cuestión de este tipo no correspondiendo a la Autoridad recurrir a otros ni mucho menos omitirlos** en el examen de una cuestión de esta naturaleza como, en efecto, sucede en el Ord. UIPS N°633/2013, máxime cuando de su aplicación adecuada depende la imposición de una sanción.
9. El literal III) del Ord. UIPS N°633/2013, referido a la "*Fecha de verificación de los hechos, actos u omisiones*", tampoco es del todo preciso ni fundamentado, desde que en éste se afirma que los hechos, actos u omisiones presuntamente constitutivos de infracción " *fueron **verificados** con fecha 30 de julio de 2013, dado el **reconocimiento** de los mismos contenido en la respuesta al titular al Requerimiento de Información*".
10. Es decir, la supuesta infracción a la norma se fundamenta en un eventual reconocimiento de mi representada, contenido en la carta de 30 de julio de 2013 en respuesta al requerimiento efectuado por la SMA en virtud de la R.E. 648 de 1° de julio del mismo año. En la citada carta, esta parte se limita a establecer que:

*"en el documento (...) acompañado en el Otrosí de esta presentación, es posible apreciar que **las materias respecto de las cuales se requirió información se encuentran actualmente en evaluación ambiental** mediante la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto "Modificación Proyecto Minero Refugio - Actualización Instalaciones y Diseños".-*

11. Al respecto, debe dejarse bien establecido que el reconocimiento al que se refiere el Ord. UIPS N°633/2013 dice relación con la existencia de tales modificaciones

⁴ Hemos querido omitir la cita detallada de normas que son de sobra conocidas por la SMA y concentrarnos, únicamente, en el análisis de su aplicación al caso concreto.

pero en ningún caso con la calificación legal que se hace de ellas en el citado ordinario.

12. La idea de que sea posible desprender de una conducta de mi representada una conclusión sobre un punto de derecho como sucede en la especie **entraña un error sobre el alcance normativo de los actos del regulado** que tiene consecuencias de significativa importancia para mi representada. En efecto, aún cuando existiese tal reconocimiento, éste no constituiría más que la expresión de una opinión, por parte de quien carece de potestades para aplicar una norma de derecho público de manera vinculante⁵.
13. Al respecto, baste constatar que cualquier DIA o EIA considera en su contenido obras y actividades que deben y otras que **no deben ingresar al SEIA**, pero que por ser complementarias son incluidas en el documento que se presenta a evaluación; asimismo existen casos en que la presentación completa que se hace al SEIA constituye un acto voluntario del titular. Este solo dato impide inferir de manera inequívoca que el mero sometimiento al SEIA de un proyecto o su modificación, suponga un reconocimiento general sobre el carácter de las obras y actividades comprendidas en él, como pretende el Ord. UIPS N°633/2013.
14. Nos interesa dejar debidamente asentado que las argumentaciones contenidas en este escrito sólo confirman y complementan lo que mi representada ha sostenido durante toda la secuela de este procedimiento, esto es, que las modificaciones introducidas y cuestionadas no revisten consideración y, en consecuencia, no deben someterse al SEIA. Mucho menos, justifican que se les califique como infracciones graves.
15. La reiteración y complementación que se hace en este escrito, se ampara en normas que reconocen principios comunes a todo proceso administrativo contenidos en los artículos 10⁶ y 17⁷ de la ley 19.880, los que han sido declarados

⁵ Aún más, si tuviéramos por cierto el errado razonamiento contenido en el Ord. N°633/2013, sería necesario para la SMA reconocer que el mero hecho de **no** someter al SEIA una modificación determinada, constituye motivo para estimar que tal modificación –desde el punto de vista legal- carece de consideración y, en consecuencia, que no ha existido infracción.

⁶ "Artículo 10. Principio de contradictoriedad. Los interesados podrán, **en cualquier momento del procedimiento, aducir alegaciones y aportar documentos u otros elementos de juicio.** Los interesados podrán, en todo momento, alegar defectos de tramitación, especialmente los que supongan paralización, infracción de los plazos señalados o lo omisión de trámites que pueden ser subsanados antes de la resolución definitiva del asunto"

como aplicables al presente caso por el Tribunal del Medio Ambiente en sentencia de 19 de junio de 2014.

16. Estimamos, por último, que la SMA debe considerar que cualquier análisis sobre la corrección del Ord. N°UIPS 633/2013 y la manera ajustada a derecho de aplicar las normas envueltas en la resolución de este asunto son antecedentes a observar, simplemente, pues constituyen requisitos de un actuar razonable y fundado y, como tales, son expresión del debido proceso constitucional aplicable a cualquier procedimiento judicial y administrativo, particularmente si este último tiene naturaleza sancionatoria, tal como bien lo ha expresado el Tribunal Constitucional:

"DECIMOQUINTO: Que, en lo tocante a la aplicación del debido proceso de derecho a los procedimientos administrativos, es efectivo que este Tribunal se ha manifestado positivamente al respecto, particularmente cuando dichos procedimientos importan ejercicio de jurisdicción o entrañan la materialización de la potestad sancionatoria de la Administración (...)" (Tribunal Constitucional)^{8 9}

17. No nos referimos en esta presentación a ninguno de los oficios y actos posteriores al Ord. UIPS N°1033 de 04 de diciembre de 2013, por haber sido dejados sin efecto mediante fallo del Segundo Tribunal Ambiental, recaído en autos Rol 20-2014.

⁷ "Artículo 17. Derechos de las personas. Las personas, en sus relaciones con la Administración, tienen derecho a: (...) f) Formular alegaciones y aportar documentos en cualquier fase del procedimiento anterior al trámite de audiencia, que deberán ser tenidos en cuenta por el órgano competente al redactar la propuesta de resolución."

⁸ Rol N°513/2006 (Considerando N°15)

⁹ Más de una emanación de la garantía citada es posible encontrar en la ley 19.880. Entre ella el "Artículo 11. Principio de imparcialidad. (...) Los hechos y fundamentos de derecho deberán siempre expresarse en aquellos actos que afectaren los derechos de los particulares, sea que los limiten, restrinjan, priven de ellos, perturben o amenacen su legítimo ejercicio, así como aquellos que resuelvan recursos administrativos."

II. ANÁLISIS DE LAS MODIFICACIONES INTRODUCIDAS AL PROYECTO QUE DAN CUENTA QUE ELLAS NO DEBEN SOMETERSE OBLIGATORIAMENTE AL SEIA.

Con base en lo expuesto, mi representada encargó a la consultora PANGEAS (www.pangeas.cl, en adelante el "**Informe Técnico**"), realizar un análisis que aplique los parámetros normativos establecidos en el artículo 2 letra g) del Reglamento del SEIA a cada una de las modificaciones que el Ord. UIPS N°633/2013 señala que debieron ser evaluadas ambientalmente. Lo anterior, permite descartar que dichas modificaciones constituyan "cambios de consideración" en sentido normativo y, en consecuencia, que la infracción sea de aquellas que califican como graves.

Hacemos presente que dado que la SMA ha considerado todas las modificaciones como infracciones independientes, existen ciertos componentes de tipo ambiental que sólo son tratados en relación con una de las modificaciones cuestionadas. Tal es el caso del consumo de agua, cuyo aumento marginal se debe a la ocupación del Campamento del Rancho del Gallo por sobre el límite original establecido en el permiso ambiental, pero que se analiza específicamente al tratar de la implementación de una Planta de Osmosis Inversa para el abastecimiento de agua.

Llamamos desde ya la atención de la autoridad sobre este hecho, pues desde el punto de vista del análisis ambiental necesario para determinar la obligatoriedad de someter una modificación al SEIA, **no corresponde que se considere una misma variable para configurar más de una infracción** (como sucedería si la autoridad estima que, contrariamente a lo que muestran los hechos, el aumento del consumo de agua constituye un cambio de consideración y con ello sancionara tanto por el aumento de capacidad del campamento como por la implementación de una planta de osmosis inversa), **pues ello implicaría violar el principio non bis in idem, principio básico del sistema punitivo estatal, aplicable en materia administrativa.**

El Informe Técnico se acompaña en el PRIMER OTROSÍ de este documento y, a continuación, insertamos un resumen con sus aspectos de mayor relevancia en relación con cada uno de los cambios cuestionados por la SMA en este proceso sancionatorio. Hacemos presente que los escenarios evaluados incluyen el

originalmente aprobado (300 personas); el promedio real del trienio 2011-2013 (370 personas) y el máximo teórico (544 personas).

18. AUMENTO DE CAPACIDAD DEL CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO DE 300 A 544 PERSONAS.

El aumento de capacidad del Rancho del Gallo hasta 244 (de 300 a 544) personas no constituye bajo ningún respecto un tipo de proyecto o actividad listado en el artículo 3 del Reglamento del SEIA, ni complementa otra actividad o proyecto que obligue a su evaluación. Desde el punto de vista ambiental (i) la superficie utilizada por el campamento es considerablemente menor a aprobada (0,78 ha construidas en contraposición a las 2,5 ha declaradas el año 2003) y se emplaza en el mismo polígono evaluado ambientalmente en su oportunidad; (ii) las emisiones atmosféricas consideradas todas las modificaciones agregadas son despreciables; el ruido cumple en todos los horarios y para todos los escenarios de ocupación (300 - 370 - 544 personas) con la norma de emisión aplicable (DS 38/11 MMA) y los residuos son manejados y dispuestos de conformidad a la normativa vigente. El punto relativo al consumo de agua es tratado con detalle a propósito de la modificación relativa a la implementación de la POI - 1 pero se adelanta que el aumento de capacidad del campamento, en ningún caso implicaría aumentar el consumo de agua más allá del consumo máximo autorizado de 95 l/s, y en este sentido, no existe un aumento en la utilización de recursos hídricos. El aumento de consumo de agua para atender una población de 544 versus 300 es menor que 1 l/s, lo que representa menos del 1% del agua autorizada. Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas.

ARTÍCULO 2° LETRA G) REGLAMENTO SEIA	RESUMEN
Partes, obras o acciones constituyen proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA	El aumento de capacidad de 300 a 544 personas (esto es, un aumento de hasta 224 personas, con una dotación promedio menor) no constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3°
Proyectos iniciados antes de la vigencia del SEIA: si la suma de partes, obras o acciones que intervienen o	No aplica. El Proyecto "Nuevo Campamento Refugio" fue aprobado mediante RE 097/2003, con posterioridad a la entrada en vigencia del SEIA.

<p>complementan de manera posterior a la vigencia del SEIA no calificadas ambientalmente, constituye proyecto o actividad listado en artículo 3 del Reglamento.</p>																																					
<p>Proyectos iniciados después de la vigencia del SEIA: si la suma de partes, obras o acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras y acciones que intervienen o complementan constituye proyecto o actividad listada en artículo 3 del Reglamento.</p>	<p>No aplica. Dado que el Proyecto "Nuevo Campamento Refugio" fue aprobado mediante RE 097/2003, no hay partes "no aprobadas" que sumadas a las modificaciones den como resultado un proyecto o actividad listada en el art. 3°.</p>																																				
<p>Obras, acciones tendientes a intervenir / complementar el proyecto o actividad modifican extensión, magnitud, duración, de los impactos ambientales.</p>	<p>SUELO: La superficie utilizada por las instalaciones del campamento construidas es considerablemente menor a la superficie declarada en el proyecto original (0,78 ha construidas en contraposición a las 2,5 ha declaradas el año 2003). Asimismo, el polígono de intervención actual, dentro del cual se emplazan las instalaciones, corresponde a un 11% del que fuera declarado el año 2003. Ver Ilustración N°1 Informe Técnico y Tabla 1 que se reproduce a continuación.</p>																																				
	<table border="1" data-bbox="584 1361 1406 1621"> <thead> <tr> <th>SUPERFICIES UTILIZADAS</th> <th>CAMPAMENTO ACTUAL</th> <th>CAMPAMENTO APROBADO RCA N°97/2003</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Edificada</td> <td>0,78 ha</td> <td>2,5 ha</td> </tr> <tr> <td>Intervenida</td> <td>4,7 ha</td> <td>41,4 ha</td> </tr> <tr> <td>Evaluada Ambientalmente</td> <td>3.900 ha</td> <td>3.900 ha</td> </tr> </tbody> </table>	SUPERFICIES UTILIZADAS	CAMPAMENTO ACTUAL	CAMPAMENTO APROBADO RCA N°97/2003	Edificada	0,78 ha	2,5 ha	Intervenida	4,7 ha	41,4 ha	Evaluada Ambientalmente	3.900 ha	3.900 ha																								
SUPERFICIES UTILIZADAS	CAMPAMENTO ACTUAL	CAMPAMENTO APROBADO RCA N°97/2003																																			
Edificada	0,78 ha	2,5 ha																																			
Intervenida	4,7 ha	41,4 ha																																			
Evaluada Ambientalmente	3.900 ha	3.900 ha																																			
	<p>EMISIONES ATMOSFÉRICAS: Las variaciones entre escenario evaluado y modificación son despreciables. La Tabla inserta a continuación, resume las emisiones de totales de MP y gases en los tres escenarios principales (aprobado - actual - máxima ocupación) incluyendo todas las fuentes de emisión y todas las modificaciones efectuadas. El detalle se encuentra en el Informe Técnico y su ANEXO 2.</p>																																				
	<table border="1" data-bbox="600 1944 1382 2219"> <thead> <tr> <th colspan="6">EMISIONES (Ton/año)</th> </tr> <tr> <th>MP10</th> <th>MP2,5</th> <th>NOx</th> <th>CO</th> <th>SOx</th> <th>HC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Escenario aprobado (300 personas)</td> </tr> <tr> <td>34,848</td> <td>3,492</td> <td>0,477</td> <td>0,080</td> <td>0,0</td> <td>0,021</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Escenario actual (370 personas)</td> </tr> <tr> <td>48,488</td> <td>7,678</td> <td>118,817</td> <td>27,081</td> <td>0,200</td> <td>0,074</td> </tr> </tbody> </table>	EMISIONES (Ton/año)						MP10	MP2,5	NOx	CO	SOx	HC	Escenario aprobado (300 personas)						34,848	3,492	0,477	0,080	0,0	0,021	Escenario actual (370 personas)						48,488	7,678	118,817	27,081	0,200	0,074
EMISIONES (Ton/año)																																					
MP10	MP2,5	NOx	CO	SOx	HC																																
Escenario aprobado (300 personas)																																					
34,848	3,492	0,477	0,080	0,0	0,021																																
Escenario actual (370 personas)																																					
48,488	7,678	118,817	27,081	0,200	0,074																																

Escenario proyectado (544 personas)					
55,82	8,42	119,05	27,12	0,2	0,08

RUIDO: Efectuada la evaluación conforme al estándar actualmente aplicable (DS 38/11 del MMA) se evidencia cumplimiento constante de la norma de emisión en horarios diurno y nocturno para los tres puntos de evaluación descritos en el informe de monitoreo de ruido y para los tres escenarios (aprobado - actual - máxima ocupación), según resume la Tabla inserta a continuación:

PUNTOS DE EVALUACIÓN	NPS (dBA) Actual (370 p.)	NPS (dBA) Proyectado (544 p.)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)	EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVO
PERIODO DIURNO				
RD-1	31	32	41	SI
RD-2	39	41	49	SI
RD-3	47	48	57	SI
PERIODO NOCTURNO				
RD-1	24	32	34	SI
RD-2	45	41	50	SI
RD-3	46	48	50	SI

CONSUMO AGUA: Dado que la SMA ha estimado que el funcionamiento de una Planta de Osmosis Inversa (POI) constituye, potencialmente, una infracción en sí misma, efectuamos el análisis de consumo de agua a propósito de esa modificación.

RESIDUOS LÍQUIDOS: Dado que la SMA ha estimado que el funcionamiento de una Planta de Osmosis Inversa (POI) constituye, potencialmente, una infracción en sí misma, efectuamos el análisis de residuos líquidos a propósito de esa modificación.

RESIDUOS SÓLIDOS: El manejo de residuos provenientes del campamento, se realizan en base a las siguientes instalaciones, y conforme se describe para cada caso:

- Contenedor auto Compactador para Residuos Sólidos Domésticos (CAC).
- Bodega de almacenamiento de Residuos Sólidos Industriales.
- Bodega de Almacenamiento de RESPEL.

Los Residuos Sólidos Domiciliarios van al CAC y desde ahí son trasladados al relleno sanitario de Copiapó COSEMAR debidamente autorizado (Anexo N°4). Esta situación se mantendrá hasta la construcción del nuevo relleno sanitario para la faena, el cual ha sido aprobado por la R.E. N° 1526/2014 de la SEREMI de Salud Región de Atacama, y actualmente se encuentra en construcción. De acuerdo al análisis realizado la generación de residuos sólidos correspondientes a los escenarios de operación para una dotación de 300, 370 y 544 personas estos serían los siguientes:

TIPO DE RESIDUO	DETALLE DE	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD
-----------------	------------	----------	----------	----------

	RESIDUO	SITUACIÓN CON 300 PERSONAS	SITUACIÓN CON 370 PERSONAS	SITUACIÓN CON 544 PERSONAS
Residuo Sólido Domiciliario (RSD)	Desechos vegetales y animales	11 Ton/mes	14 Ton/mes	26 Ton/mes
	Restos de alimentos			
	Envases de alimentos			
	Todo aquél RSD que no es posible reciclar			

El manejo de Residuos Industriales son guardados en bolsas plásticas y almacenados temporalmente en jaula para dicha finalidad. Desde la jaula, una vez por semana, la empresa contratista realiza el retiro y los conduce al Patio de Salvataje o al Vertedero Industrial de acuerdo a su posibilidad de comercialización. En cuanto al aceite vegetal usado, éstos son almacenados en contenedores plásticos y dispuestos temporalmente en pequeña bodega para aceites, siendo retirados por el contratista encargado de residuos en faena hacia empresas destinatarias debidamente calificadas por la SEREMI de Salud. Otros residuos industriales sólidos (plásticos, maderas o EPP usados) son almacenados en contenedores de 220 litros ubicados en distintas áreas del Campamento Rancho del Gallo, y desde ahí son retirados por la empresa contratista para ser dispuestos en el Vertedero Industrial. El Patio de Salvataje cuenta con autorización del Servicio de Salud Atacama (Resolución Exenta N°756/1998). La Tzabla 12 del Informe Técnico contiene la estimación de residuos industriales generados.

Los Residuos Peligrosos corresponden a los 3 envases de sanitizantes que requieren las plantas de agua potable y servida para su operación.

TIPO DE RESIDUO	DETALLE DE RESIDUO	CANTIDAD SITUACIÓN CON 300 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 370 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 544 PERSONAS
Residuos Peligrosos	Envases reactivos sanitizantes	2 envases/mes (uno por planta, POI-1 y PTAS)	2 envases/mes (uno por planta, POI-1 y PTAS)	3 envases/mes (uno por planta, POI-1, POI-2 y PTAS)

FLORA, FAUNA y ARQUEOLOGÍA: La superficie utilizada por las instalaciones del campamento es considerablemente menor a la superficie declarada en el proyecto original (0,78 ha construidas en contraposición a las 2,5 ha declaradas el año 2003) y fue prospectada en su oportunidad. Informe ambiental descarta afectación en base a la información contenida en el ANEXO a Informe Técnico. Entre otras constataciones arroja que hay nula presencia de restos arqueológicos.

Las medidas ambientales (mitigación, reparación, compensación) varían significativamente.

Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas a causa de aumento de capacidad del campamento Rancho del Gallo.

19. IMPLEMENTACIÓN DE GENERADORES A COMBUSTIBLE EN LUGAR DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE ALTA TENSIÓN DE 9 KILÓMETROS.

La implementación de dos generadores que funcionan alternadamente, en lugar de la construcción de una línea de alta tensión de 9 kilómetros de largo, no constituye un proyecto listado en el artículo 3 del Reglamento del SEIA, ni complementa otra actividad o proyecto que obligue a su evaluación. Debe aclararse que la reducción de la capacidad de generación de los equipos eléctricos es un **fenómeno físico** que afecta a todos los equipos que operan en situación de altura, lo que es corroborado tanto por el fabricante, como por la empresa LAVALIN (ver "Informe Técnico Derrateo Generadores a Combustible" <http://www.snclavalin.com/en/>). **Considerar que, en la especie, los generadores superan los 3 MW supone fundar una infracción en una hipótesis que contradice la realidad y que no puede verificarse (superación de 3 MW de generación).** Desde el punto de vista ambiental (i) la eliminación de la línea de alta tensión ha reducido los impactos asociados a su construcción; (ii) se ubica dentro de un área evaluada ambientalmente por parte del proyecto Nuevo Campamento Proyecto Refugio calificado favorablemente a través de la RCA N°97/2003; (iii) la operación de los equipos genera emisiones de gases que carecen de significación ambiental; (iii) el ruido cumple en todos los horarios y para todos los escenarios de ocupación (300 – 370 – 544 personas) con la norma de emisión aplicable (DS 38/11 MMA) y los residuos son manejados y dispuestos de conformidad a la normativa vigente. Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas.

ARTÍCULO 2° LETRA G) REGLAMENTO SEIA	RESUMEN
Partes, obras o acciones constituyen proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA	<p>La capacidad de generación de energía de los generadores instalados es menor a los 3 MW debido al factor de corrección por altura geográfica de operación ("de-ratio" o "derrateo") que permite disponer de una capacidad instalada de 916 kW para cada generador y 1.832 MW en total, según muestran las especificaciones técnicas del fabricante, para la altura en que se encuentra el RdG (3.800 msnm) la capacidad de los generadores es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standby: 1007 kW o 1,007 MW • Prime: 916 kW o 0,916 MW • Continuous: 733 kW o 0,733 MW

	<p>Los datos reseñados se encuentran avalados por el "<u>Informe Técnico Derrateo Generadores a Combustible</u>" preparado por la empresa LAVALIN y por el fabricante del equipo. Se hace presente que el derrateo constituye un variable de restricción física de operación de los equipos generadores que reduce su capacidad real de generación.</p>
<p>Proyectos iniciados antes de la vigencia del SEIA: si la suma de partes, obras o acciones que intervienen o complementan de manera posterior a la vigencia del SEIA no calificadas ambientalmente, constituye proyecto o actividad listado en artículo 3 del Reglamento.</p>	<p>No aplica. El Proyecto "Nuevo Campamento Refugio" fue aprobado mediante RE 097/2003, con posterioridad a la entrada en vigencia del SEIA.</p>
<p>Proyectos iniciados después de la vigencia del SEIA: si la suma de partes, obras o acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras y acciones que intervienen o complementan constituye proyecto o actividad listado en artículo 3 del Reglamento.</p>	<p>No aplica. No existen componentes no evaluados que sumados a la capacidad instalada de la casa de fuerza de cómo resultado un tipo de proyecto o actividad evaluable en el SEIA.</p>
<p>Obras, acciones tendientes a intervenir / complementar el proyecto o actividad modifican extensión, magnitud, duración, de los impactos ambientales.</p>	<p><u>DISMINUCIÓN GENERAL DE IMPACTOS:</u> La implementación de los generadores en sustitución a la línea de transmisión significó una menor afectación del medio ambiente, considerando que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se minimizó el área intervenida. • Se evitaron los impactos ambientales en términos de flora, fauna y arqueología asociados a la construcción y mantención de la línea de transmisión de 9 km. • Se evitaron los impactos producto de los postes de transmisión eléctrica, por ejemplo, asociados al impacto visual. <p><u>SUELO:</u> La Casa de Fuerza fue construida a unos 100m. al noreste (NE) de los pabellones del campamento Rancho del Gallo dentro de un área evaluada ambientalmente por parte del proyecto Nuevo Campamento Proyecto Refugio calificado favorablemente a través de la RCA N°97/2003, y corresponde a una superficie de 389 m² (Figura 2, punto 1.1., letra c.1. del Informe Técnico).</p> <p><u>EMISIONES ATMOSFÉRICAS:</u> A continuación se presenta un cuadro con el detalle de las emisiones estimadas de la casa de fuerza, considerando la operación de un solo generador a la vez y la capacidad instalada de 0,916 MW:</p>

COMBUSTIBLE DIESEL (más 600 hp)	UNIDAD	MP ₁₀	NO _x	CO	SO _x
Factor de emisión según potencia	kg/kw-hr	0.000426	0.0146	0.00334	0.0000246
Horas de operación	hr	8760	8760	8760	8760
Potencia	kW	916	916	916	916
Emissiones Totales	Ton/año	3.42	117.15	26.80	0.20

Respecto de los análisis de emisiones atmosféricas que pudiesen afectar a la población más cercana, correspondiente a una majada colla de uso temporal a **660 m** de la Casa de Fuerza, se ha determinado que las concentraciones estimadas sobre una distancia de **200 m** serán menores de 3,12 ug/m³ N, lo que representa menos del 2% del valor límite diario de la norma y a menos de 1% del valor de la norma anual y en este sentido, dicho receptor recibe emisiones diarias como anuales inferiores 1 ug/m³ N, las cuales no son significativas para este receptor (para mayor detalle revisar Anexo N° 2, antes referido).

RUIDO: Los dos generadores eléctricos marca Cummins INC, modelo DQKC, se encuentran instalados al interior de una Casa de Fuerza lo que atenúa las emisiones de ruido. Además, estos generadores funcionan en forma alternada y no en paralelo. Efectuada la evaluación conforme al estándar actualmente aplicable (DS 38/11 del MMA) se evidencia cumplimiento en horarios diurno y nocturno y para todos los escenarios de ocupación.

NIVELES DE RUIDO (dB)	PROYECTO CON 300 PERSONAS NPS (dBA)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)	PROYECTO CON 370 PERSONAS NPS (dBA)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)	PROYECTO CON 344 PERSONAS (dBA)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)
Diurno	45 No considera Casa de Fuerza	55	47 Considera Casa de Fuerza	57	48 Considera Casa de Fuerza	58
Nocturno	45 No considera Casa de Fuerza	50	46 Considera Casa de Fuerza	50	48 Considera Casa de Fuerza	50

CONSUMO AGUA: No tiene consumos de agua asociados.

RESIDUOS LÍQUIDOS: No genera residuos líquidos.

COMBUSTIBLES Y RESIDUOS: La operación de la Casa de Fuerza mediante generadores requiere del abastecimiento de combustible y manejo y disposición final de residuos:

- Abastecimiento de diesel, se realiza desde un (1) estanque de 50m³ (N° AL-1087-50-10.) de capacidad, mediante cañerías

	<p>soterradas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dicho estanque es operado por la empresa Copec y cuenta con certificación SEC N° 51108. El consumo de combustible estimado para 24 horas fluctúa entre 2.000 y 2.500 lt., conforme a ello el abastecimiento se realiza cada 25 días. • Generación de residuos por mantención realizada a los equipos (cada 250 horas): consiste en el cambio de distintos elementos los que suman del orden de 480 kg, y corresponden a los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 filtros de aire ○ 2 filtros de agua RESPEL por presencia de permanzones (anticongelante) ○ 3 filtros de petróleo RESPEL ○ aceite 360 l o 370 lt. RESPEL • El manejo de estos residuos se realiza de acuerdo a las instalaciones y procedimientos existentes en el Proyecto, que cumplen con la normativa, sin generar derrames o emanaciones que puedan afectar el medio ambiente. Estas instalaciones corresponden a: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bodega de almacenamiento de residuos sólidos industriales. ○ Bodega de Almacenamiento de RESPEL.
Las medidas ambientales (mitigación, reparación, compensación) varían significativamente.	Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas.

20. INSTALACIÓN DE PLANTA DE OSMOSIS EN EL SECTOR DEL CAMPAMENTO, QUE SUSTITUYE LA CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTO Y LA ALIMENTACIÓN POR UNA PLANTA DE OSMOSIS EXISTENTE.

La implementación de una Planta de Osmosis Inversa -con una capacidad una veintena de veces menor a la establecida en la normativa relevante- en lugar de la construcción de un acueducto, no constituye un proyecto listado en el artículo 3 del Reglamento del SEIA, ni complementa otra actividad o proyecto que obligue a su evaluación. La Planta POI-1, que abastece el campamento se encuentra construida y diseñada para producir 0,9 l/s de agua potable y abastecer a una población aproximada de 300 personas (**no existe, ni ha existido capacidad para atender a 544 personas**) y se encuentra aprobada a través de la Resoluciones de la Autoridad Sanitaria N°924 y N°3255 ambas del año 2010. El traslado de agua se realiza por un

camino interior existente entre el área de la mina y el campamento, en camiones de 25 m³, dentro del área evaluada ambientalmente en el proyecto original. Desde el punto de vista ambiental (i) la eliminación del acueducto ha reducido a cero los impactos asociados a su construcción; (ii) la POI - 1 se ubica dentro de un área evaluada ambientalmente por parte del proyecto Nuevo Campamento Proyecto Refugio calificado favorablemente a través de la RCA N°97/2003; (iii) se estima que las emisiones de material particulado (MP10) generadas por tránsito de camiones por caminos sin pavimentar son del orden de 0,03 ton/año y son mitigadas por la humectación de los caminos y, por lo tanto, carecen de cualquier significación; (iv) El agua necesaria para la operación del Campamento en el escenario hipotético de máxima ocupación no superaría 1,57 l/s, esto es, un aumento efectivo de 0,6 l/s en el peor escenario (teniendo 0,91 l/s para 300 personas y 1,57 l/s para 544), inferior al 1% del total del consumo aprobado (95 l/s en RCA N°4/2004); (v) el ruido cumple en todos los horarios y para todos los escenarios de ocupación (300 - 370 - 544 personas) con la norma de emisión aplicable (DS 38/11 MMA) y los residuos son manejados y dispuestos de conformidad a la normativa vigente. Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas.

Artículo 2° letra g) Reglamento SEIA	RESUMEN
Partes, obras o acciones constituyen proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA	La Planta de Osmosis inversa tiene una capacidad 20 veces menor al límite establecido en el Reglamento del SEIA ¹⁰ y los TK de almacenamiento (3 x 100 m ³ y 1 x 54 m ³) no calzan en ninguna de las tipologías establecidas en el Reglamento del SEIA.
Proyectos iniciados antes de la vigencia del SEIA: si la suma de partes, obras o acciones que intervienen o complementan de manera posterior a la vigencia del SEIA no calificadas ambientalmente, constituye proyecto o actividad listado en artículo 3 del Reglamento.	No aplica. El Proyecto "Nuevo Campamento Refugio" -que incluyó el acueducto para transportar el agua- fue aprobado mediante RE 097/2003, con posterioridad a la entrada en vigencia del SEIA.
Proyectos iniciados después de la vigencia del SEIA: si la suma de partes, obras o acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes,	No aplica. No existen componentes no evaluados que sumados a la Planta de Osmosis den como resultado un proyecto o actividad que deba evaluarse. Las instalaciones comprendidas en la modificación, son las siguientes:

¹⁰ Señala el art. 3° letra o) del Reglamento del SEIA, que deben evaluarse ambientalmente: "Sistemas de agua potable que comprendan obras que capten y conduzcan agua desde el lugar de captación hasta su entrega en el inmueble del usuario, considerando los procesos intermedios, y que atiendan a una población igual o mayor a **diez mil (10.000) habitantes**".

<p>obras y acciones que intervienen o complementan constituye proyecto o actividad listado en artículo 3 del Reglamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de Osmosis Inversa (POI-1) • 3 TK de Agua Potable de 100 m3 donde se almacena el agua que ya fue tratada y su objetivo es abastecer (por gravedad) al campamento • 1 TK de 54 m3 de Agua Industrial • Oficina, Bodega de Residuos, Caseta de Bombas y Bodega de almacenamiento de insumos para la mantención de la Planta
<p>Obras, acciones tendientes a intervenir / complementar el proyecto o actividad modifican extensión, magnitud, duración, de los impactos ambientales.</p>	<p>La eliminación del acueducto de una longitud de 9 km aproximadamente, ha reducido a cero los impactos derivados de su construcción.</p> <p>La Planta POI - 1, que abastece el campamento se encuentra construida y diseñada para producir 0,9 l/s de agua potable, y se encuentra <u>aprobada a través de las Resoluciones de la Autoridad Sanitaria Nº924 y Nº3255 ambas del año 2010.</u> El traslado de agua en camiones no constituye una obra, sino que corresponde a una actividad; se realiza por un <u>camino interior existente</u> entre el área de la mina y el campamento, en camiones de 25 m3, dentro del área evaluada ambientalmente en el proyecto original.</p> <p><u>SUELO:</u> La Planta tiene una superficie de 321,6 m2, y fue construida dentro de polígono ambientalmente evaluado por parte de la RCA Nº97/2003.</p> <p><u>EMISIONES ATMOSFÉRICAS:</u> La generación de emisiones corresponde a las generadas por las actividades de transporte, asociadas al abastecimiento tanto de agua potable como industrial, desde el sector de la mina, hacia el Campamento Rancho del Gallo. El transporte se realiza a través de 2 camiones aljibe, los cuales realizan 4 viajes de 19 km al día. Para la circulación de camiones por rutas sin pavimentar, se obtiene que <u>las emisiones de material particulado (MP10) generadas son del orden de 0,03 ton/año.</u> Estas emisiones son mitigadas por la humectación de los caminos. Se considera que las emisiones carecen de cualquier significación.</p> <p><u>RUIDO:</u> Efectuada la evaluación conforme al estándar actualmente aplicable (DS 38/11 del MMA) <u>se evidencia cumplimiento en horarios diurno y nocturno para los tres escenarios</u> (aprobado - actual - máxima ocupación).</p> <p><u>CONSUMO DE AGUA:</u> La fuente de abastecimiento de agua corresponde a dos pozos ubicados en el sector de Pantanillo. Desde este sector, el agua es extraída por medio de bombas que se encuentran ubicadas en Refugio. En este punto se alimentan los camiones aljibes que trasladan el agua a los estanques que alimentan la Planta de Osmosis Inversa en el Campamento Rancho del Gallo y los que alimentan a la Planta de Osmosis en la faena de la mina Refugio.</p> <p>Se desprende que el agua necesaria para la operación del Campamento no supera los</p>

1,57 l/s (escenario máxima ocupación) y el incremento efectivo en función del escenario aprobado (300 personas) es del orden de 0,6 l/s, esto es, **MENOS DE UN 1% DE LOS CONSUMOS TOTALES AUTORIZADOS** (95 l/s en RCA N°4/2004). Ninguno de los dos escenarios de consumo de agua potable implica incrementar el consumo máximo autorizado de 95 l/s, y en este sentido, no existe un aumento en la utilización de recursos hídricos.

El consumo de agua potable estimado, para los escenarios de operación correspondientes a una dotación de 300 y 544 personas son los siguientes:

CANTIDAD PROMEDIO DE AGUA	CAUDAL (m³/día)	CAUDAL (L/s)
Cantidad de agua promedio (300 personas)	79,0	0,91
Cantidad de agua Estimada (544 personas)	136,0	1,57

RESIDUOS LÍQUIDOS: La operación de la POI - 1 hace que las distintas unidades vayan acumulando los elementos secuestrados del agua. A fin de evitar su obstrucción por elementos acumulados, cada 20 horas se detiene la operación de la POI - 1 y durante 2 horas se realiza un proceso de retro lavado, El agua de rechazo es conducido a un estanque de rechazo de 14 m³, se carga en camiones y se recircula como agua industrial en procesos de la mina.

Las medidas ambientales (mitigación, reparación, compensación) varían significativamente.

Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas.

21. USO DEL VERTEDERO EXISTENTE EN LUGAR DE LA HABILITACIÓN DE RELLENO SANITARIO PARA DESECHOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL SECTOR ALEDAÑO AL CAMPAMENTO E IMPLEMENTACIÓN DE ÁREA DE DISPOSICIÓN TRANSITORIA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN QUE EXISTE UN COMPACTADOR DE RESIDUOS, PARA SU DISPOSICIÓN EN EL VERTEDERO.

La continuidad en el uso de un vertedero (actualmente cerrado y para una población inferior en 10 veces a la establecida en la normativa relevante como parámetro para ingreso al SEIA) y la implementación de un compactador, no constituyen proyectos listados en el artículo 3 del Reglamento del SEIA, ni complementan otra actividad o proyecto que obligue a su evaluación. El Informe Técnico describe paso por paso las acciones y autorizaciones otorgadas a CMM para estos propósitos, los que incluyen la tramitación de una carta de pertinencia para la construcción de un nuevo relleno el

que, conforme a lo apreciado por la autoridad ambiental, **NO DEBE INGRESAR AL SEIA, lo que evidentemente, contradice el cargo que se imputa a CMM.** Desde el punto de vista ambiental: (i) la disposición de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, se continuó realizando en el área del vertedero existente, dentro de la misma área en el cual fue originalmente aprobado el Proyecto Refugio (RCA N°02/1994) y, en la actualidad, se realiza en instalaciones externas de terceros autorizados; (ii) las emisiones no aumentan de modo sensible por la continuación en el uso del vertedero, el que a la fecha ya no es utilizado; (iii) el funcionamiento del compactador arroja cumplimiento de la norma de emisión de ruido aplicable (DS 38/11 MMA) en todos los horarios y para todos los escenarios de ocupación (300 – 370 – 544 personas); los residuos sólidos aumentaron temporalmente; no se ha detectado la presencia de residuos líquidos percolados asociados a la permanencia del relleno. Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas.

Artículo 2° letra g) Reglamento SEIA	RESUMEN
Partes, obras o acciones constituyen proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA	<p>La continuidad del uso del vertedero existente que atiende una población de 370 personas con un máximo teórico de 544, no constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA (el parámetro establecido en el artículo 3 letra o.5) es casi 10 veces mayor: 5000 personas). La instalación de un auto-compactador tampoco constituye proyecto o actividad evaluable.</p> <p>Se hace presente que el titular presentó una Solicitud de Pertinencia al SEA Regional, para que éste se pronunciara sobre el cambio de ubicación del relleno sanitario originalmente aprobado –el que no pudo construirse por motivos técnicos- y esta Autoridad ha señalado que el cambio a implementar, no debe someterse al SEIA .</p>
Proyectos iniciados antes de la vigencia del SEIA: si la suma de partes, obras o acciones que intervienen o complementan de manera posterior a la vigencia del SEIA no calificadas ambientalmente, constituye proyecto o actividad listado en artículo 3 del Reglamento.	No aplica. El Proyecto “Nuevo Campamento Refugio” –que incluyó el relleno sanitario- fue aprobado mediante RE 097/2003, con posterioridad a la entrada en vigencia del SEIA.
Proyectos iniciados después de la vigencia del SEIA: si la suma de partes,	No aplica. No existen modificaciones no evaluadas que sumadas a las modificaciones introducidas, den como resultado un proyecto o actividad

<p>obras o acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras y acciones que intervienen o complementan constituye proyecto o actividad listado en artículo 3 del Reglamento.</p>	<p>evaluable en el SEIA. Tal como se ha señalado, la continuidad operacional del vertedero existente no ha implicado su modificación o ampliación para atender a un número de 5000 personas.</p>
<p>Obras, acciones tendientes a intervenir / complementar el proyecto o actividad modifican extensión, magnitud, duración, de los impactos ambientales.</p>	<p>SUELO: La disposición de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, se continuó realizando en el área vertedero del existente, dentro de la misma área en el cual fue originalmente aprobado el Proyecto Refugio (RCA N°02/1994).</p> <p>La actividad de compactación se realiza en un sector habilitado como disposición transitoria, al noroeste de las instalaciones del campamento Rancho del Gallo, dentro de la zona ambientalmente evaluada, como puede apreciarse en la Figura N°2 presentado en el punto 1.1., letra c.1. del Informe Técnico.</p> <p>EMISIONES: La continuidad del uso del vertedero existente y la habilitación de un contenedor auto-compactador de residuos no generan un aumento en las emisiones atmosféricas. El análisis se realizó considerando la potencialidad de liberación al ecosistema (aire y suelo) que las actividades identificadas, podrían ocasionar, de acuerdo a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de líquidos percolados en el vertedero existente • Generación de emisiones y/o derrames en el área de compactación, y posterior transporte de residuos compactados al vertedero existente. <p>Como se ha indicado precedentemente, la disposición de residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios ya no se realiza en este lugar. Este vertedero actualmente se encuentra cerrado. A partir de noviembre del año 2013, los residuos son trasladados, de manera compactada, a un sitio de disposición final autorizado, denominado Cosemar en Copiapó.</p> <p>RESIDUOS LÍQUIDOS: Durante los años que el vertedero existente se mantuvo en funcionamiento, no se verificó la presencia de percolados. Cabe hacer presente que se trata de residuos domésticos y asimilables a domésticos y no de residuos peligrosos cuyo manejo pueda afectar de manera negativa al medio ambiente.</p> <p>RESIDUOS SÓLIDOS: Ver tabla asociada a modificación Aumento de Capacidad Rancho del Gallo.</p>

	RUIDO: Como se ha explicado en los puntos anteriores, las mediciones de ruido dan cuenta que la norma (DS 38/11 MMA) se cumple en ambos horarios y para todos los escenarios (aprobado - actual - máxima ocupación)
Las medidas ambientales (mitigación, reparación, compensación) varían significativamente.	Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas.

POR TANTO, en virtud de lo expuesto y dispuesto en la normas citadas,

SOLICITO A USTED, Tener presente los antecedentes expuestos en este documento y declarar, en definitiva, que las modificaciones consistentes en **(i)** el aumento de capacidad instalada del campamento Rancho del Gallo de 300 a 544 personas; **(ii)** la sustitución de una línea de transmisión eléctrica por la implementación de generadores a combustible; **(iii)** la instalación de una planta de osmosis en lugar de la construcción de un acueducto y **(iv)** el uso del vertedero existente en lugar del relleno sanitario para desechos sólidos domiciliarios y la implementación de un área de disposición transitoria de residuos sólidos y un compactador, **no deben ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de manera obligatoria, absolviendo a CMM de los cargos a este respecto.**

EN SUBSIDIO,

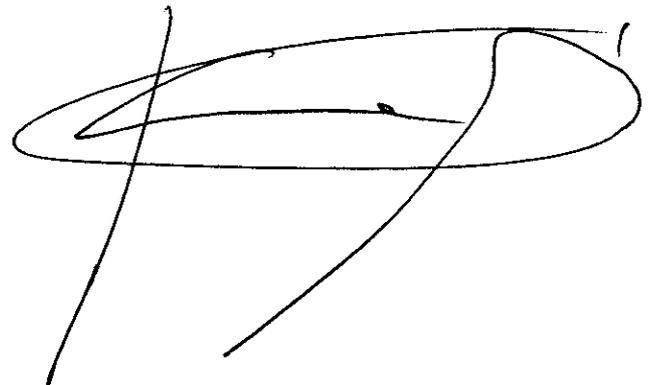
SOLICITO A USTED, recalificar los hechos descritos declarando, en caso que corresponda, que ellos constituyen únicamente infracciones leves por no corresponder su ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental al tenor de lo dispuesto en el artículo 36 numeral 3) de la LOSMA.

PRIMER OTROSÍ: Acompañó Informe Técnico preparado por PANGEA que contiene un análisis de pertinencia de ingreso al SEIA para cada una de las modificaciones indicadas en este documento y que contiene los siguientes 8 Anexos:

- Anexo 1: Diagnóstico Ambiental Sitios Para Nuevo Campamento Refugio de la DIA
Actualización Instalaciones Campamento Rancho del Gallo Proyecto Refugio

- Anexo 2: Inventario de Emisiones Atmosféricas.
- Anexo 3: Línea Base de Ruido Campamento Rancho del Gallo.
- Anexo 4: Resolución Relleno COSEMAR y Almacenamiento de Residuos.
- Anexo 5: Resolución de AMFFAL.
- Anexo 6: Ficha Técnica de Fabricación de los Generadores.
- Anexo 7: Informe Técnico Empresa Lavalin sobre el efecto de la altura geográfica en la eficiencia de generadores a combustibles.
- Anexo 8: Resuelve consulta de pertinencia R.E. N° 109, de fecha 17 de abril de 2014, de la Dirección Regional del SEA Atacama.

SEGUNDO OTROSÍ: Vengo en delegar poder en estos autos administrativos en los abogados habilitados para el ejercicio de la profesión, señores RAFAEL VERGARA GUTIÉRREZ, CNI N° 7.018.916-k, FELIPE MENESES SOTELO CNI N°12825725-K, y JULIO RECORDON HARTUNG CNI N°15830702-2, todos domiciliados, para estos efectos, en Avenida Cerro Colorado N°5420, piso 18, comuna de Las Condes, Región Metropolitana.



XIMENA MATAS QUILODRÁN
COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

Representante

Fono: +56-52-523420

Ximena.Matas@Kinross.com

Informe Técnico

Análisis de Pertinencia de las Modificaciones al Proyecto Minero Refugio de Compañía Minera Maricunga

www.pangeas.cl

Francisco de Aguirre 3680, Vitacura. Santiago, Chile
contacto@pangeas.cl / Teléfono (56 2) 2206 0099 / 2820 4344

Enero 2015

1. Índice

2. Introducción.....	4
3. Documentación Revisada.....	5
4. Objetivo de Análisis.....	5
5. Análisis de Pertinencia.....	6
5.1. Aumento de la Capacidad Instalada del Campamento Rancho del Gallo de 300 a 544 Personas.....	6
5.2. La sustitución de la instalación de una línea de transmisión eléctrica por la implementación de generadores a combustible.....	27
5.3. La instalación de una planta de osmosis inversa alimentada por camiones aljibes en el sector del Campamento Rancho del Gallo en lugar de la construcción de un acueducto desde la planta de osmosis ya existente.....	37
5.4. El uso del vertedero existente en lugar de la habilitación del relleno sanitario para desechos sólidos domiciliarios que debió habilitarse en los sectores aledaños al	

campamento y la implementación de un área de disposición transitoria de residuos sólidos domiciliarios y de residuos industriales sólidos no peligrosos, en que existe un compactador de residuos, los que son retirados de forma periódica por una empresa contratista, a fin de su disposición en el citado vertedero. 46

6. Conclusión Final 55

7. Anexos 56

Ilustración 1: Instalaciones Campamento Rancho del Gallo..... 9

Ilustración 2: Area declarada en DIA 2003 respecto al actual proyecto. 10

Ilustración 3: Vista General de la Casa de Fuerza 33

Ilustración 4: Vista General del Autocompactador sobre una losa impermeable 52

Tabla 1: Comparación de Superficies en la situación Actual y Situación Aprobada RCA N° 97/2003 11

Tabla 2: Estimación de emisiones por tránsito de buses en caminos no pavimentado – Situación Actual (370 personas) 12

Tabla 3: Estimación de emisiones de gases producto de la combustión interna de motores 12

Tabla 4: Estimación de emisiones por tránsito de buses en caminos no pavimentado – Situación proyectada (544 personas)..... 13

Tabla 5: Comparación del las emisiones de material particulado 13

Tabla 6: Nivel Máximo Permisible para los receptores sensibles en Zona Rural, periodo diurno.... 18

Tabla 7: Nivel Máximo Permisible para los receptores sensibles en Zona Rural, período nocturno 18

Tabla 8: Niveles de ruido situación actual (370 personas)	18
Tabla 9: Comparación de los niveles de ruido	19
Tabla 10: Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios	22
Tabla 11: Generación de Residuos Líquidos Domésticos	23
Tabla 12: Generación de Residuos Industriales	24
Tabla 13: Generación de Residuos Peligrosos.....	25
Tabla 14: Estimación de Emisiones Casa de Fuerza Campamento Rancho del Gallo	31
Tabla 15: Comparación de los niveles de ruido en distintos escenarios	34
Tabla 16: Consumos de Agua Potable del Campamento	42

2. Introducción

El análisis realizado tiene como propósito revisar las modificaciones del Proyecto Refugio que en el marco del proceso de sanción actualmente en tramitación por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente – SMA (Expediente SMA-D-016-2013), se ha considerado que se trata de “ejecución de obras destinadas a modificar proyectos previamente evaluados, para los que se requería contar con Resolución de Calificación Ambiental”.

Con este propósito, se ha revisado cada uno de los criterios definidos para evaluar la existencia de un cambio de consideración, en conformidad con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) y el Ord. N°131456/2013 del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), que imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

3. Documentación Revisada

Los documentos que se han revisado para la elaboración del presente análisis corresponden a los siguientes:

- RCA N°2/1994, EIA Proyecto Minero Refugio.
- RCA N°32/2000, que califica favorablemente el Proyecto Modificaciones Refugio.
- RCA N°97/2003 Nuevo Campamento Proyecto Refugio.
- RCA N°4/2004, que califica favorablemente el Proyecto Modificación Instalaciones y Diseño Proyecto Refugio.
- Expediente SMA D-016-2013, Proyecto Minero Refugio y sus modificaciones.
- DIA Actualización de Instalaciones en Campamento Rancho del Gallo - Proyecto Minero Refugio y sus Anexos, Desistida a través de la R.E. N°260/2014.
- Permisos Sectoriales Rellenos Sanitarios (Resolución Exenta N° 3662/2010, y N°1526/2014).
- Resolución Exenta N°109/2014, Responde Consulta de Pertinencia del SEA Atacama.

4. Objetivo del Análisis

A continuación se indican las obras a que se refieren los cargos efectuados por la Superintendencia del Medio Ambiente por no contar con Resolución de Calificación Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el ORD. U.I.P.S. N° 633, de 6 de septiembre de 2013, de la SMA:

1. Aumento de la capacidad instalada del Campamento Rancho del Gallo de 300 a 544 personas.
2. La sustitución de la instalación de una línea de transmisión eléctrica por la implementación de generadores a combustible.

3. La instalación de una planta de osmosis inversa alimentada por camiones aljibes en el sector del campamento Rancho del Gallo, en lugar de la construcción de un acueducto desde la planta de osmosis ya existente.
4. El uso del vertedero existente en lugar de la habilitación del relleno sanitario para desechos sólidos domiciliarios que debió habilitarse en los sectores aledaños al campamento y la implementación de un área de disposición transitoria de residuos sólidos domiciliarios y de residuos industriales sólidos no peligrosos, en que existe un compactador de residuos, los que son retirados de forma periódica por una empresa contratista, a fin de su disposición en el citado vertedero.

5. Análisis de pertinencia de ingreso al SEIA de las modificaciones al Proyecto

A continuación, el análisis se realiza por separado para cada una de las obras.

5.1. Aumento de la Capacidad Instalada del Campamento Rancho del Gallo

De acuerdo a los descargos realizados por CMM, el campamento Rancho del Gallo fue construido con características distintas a las evaluadas en el proyecto original correspondiente al "Nuevo Campamento Proyecto Refugio", respecto de la capacidad instalada para albergar trabajadores.

Mientras la RCA N°97/2003 autorizaba un Campamento para 300 personas, se construyó un campamento con instalaciones con capacidad para albergar una totalidad de 544 personas. No obstante lo anterior, la dotación promedio realmente utilizada fue de alrededor de 370 personas como promedio anual (años 2011, 2012 y 2013), y durante el año 2014 alcanzó un promedio de 287 personas.

Respecto al campamento construido, no se requirió intervenir áreas adicionales a la evaluadas en procesos ambientales anteriores, el acueducto destinado a abastecer de agua a la Planta de Osmosis Inversa (POI – 1) existente, fue sustituido por el transporte de agua en camiones aljibes y la línea eléctrica y su subestación, reemplazada por generadores de energía a combustible.

En atención a que en el proceso sancionatorio, la SMA ha considerado el aumento de capacidad de alojamiento del campamento Rancho del Gallo, como una infracción distinta a la relativa al reemplazo del acueducto por una planta de osmosis inversa para el suministro de agua potable a dicho campamento. Todo lo relativo al consumo de agua será tratado a propósito de dicha modificación, en el acápite 5.3.

A continuación se realiza el análisis de los criterios orientados a determinar si estos cambios corresponden a modificaciones de consideración¹, respecto a los efectos de haber aumentado la capacidad del campamento.

a. Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Respecto a este punto, dado que se trata del aumento de la capacidad de un campamento de 300 a 544 personas, el cambio no constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

b.1. Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Este criterio no aplica, dado que el cambio que se pretende introducir se refiere a un proyecto que cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

¹ Instructivo Ord. N° 1314456 de fecha 12 de septiembre de 2013, que imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencias de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

b.2. Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Considerando la naturaleza del cambio (aumento de la capacidad de alojamiento del campamento en 244 personas adicionales), y en vista de que se trata de la complementación de un proyecto ya evaluado y aprobado, se puede establecer que dicho cambio sumado al Proyecto original, no constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento del SEIA, tal como se señaló en la letra a) anterior.

c. Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad.

El aumento de la capacidad de alojamiento del campamento no modifica sustantivamente la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales del proyecto evaluado ambientalmente en la RCA N°97/2003 (proyecto original) y RCA N°4/2004, según se expone a continuación:

c.1. Ubicación de las obras.

La ampliación del campamento Rancho del Gallo se inscribe dentro de los límites del Proyecto original, sin intervenir nuevas áreas, de manera que no se modifica la extensión, magnitud o duración de los impactos sobre el suelo.

En efecto, la ampliación del campamento Rancho del Gallo, no solo fue construido dentro del polígono evaluado ambientalmente en el proyecto original, como puede apreciarse en la Ilustración 1 e Ilustración 2, presentadas a continuación, sino que además abarcó una superficie considerablemente menor.

Tabla 1: Comparación de superficies en la situación actual y situación aprobada mediante RCA N° 97/2003

SUPERFICIES UTILIZADAS	CAMPAMENTO ACTUAL	APROBADA POR RCA N°97/2003
Superficie Edificada	0,78 ha	2,5 ha
Superficie Intervenida	4,7 ha	41,4 ha
Superficie Evaluada Ambientalmente (polígono verde)	3.900 ha	3.900 ha

Fuente: Elaborado por IAL Ambiental 2014.

c.2. Liberación al ecosistema de contaminantes generados directa o indirectamente por el proyecto o actividad.

Generación de Emisiones de Material Particulado a la atmósfera

El aumento de capacidad del campamento no genera un aumento significativo en las emisiones atmosféricas, de manera que no se modifica sustantivamente la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales asociados a esta componente.

Cabe señalar que el análisis de las emisiones se ha realizado sobre la base de la información adjunta en el Anexo N°2 del presente documento, el que corresponde a un inventario de emisiones atmosféricas y gases, producto de la combustión interna de motores para las fuentes de emisión, que considera las emisiones considerando las modificaciones requeridas por el proyecto de actualización de instalaciones del campamento Rancho del Gallo relativas a:

- Modificación del sistema de provisión de agua potable al Campamento mediante el uso de camiones aljibes y la operación de una Planta de Osmosis Inversa (POI - 1).
- Modificación del sistema de suministro de energía eléctrica, por medio de la utilización de 2 generadores eléctricos, el cual se alimenta por medio de un estanque de combustible, ambos instalados al interior de una Casa de Fuerza.
- Aumento en capacidad de alojamiento del Campamento de 300 a 544 personas.
- Modificación de la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios (habilitación de un autocompactador).

En este contexto, el análisis de las emisiones realizado consideró también el aumento de flujo de transporte que implica el crecimiento de dotación del campamento hasta 544 personas, estas emisiones se cuantifican posteriormente (para más detalles ver Tabla 4). Sin embargo, en la práctica, el promedio de ocupación del campamento en los últimos tres años es de 370 personas, donde los viajes asociados al traslado de 370 personas hacia el Campamento Rancho del Gallo suman 27 viajes (14 viajes de subida y 13 viajes de bajada), lo que corresponde a la estimación de emisiones presentada en la siguiente tabla:

Tabla 2: Estimación de emisiones por tránsito de buses en caminos no pavimentados – situación actual (370 personas)

VEHÍCULOS	FACTOR DE EMISIÓN (g/km)	DISTANCIA A RECORRER (km)	VIAJES POR SEMANA	EMISIONES (kg/semana)	EMISIONES (ton/año)
Buses MP ₁₀	631,9	160	27	682,5	35,49
Buses MP _{2,5}	63,2	160	27	68,2	3,549

Fuente: Elaborado por IAL Ambiental 2014.

Para efectos de este análisis, se consideraron buses interurbanos diesel tipo 3.

A continuación se presenta la estimación de emisiones por combustión interna de motores.

Tabla 3: Estimación de emisiones de gases producto de la combustión interna de motores

CONTAMINANTE	FACTOR DE EMISIÓN (g/km)	DISTANCIA (m)	EMISIONES (ton/año)
CO	1,25	160	0,073
HC	0,29	160	0,017
NO _x	5,62	160	0,328
MP ₁₀	0,12	160	0,007

Fuente: Elaborado por IAL Ambiental 2014.

De acuerdo a la **Tabla 3**, las emisiones de MP_{2,5} corresponden al 95,5% de las emisiones de MP₁₀, por lo que estas corresponden a 0,006 ton/año. Tanto para MP₁₀ como MP_{2,5} se trata de valores asociados a emisiones muy bajas, poco significativas.

Si se analiza el escenario en que el campamento opere al máximo de su capacidad construida, es decir, 544 personas, los viajes asociados al traslado aumentarían a 29, cuya estimación de emisiones, de acuerdo al cuadro siguiente, representa un aumento menor respecto de la situación de 370 personas:

Tabla 4: Estimación de emisiones por tránsito de buses en caminos no pavimentados – situación proyectada (544 personas)

VEHICULOS	FACTOR DE EMISIÓN (g/km)	DISTANCIA A RECORRER (KM)	VIAJES POR SEMANA	EMISIONES (kg/semana)	EMISIONES (ton/año)
Buses MP ₁₀	631,9	160	29	733,0	38,12
Buses MP _{2,5}	63,2	160	29	73,3	3,812

Fuente: Elaboración IAL Ambiental, 2014.

Como puede apreciarse en el siguiente cuadro comparativo, en cuanto a las emisiones de material particulado derivadas del transporte de personal estimadas para los escenarios de 300 personas (RCA N°97/2003), 370 (situación actual) y 544 (capacidad construida), no se genera un aumento significativo entre un escenario y otro.

Por otra parte, el unico receptor cercano corresponde a una Majada Colla de uso temporal ubicada aproximadamente a 660 m del sector del campamento.

Tabla 5: Comparación de las emisiones de material particulado y gases

ACTIVIDAD	EMISIONES (Ton/año)					
	MP ₁₀	MP _{2,5}	NOx	CO	SOx	HC
Emisiones escenario aprobado (300 personas)						
Emisiones tránsito de camiones por	0,01	0,001	-	-	-	-

ACTIVIDAD	EMISIONES (Ton/año)					
	MP ₁₀	MP _{2,5}	NO _x	CO	SO _x	HC
caminos no pavimentados (relleno sanitario)						
Combustión interna camión transporte de residuos	0,00003	0,00003	0,00191	0,00032	-	0,00009
Buses Transporte de personal	34,83	3,483	-	-	-	-
Combustión interna bus transporte personal	0,008	0,008	0,475	0,08	-	0,021
Total Escenario Aprobado	34,848	3,492	0,477	0,080	0,0	0,021
Emisiones escenario actual (370 personas)						
Emisiones tránsito de camiones por caminos no pavimentados (camión aljibe abastecimiento POI)	4,69	0,47	-	-	-	-
Combustión interna camión aljibe	0,004	0,004	0,242	0,041	-	0,011
Combustión generador	3,42	3,15	117,15	26,8	0,2	-
Emisiones tránsito de camiones por caminos no pavimentados (transporte de	2,43	0,24	-	-	-	-

ACTIVIDAD	EMISIONES (Ton/año)					
	MP ₁₀	MP _{2,5}	NO _x	CO	SO _x	HC
residuos hacia relleno en Copiapó)						
Combustión interna camión Transporte de residuos	0,008	0,008	0,475	0,08	-	0,021
Buses Transporte de personal	35,49	3,55	-	-	-	-
Combustión interna bus transporte personal	0,008	0,008	0,475	0,08	-	0,021
Emisiones tránsito de camiones por caminos no pavimentados (abastecimientos insumos POI y PTAS)	2,43	0,24	-	-	-	-
Combustión interna camión transporte de insumos	0,008	0,008	0,475	0,08	-	0,021
Total Escenario Actual	48,488	7,678	118,817	27,081	0,200	0,074
Emisiones ocupación teórica máxima (544 personas)						
Emisiones tránsito de camiones por caminos no pavimentados (camión aljibe abastecimiento POI)	9,39	0,94	-	-	-	-
Combustión interna camión	0,008	0,008	0,475	0,08	-	0,021

ACTIVIDAD	EMISIONES (Ton/año)					
	MP ₁₀	MP _{2,5}	NO _x	CO	SO _x	HC
aljibe						
Combustión generador	3,42	3,15	117,15	26,8	0,2	-
Emisiones tránsito de camiones por caminos no pavimentados (transporte de residuos hacia relleno en Copiapó)	2,43	0,24	-	-	-	-
Combustión interna camión (transporte de residuos)	0,008	0,008	0,475	0,08	-	0,021
Buses Transporte de personal	38,12	3,81	-	-	-	-
Combustión interna bus transporte personal	0,008	0,008	0,475	0,08	-	0,021
Emisiones tránsito de camiones por caminos no pavimentados (abastecimientos insumos POI y PTAS)	2,43	0,24	-	-	-	-
Combustión interna camión transporte de insumos	0,008	0,008	0,475	0,08	-	0,021
Total ocupación teórica máxima	55,82	8,42	119,05	27,12	0,2	0,08

Fuente: Elaborado por IAL Ambiental 2014.

Generación de Ruido

El aumento de capacidad del campamento no genera un aumento significativo en las emisiones de ruido, de manera que no se modifica sustantivamente la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales en esta componente.

Cabe señalar que el análisis de las emisiones de ruido se ha realizado en base a la información contenida en el Anexo N°3 sobre la componente Ruido en el Campamento Rancho del Gallo adjunto al presente documento. Al igual que respecto del inventario de emisiones, las mediciones de ruido se realizaron considerando las modificaciones que a continuación se indican:

- Aumento en capacidad del campamento a 544 personas.
- Modificación del suministro de agua potable mediante el uso de Planta de Osmosis Inversa (POI - 1).
- Modificación del suministro de energía eléctrica, por medio de la utilización de 2 generadores eléctricos, los cuales se alimentan por medio de un estanque de combustible, ambos instalados al interior de una Casa de Fuerza.
- Modificación en el sistema de gestión y disposición de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Campamento (operación del autocompactor y traslado de residuos a vertedero existente).

En este contexto, las fuentes de emisión de ruido identificadas fueron las siguientes:

- Operación Casa de Fuerza.
- Operación Planta de Osmosis Inversa
- Operación Planta de Tratamiento Aguas Servidas.
- Operación Frigorífico Casino.

En la campaña de terreno efectuada en el mes Junio de 2014, se realizaron las mediciones diurnas y nocturnas en 3 puntos, en que uno corresponde a un potencial receptor, al tratarse de una Majada Colla de uso temporal ubicada a 660 m del sector del campamento, y los dos puntos de medición restantes corresponden a puntos ubicados en las instalaciones del Campamento.

Los niveles de ruido medidos corresponden al escenario de ocupación efectiva del campamento por 370 personas (promedio de ocupación).

Para los puntos emplazados en suelos correspondientes a Zona Rural, de acuerdo al artículo 9° del D.S. N° 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, el nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), corresponderá al menor valor entre el nivel de ruido de fondo +10dB(A) y NPC para zona III. Este criterio será aplicable tanto para periodo diurno como nocturno, de forma separada.

De acuerdo a lo anterior, el nivel de ruido permisible en los puntos evaluados se presenta en los siguientes cuadros:

Tabla 6: Nivel Máximo Permisible para los receptores sensibles en Zona Rural, periodo diurno.

Periodo Diurno	
PUNTO	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)
RD-1	41
RD-2	49
RD-3	57

Fuente: Elaborado por IAL Ambiental 2014.

Tabla 7: Nivel Máximo Permisible para los receptores sensibles en Zona Rural, periodo nocturno

Periodo Nocturno	
PUNTO	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)
RD-1	34
RD-2	50
RD-3	50

Fuente: Elaborado por IAL Ambiental 2014.

A continuación se presenta la evaluación del cumplimiento de la normativa vigente en los puntos receptores seleccionados.

Tabla 8: Niveles de ruido situación actual (370 personas)

PUNTO DE EVALUACIÓN	NPS (dBA)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)	EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVO
PERIODO DIURNO			

RD-1	31	41	SI
RD-2	39	49	SI
RD-3	47	57	SI
PERIODO NOCTURNO			
RD-1	24	34	SI
RD-2	45	50	SI
RD-3	46	50	SI

Fuente: Elaborado por IAL Ambiental 2014.

En la **Tabla 8** anterior se observa cómo los niveles sonoros generados durante la fase de operación, considerando una dotación promedio de 370 personas, se encuentran por debajo de los niveles máximos establecidos por la normativa para las zonas acústicas consideradas, cumpliendo por tanto con los valores recomendados en la totalidad de receptores considerados. En consideración a ello, en el caso de una operación con dotación de 300 personas, se entienden igualmente cumplidos los valores máximos permisibles.

Si se realiza una proyección de los niveles de ruido para el escenario de ocupación de 544 personas, y se compara con el escenarios correspondientes a 370 personas (ocupación promedio), el aumento de los niveles de ruido no sería significativo, como puede apreciarse en el siguiente cuadro comparativo, y tampoco habría una superación de los niveles normados.

Tabla 9: Comparación de los niveles de ruido

PUNTOS DE EVALUACIÓN	NPS (dBA) Actual (370 p.)	NPS (dBA) Proyectado (544 p.)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)	EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVO
PERIODO DIURNO				
RD-1	31	32	41	SI
RD-2	39	41	49	SI
RD-3	47	48	57	SI
PERIODO NOCTURNO				
RD-1	24	32	34	SI
RD-2	45	41	50	SI
RD-3	46	48	50	SI

Fuente: Elaboración IAL Ambiental, 2014.

c.3. La extracción de y usos de recursos naturales renovables incluidos agua y suelo

Consumo de Agua

El aumento de la capacidad del campamento, involucra extracción de recursos naturales renovables, ya que utiliza agua cuyo origen proviene desde dos pozos autorizados para tal efecto.

Dicha de agua se refiere al requerimiento de agua potable utilizada en baños, duchas, lavamanos, y casino. El agua potable para la bebida se abastece mediante la compra de agua envasada.

Debido a que la SMA², considera este aspecto como una infracción independiente, esta letra se analiza en el punto 5.3. del presente informe, el que se refiere a la instalación de una planta de osmosis inversa – alimentada por camiones aljibes – en el sector del campamento Rancho del Gallo, en lugar de la construcción de un acueducto desde la planta de osmosis ya existente.

Extracción de Suelo y Recursos Naturales

En razón a que el área de afectación del Proyecto está sobre áreas ya intervenidas y ya evaluadas y aprobadas ambientalmente (RCA N°97/2003), el aumento de la capacidad del campamento no modifica sustantivamente la extensión, magnitud, ni duración de los impactos sobre la extracción, explotación de recursos naturales renovables.

El aumento de capacidad del campamento no contempla extracción de suelo, áridos o similares, y no considera intervención de áreas distintas a las evaluadas y aprobadas ambientalmente.

El suelo del lugar de emplazamiento no posee calidad de uso agrícola y las obras a actualizar y a desarrollar se emplazan sobre superficies ya intervenidas, evaluadas y aprobadas ambientalmente.

El Campamento posee el Informe Favorable para la Construcción (ex Cambio de Uso de Suelo), el cual fue aprobado mediante Resolución Exenta N°003/2010 del Ministerio de Agricultura.

² ORD. U.I.P.S. N° 633, de 6 de septiembre de 2013, de la SMA.

Adicionalmente, las especies de flora y vegetación presentes en el área del Proyecto o aledañas a esta, ya han sido evaluadas en el contexto de la DIA del Nuevo Campamento Proyecto Refugio (año 2003). Por otra parte, el Proyecto no considera nuevas áreas de intervención distintas a las existentes, por lo que no se producirán afectaciones nuevas a especies de flora y vegetación.

Respecto al componente fauna, la modificación no afecta en forma adicional a lo evaluado y aprobado ambientalmente, ni a especies de fauna ni el hábitat de las mismas. En este mismo sentido como las obras se insertan en áreas intervenidas (p. ej. Caminos, campamento, etc.) tampoco se observan elementos patrimoniales a ser afectados producto del funcionamiento de las obras.

c.4. El manejo de residuos, productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente.

Atendiendo al manejo y generación de residuos derivados del aumento de la capacidad del campamento no se modifica sustantivamente la extensión, magnitud, ni duración de los impactos que pueda afectar al medio ambiente, de acuerdo al siguiente análisis:

Generación y Manejo de Residuos

El manejo de residuos provenientes del campamento, se realiza en base a las siguientes instalaciones, y conforme se describe para cada caso:

- Contenedor autocompactador para Residuos Sólidos Domésticos (CAC).
- Bodega de almacenamiento de Residuos Sólidos Industriales.
- Bodega de Almacenamiento de RESPEL.

A. Residuos Sólidos Domiciliarios

Los Residuos Sólidos Domiciliarios van al CAC, y desde ahí son trasladados al relleno sanitario de Copiapó COSEMAR, el cual se encuentra autorizado (se adjunta resolución en Anexo N°4). Esta situación se mantendrá hasta la construcción del nuevo relleno sanitario para la faena, el cual ha sido aprobado por la R.E. N° 1526/2014 de la SEREMI de Salud Región de Atacama, y actualmente se encuentra en construcción. El CAC está situado sobre una loza, la cual permite la

impermeabilización. Cabe hacer presente que la modificación respecto de la disposición final de residuos domésticos e industriales no peligrosos, y la incorporación de un autocompactor CAC, se analiza de manera independiente, conforme a la formulación de los cargos, en el punto 5.4. del presente informe.

De acuerdo al análisis realizado, los escenarios de generación de residuos sólidos correspondientes a operaciones con una dotación de 300, 370 y 544 personas respectivamente, serían los siguientes:

Tabla 10: Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios

TIPO DE RESIDUO	DETALLE DE RESIDUO	CANTIDAD SITUACIÓN CON 300 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 370 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 544 PERSONAS
Residuo Sólido Domiciliario (RSD)	Desechos vegetales y animales	11 Ton/mes	14 Ton/mes	26 Ton/mes
	Restos de alimentos			
	Envases de alimentos			
	Todo aquél RSD que no es posible reciclar			

Fuente: Elaboración IAL Ambiental 2014.

B. Aguas servidas y lodos

El manejo de las aguas servidas se realiza en una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), ubicada al norte de las instalaciones del Campamento. El sistema de alcantarillado particular se encuentra aprobado por la SEREMI de Salud, a través de la Resolución N°987/2010. El efluente de la PTAS es destinado a la humectación de caminos del sector del Campamento y del área industrial de la Faena, de acuerdo a lo establecido en la RCA N°97/2003. Los lodos de esta PTAS, son enviados a manejo fuera de faena, a un lugar debidamente autorizado para dicho efectos.

El actual manejo de las aguas servidas (PTAS) está compuesto de las siguientes instalaciones:

- Cámara de retención de sólidos.
- TK Ecuilizador de acumulación.
- Tratamiento en base a lodos activados (Planta de Tratamiento).
- Sistema de Cloración y Dechloración (TK 1,5 m³).
- 1 TK 60 m³ de acumulación.
- 2 TK 100 m³ de acumulación.
- Sistema de carga de agua tratada (Transporte a Faena de Agua Industrial).
- Estanque de Aguas Maltratadas de 50 m³.

De acuerdo al análisis realizado, los escenarios de generación de residuos líquidos domésticos para operaciones de la planta de tratamiento de aguas servidas con una dotación de 300, 370 y 544 personas, respectivamente, serían los siguientes:

Tabla 11: Generación de Residuos Líquidos Domésticos

TIPO DE RESIDUO	DETALLE DE RESIDUO	CANTIDAD SITUACIÓN CON 300 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 370 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 544 PERSONAS
Residuo Líquido Domiciliario (RLD)	Lodos desde PTAS	22 m ³ /año	27 m ³ /año	40 m ³ /año
	Grasas de cámara desengrasadora	12.200 L/año	15.000 L/año	27.200 L/año

Fuente: Elaboración IAL Ambiental 2014.

En caso de generarse los lodos, serán succionados con un camión autorizado de la empresa KDM, y son transportados por el mismo camión a destino final en Planta de Tratamiento de Aguas Servidas autorizada por la SEREMI de Salud, específicamente a la PTAS Amffal ubicada en la Comuna de Copiapó (Anexo N°5, cumpliendo con lo establecido en la RCA N°97/2003.

El aumento de capacidad respecto del proyecto original (300 personas), provoca un incremento de generación de volúmenes de lodos de 22 m³/año a 40 m³/año, volúmenes que son dispuestos fuera del área del proyecto, tal como se ha señalado.

Debido a que la población no ha superado en promedio las 370 personas (2011, 2012 y 2013), la generación de volúmenes de lodos es menor. Es importante destacar que durante el 2014, cuya ocupación en promedio ha sido de 287 personas, no se ha realizado retiro de lodos desde la PTAS de Rancho del Gallo, por su baja generación.

C. Residuos Industriales

Los Residuos Industriales se depositan en bolsas plásticas, y son almacenados temporalmente en una jaula habilitada para dichos fines. Desde la jaula, una vez por semana, la empresa contratista encargada en faena realiza el retiro de estos residuos y son llevados al Patio de Salvataje o al Vertedero Industrial de acuerdo a su posibilidad de comercialización.

En cuanto al aceite vegetal usado, este es almacenado en contenedores plásticos y dispuesto temporalmente en una pequeña bodega para aceites, siendo retirados por el contratista encargado de residuos en faena hacia empresas destinatarias debidamente calificadas por la SEREMI de Salud. Otros residuos industriales sólidos (plásticos, maderas o EPP usados) son almacenados en contenedores de 220 litros ubicados en distintas áreas del Campamento Rancho del Gallo, y desde ahí son retirados por la empresa contratista para ser dispuestos en el Vertedero Industrial. El patio de salvataje cuenta con autorización del Servicio de Salud Atacama (Resolución Exenta N°756/1998).

Los escenarios estimados de generación de residuos industriales para operaciones con una dotación de 300, 370 y 544 personas, respectivamente, son los siguientes:

Tabla 12: Generación de Residuos Industriales

TIPO DE RESIDUO	DETALLE DE RESIDUO	CANTIDAD SITUACIÓN CON 300 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 370 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 544 PERSONAS
Residuos Industriales	Maderas	324 kg/semana	400 kg/semana	725,4 kg/semana
	Plásticos no comercializables			
	Cartones			
	Aceite vegetal usado	4 bidones/semana	5 bidones/semana	9 bidones/semana
	Otros residuos industriales	200 kg/semana	300 kg/semana	544 kg/semana

Fuente: Elaboración IAL Ambiental 2014.

D. Residuos Peligrosos

Los Residuos Peligrosos están constituidos por los envases de sanitizantes que requiere la planta de agua potable y aguas servidas para su operación, cuyo manejo se rige de acuerdo a lo dispuesto para "envases de reactivos de laboratorio" en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, presentado a la SEREMI de Salud de Atacama con fecha 28 de abril de 2014 y modificación posterior. Se almacenan en contenedores metálicos rojos, al ser una cantidad menor a manejar, desde donde la empresa contratista autorizada realiza el retiro y envío a la Bodega de RESPel ubicada en la faena, para luego ser transportados y destinados a lugares debidamente autorizados por la SEREMI de Salud. Los retiros desde Campamento Rancho del Gallo se estiman entre una a dos veces por mes. La bodega de RESPel se encuentra autorizada por Resolución Exenta N°4628/2009 de la Seremi de Salud de Atacama.

Respecto de la generación de residuos peligrosos, los escenarios para operaciones con una dotación de 300, 370 y 544 personas, respectivamente, serían los siguientes:

Tabla 13: Generación de Residuos Peligrosos

TIPO DE RESIDUO	DETALLE DE RESIDUO	CANTIDAD SITUACIÓN CON 300 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 370 PERSONAS	CANTIDAD SITUACIÓN CON 544 PERSONAS
Residuos Peligrosos	Envases reactivos sanitizantes	2 envases/mes (uno por planta, POI-1 y PTAS)	2 envases/mes (uno por planta, POI-1 y PTAS)	3 envases/mes (uno por planta, POI-1, POI-2 y PTAS)

Fuente: Elaboración IAL Ambiental 2014.

En razón de lo expuesto, y considerando la la forma en que se realiza el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, líquidos, industriales y peligrosos provenientes del campamento, es posible concluir que el aumento en las cantidades de estos residuos, tanto para los escenarios de ocupación efectiva (370 personas) como de ocupación teórica máxima (544 personas), no es de consideración.

d. Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente, se ven modificadas sustantivamente.

Las medidas de mitigación, reparación y compensación no se ven modificadas a causa del aumento de capacidad del campamento Rancho del Gallo, debido a que dicho incremento no genera impactos significativos.

Conclusión

En consecuencia, el aumento de la Capacidad Instalada del Campamento Rancho del Gallo de 300 a 544 personas, no es susceptible de modificar sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad dado que no son cambios de consideración que requieran ser evaluados en el SEIA.

5.2. La sustitución de la línea de transmisión eléctrica por generadores a combustible.

El suministro de energía implementado para el campamento y que actualmente se encuentra en funcionamiento, corresponde a dos generadores a combustible emplazados dentro de una casa de fuerza, que fueron habilitados en reemplazo de la construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica comprometida en la RCA.

Los dos generadores instalados tienen una capacidad nominal a nivel del mar en modo *stand by* de 1.650 kW y de 1.200 kW en modo continuo, según información entregada por el fabricante (ver Anexo N° 6). Sin embargo, considerando que el Campamento se emplaza a una altura de 3.800 m.s.n.m., dicha capacidad se ve disminuida en un 39%, pudiendo generar un máximo de 916 kW. cada generador.

Por otro lado, cada uno de estos generadores funciona en forma alternada hasta totalizar 250 horas de funcionamiento, tras lo cual deja de funcionar y pasa a mantenimiento, comenzando inmediatamente a operar el segundo generador. Es decir, los generadores nunca son operados de forma simultánea o paralela.

A continuación se analiza cada uno de los criterios establecidos en el mencionado instructivo del SEA para verificar si la referida modificación corresponde a un cambio de consideración que amerite su ingreso al SEIA.

a. Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Respecto a este punto, la Casa de Fuerza construida **no es un proyecto o actividad que por sí solo se tipifique dentro del listado del artículo 3 del RSEIA.**

En efecto, si bien puede considerarse una central generadora de energía, no resulta aplicable el literal "c)" del artículo 3 del RSEIA, que supedita el ingreso al Sistema de este tipo de proyectos, al cumplimiento del orden de magnitud que la misma disposición contempla: "*Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW*".

Al respecto, tal como se ha señalado, la capacidad de generación de energía de los generadores instalados, no alcanza los 3 MW, ya que la generación máxima debido al factor de corrección por la altura geográfica de operación permite disponer de una capacidad instalada de 916 kW para cada generador, es decir, 1.832 MW para ambos, considerando la capacidad total instalada efectiva.

El sobre dimensionamiento de los equipos obedece a que no se ha considerado el efecto de merma derivado del factor de corrección por altura geográfica necesario para obtener la capacidad efectiva requerida.

De acuerdo a la información entregada por el fabricante, los generadores tienen 3 capacidades válidas hasta 1.000 m.s.n.m., lo cual es estipulado en la sección de derateo:

1. Standby: 1.650 kW ó 1,65 MW.
2. Prime: 1.500 kW ó 1,5 MW.
3. Continuous: 1.200 kW ó 1,2 MW.

Cuando se aplica la fórmula de derateo indicado en las especificaciones técnicas, para la altura del Campamento Rancho del Gallo (3.800 m.s.n.m.), la capacidad de los generadores es la siguiente:

1. Standby: 1.007 kW ó 1,007 MW.
2. Prime: 916 kW ó 0,916 MW.
3. Continuous: 733 kW ó 0,733 MW.

Por lo tanto, considerando la capacidad efectiva instalada total de 1,832 MW para ambos generadores, no se configura la aplicabilidad del literal c) del artículo 3 del RSEIA.

Con el propósito de validar este análisis en Anexo N°7, se adjunta un informe técnico sobre la materia, denominado “Informe Técnico Derrateo Generadores a Combustible”, realizado por la empresa Lavalin³, en el que se concluye lo siguiente:

La potencia que pueden entregar los grupos electrógenos varía según la altitud de instalación.

Adicionalmente, la potencia que pueden entregar los equipos varía también de acuerdo al modo de operación de los grupos.

Por lo tanto, la potencia total instalada considerando las capacidades “reales” de ambos equipos en las condiciones de operación e instalación indicadas, es la siguiente:

Modo: Prime

Potencia total efectiva instalada kW: 2 x 915

Potencia total efectiva instalada MW: 1830.

Por lo tanto, si bien los cálculos anteriormente transcritos arrojan resultados ligeramente diferentes, ambos demuestran que la capacidad instalada es significativamente menor, en atención a la altitud de la instalación.

b. Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Este criterio no aplica dado que el cambio que se pretende introducir se refiere a un proyecto que cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

³ <http://www.snclavalin.com/>

Considerando la naturaleza del cambio (dos generadores de menos de 3 MW en total), y en vista de que se trata de la complementación de un proyecto ya evaluado y aprobado, se puede establecer que dicho cambio sumado al Proyecto original, no constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento del SEIA, tal como se señaló en la letra a) anterior.

c. Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad

La modificación relativa a la sustitución de la instalación de una línea de transmisión eléctrica por la implementación de generadores a combustible no modifica la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales del proyecto evaluado originalmente, según se expone a continuación:

c.1. Ubicación de las obras.

El cambio realizado se inscribe dentro de los límites del Proyecto calificado a través de la RCA N°97/2003, sin intervenir nuevas áreas.

La Casa de Fuerza fue construida a unos 100 m al noreste (NE) de los pabellones del campamento Rancho del Gallo dentro de un área evaluada ambientalmente por parte del proyecto Nuevo Campamento Proyecto Refugio, calificado favorablemente a través de la RCA N°97/2003, correspondiente a una superficie de 389 m². Esta situación es posible de confirmar a través de la Ilustración 1, presentada en el punto 5.1., letra c.1. del presente informe técnico.

c.2. Liberación al ecosistema de contaminantes generados directa o indirectamente por el proyecto o actividad.

No se genera un aumento significativo en las emisiones atmosféricas, respecto de la emisión de material particulado y la emisión de gases de combustión derivado del uso de dos generadores a combustible. El tendido que no fue construido llegaría hasta el área del campamento, donde se implementaría una subestación eléctrica, tampoco construida, la cual distribuirá la electricidad en baja tensión a las distintas áreas del nuevo campamento.

El análisis de esta letra se realizó considerando la potencialidad de liberación al ecosistema (aire y suelo) que la operación de la Casa de Fuerza, y su abastecimiento de insumos podría ocasionar, de acuerdo a lo siguiente:

Generación de Emisiones a la Atmósfera

La generación de energía a través de la implementación de una casa de fuerza no implica un aumento significativo de emisiones a la atmósfera, de manera que no se modifica sustantivamente la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales asociados a esta componente.

A continuación se presenta un cuadro con el detalle de las emisiones estimadas de la casa de fuerza, considerando la operación de un solo generador a la vez, la capacidad instalada de 0,916 MW, y un funcionamiento de 24 horas al día los 365 días del año:

Tabla 14: Estimación de Emisiones Casa de Fuerza Campamento Rancho del Gallo

COMBUSTIBLE DIESEL (más 600 hp)	UNIDAD	MP ₁₀	NO _x	CO	SO _x
Factor de emisión según potencia	kg/kw-hr	0,000426	0,0146	0,00334	0,0000246
Horas de operación	hr	8760	8760	8760	8760
Potencia	kW	916	916	916	916
Emisiones Totales	Ton/año	3,42 ⁴	117,15	26,80	0,20

Fuente: Elaborado por IAL Ambiental 2014.

Respecto de las emisiones generadas por el transporte de insumos para la casa de fuerza, que en este caso corresponde al combustible utilizado por los generadores, no hay un incremento de los viajes por este concepto ya que éste funcionará a su máxima capacidad (24 horas y los 365 días del año). Estas emisiones se han estimado en los siguientes valores: MP₁₀ 3,42 ton/año y MP_{2,5} 0,5 ton/año, de acuerdo al inventario de Emisiones incluido en el Anexo N°2. Es preciso indicar que se

⁴ Para el cálculo de MP_{2,5} se estima que corresponde al 92% del factor de emisión de MP₁₀ generado por la combustión interna (valor obtenido del documento "Actualización del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos en la Región Metropolitana 2005", DICTUC). Por lo tanto, el aporte de MP_{2,5} es de 3,15 ton/año.

estimaron las emisiones atendiendo a la capacidad de generación de energía máxima de la casa de fuerza (capacidad instalada).

Se hace presente que las emisiones producidas por el funcionamiento de los generadores provienen de fuentes fijas, en conformidad con la normativa ambiental vigente, contenida en el D.S N° 138/2005, del Ministerio de Salud, que establece la obligación de declarar las emisiones que indica.

Respecto de los análisis de emisiones atmosféricas que pudiesen afectar a la población más cercana, correspondiente a una majada colla de uso temporal, y distante a 660 m de la Casa de Fuerza, se ha determinado que las concentraciones estimadas sobre una distancia de 200 m serán menores de $3,12 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$, lo que representa menos del 2% del valor límite diario de la norma y a menos de 1% del valor de la norma anual y en este sentido, dicho receptor recibe emisiones diarias como anuales inferiores $1 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$, las cuales no son significativas para este receptor (para mayor detalle revisar Anexo N° 2, antes referido).

Generación de Emisiones de Ruido

La generación de energía a través de la implementación de una casa de fuerza no implica un aumento significativo de emisiones de ruido, de manera que no se modifica sustantivamente la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales asociados a esta componente.

Los dos generadores eléctricos marca Cummins INC, modelo DQKC, se encuentran instalados al interior de una Casa de Fuerza, lo que atenúa las emisiones de ruido. Además, estos generadores funcionan en forma alterada y nunca en paralelo. De acuerdo a la información del fabricante, los niveles de ruido no sobrepasan los valores normados.

A continuación se presente una imagen de este lugar:

Ilustración 3: Vista General de la Casa de Fuerza



El Proyecto se encuentra en un área intervenida, donde no existen viviendas habitadas permanentemente (con excepción de la majada Colla, habitada sólo en forma temporal), y en cuyo caso se prevé un incremento significativo para las emisiones de ruido. **Las emisiones que aporta la operación de la casa de fuerza no son significativas, y los niveles de ruido permitidos no serán superados tanto para el día como la noche.**

En la **Tabla 8** se observa cómo los niveles sonoros generados durante la fase de operación, considerando una dotación promedio de 370 personas, se encuentran por debajo de los niveles máximos establecidos por la normativa para las zonas acústicas consideradas, cumpliendo por tanto con los valores recomendados en la totalidad de los receptores considerados.

Al realizar una proyección de los niveles de ruido para el escenario de ocupación de 544 personas, y una estimación para la situación sin la existencia de la casa de fuerza, correspondiente al proyecto

original (el que consideraba el abastecimiento de energía a través de la una línea eléctrica), si bien hay un aumento de los niveles de ruido, este no es significativo, y tampoco existe una superación de los niveles normados, como puede apreciarse en el siguiente cuadro:

Tabla 15: Comparación de los niveles de ruido en distintos escenarios

NIVELES DE RUIDO (dB)	PROYECTO CON 300 PERSONAS NP5 (dBA)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)	PROYECTO CON 370 PERSONAS NPS (dBA)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)	PROYECTO CON 544 PERSONAS (dBA)	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO (dBA)
Diurno	45 No considera Casa de Fuerza	55	47 Considera Casa de Fuerza	57	48 Considera Casa de Fuerza	58
Nocturno	45 No considera Casa de Fuerza	50	46 Considera Casa de Fuerza	50	48 Considera Casa de Fuerza	50

Fuente: Elaboración IAL Ambiental 2014.

c.3. La extracción y uso de recursos naturales renovables incluidos agua y suelo.

Respecto al suelo y recursos naturales asociados, en razón a que el área de afectación del Proyecto está sobre áreas ya intervenidas, evaluadas y aprobadas ambientalmente (RCA N°97/2003), la construcción de la casa de fuerza, no modifica sustantivamente la extensión, magnitud ni duración de los impactos sobre recursos naturales. El suelo del lugar de emplazamiento no posee calidad de uso agrícola.

El área utilizada para la construcción de la Casa de Fuerza es pequeña (389,4 m²), y su habilitación no implicó la intervención de recursos naturales, además de estar dentro del polígono evaluado ambientalmente tal como se señala en la Ilustración 1 e Ilustración 2, incluidas en el punto 5.1. del presente documento.

Es más, la instalación de la Casa de Fuerza implicó una disminución del área intervenida por la línea de 9 km de largo, ésta última posee un faja de 10 m con una superficie estimada de 9,0 ha. La línea y acueducto irían en forma paralela.

La operación de la casa de fuerza no implica la extracción de recursos hídricos.

c.4. El manejo de residuos, productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente.

La habilitación de la Casa de Fuerza genera una cantidad marginal de residuos, por lo que no variarán las condiciones de aprobación ambiental del Proyecto original en lo que a generación, gestión y disposición de residuos se refiere.

La operación de la Casa de Fuerza, mediante generadores a combustible, que constituye la modificación analizada, requiere del abastecimiento de combustible y del manejo y disposición final de residuos, que se indican a continuación, de acuerdo a su capacidad instalada:

- Abastecimiento de diesel: se realiza desde un (1) estanque de 50m³ (N° AL-1087-50-10.) de capacidad, mediante cañerías soterradas. Dicho estanque es operado por la empresa Copec y cuenta con certificación SEC N° 51108. El consumo de combustible estimado para 24 horas fluctúa entre 2.000 y 2.500 L, conforme a ello el abastecimiento se realiza cada 25 días.

- Generación de residuos por mantención realizada a los equipos (cada 250 horas): consiste en el cambio de distintos elementos, los que suman del orden de 480 kg, y corresponden a los siguientes:
 - 4 filtros de aire.
 - 2 filtros de agua RESPEL por presencia de permanzones (anticongelante).
 - 3 filtros de petróleo RESPEL.
 - aceite 360 ó 370 L RESPEL

El manejo de estos residuos se realiza de acuerdo a las instalaciones y procedimientos existentes en el proyecto, que cumplen con la normativa, sin generar derrames o emanaciones que puedan afectar el medio ambiente.

Estas instalaciones corresponden a:

- Bodega de almacenamiento de residuos sólidos industriales.
- Bodega de Almacenamiento de RESPEL.

El detalle sobre el manejo de los residuos ha sido presentado en el punto 5.1, literal c.4. del presente informe. Las aprobaciones respectivas han sido incluido en el Anexo N° 4 del presente documento.

d. Las medidas de mitigación, reparación o compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente se ven modificadas sustantivamente.

La construcción de la Casa de Fuerza no implica la modificación de medidas de mitigación, reparación, o compensación. Es importante destacar que la implementación de los generadores significó una menor afectación del medio ambiente, respecto de la construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica y su subestación, y por ende no ha generado impactos ambientales significativos.

Conclusión

En consecuencia, la implementación de generadores a combustible en el sector del Campamento Rancho del Gallo, no es susceptible de modificar sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad, dado que no son cambios de consideración que requieran ser evaluados en el SEIA.

5.3. La instalación de una planta de osmosis inversa alimentada por camiones aljibes en el sector del Campamento Rancho del Gallo en lugar de la construcción de un acueducto desde la planta de osmosis ya existente.

El agua requerida para el abastecimiento de agua potable del campamento proviene desde 2 pozos ubicados en el sector Pantanillo (RA1 y RA2), ubicado a 30 km al noreste (NE) de la mina. El consumo medio aprobado ambientalmente es de 95 l/s, según se establece en la RCA N°4/2004, considerando 3.3, letra h, abastecimiento de agua ("El consumo medio de agua será de 341 m³/h (95 l/s)").

Desde este sector, el agua es extraída por medio de bombas que se encuentran ubicadas en el sector Refugio, y en este punto se alimentan los camiones aljibes que trasladan el agua a los estanques que alimentan la Planta de Osmosis Inversa (POI - 1) en el Campamento Rancho del Gallo.

El acueducto incluido en la RCA N°97/2003 no fue construido, y el suministro de agua potable fue sustituido por el traslado por medio de camiones aljibes desde el área de campamento refugio, tal como se ha señalado.

El suministro actual de agua potable del campamento Rancho del Gallo, se realiza a través de las siguientes instalaciones:

- Planta de Osmosis Inversa (POI - 1).
- 3 Estanques de Agua Potable de 100 m³ de capacidad (TK), en donde se almacena el agua y su objetivo es abastecer (por gravedad) al Campamento.
- 1 Estanque de 54 m³ de Agua Industrial.
- 1 oficina, bodega de residuos, caseta de bombas y bodega de almacenamiento de insumos para la mantención de la Planta.

Adicionalmente, en algunos casos, se traslada agua potable, desde el campamento Refugio, en camiones aljibes.

A continuación se realiza la revisión de los criterios del instructivo del SEA⁵, respecto de esta modificación.

a. Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

El transporte de agua potable en camiones aljibes, por sus características, no constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA.

Asimismo, la planta de osmosis inversa construida para 300 personas, no constituye un proyecto que deba ingresar al SEIA, toda vez que el D.S. N° 40/2013, literal o.3, indica que los proyectos que ingresan corresponden a sistemas de agua potable que atiendan a una población igual o mayor a diez mil (10.000) habitantes.

b. Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Este criterio no aplica dado que el cambio que se pretende introducir se refiere a un proyecto que cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

- RCA N°4/2004, que califica favorablemente el Proyecto Modificación Instalaciones y Diseño Proyecto Refugio.

Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

⁵ Instructivo Ord. N° 1314456 de fecha 12 de septiembre de 2013, que imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencias de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Considerando la naturaleza del cambio –transporte de agua en camiones aljibes y construcción de una planta de osmosis inversa–, y en vista de que se trata de la complementación de un proyecto ya evaluado y aprobado, no constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento del SEIA, tal como se señaló en la letra a) anterior.

c. Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad.

El cambio analizado relativo al transporte de agua potable en camiones aljibes y la construcción de una planta de osmosis inversa, no modifican la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales del proyecto evaluado ambientalmente en la RCA N°97/2003, según se expone a continuación:

c.1. Ubicación de las obras.

La Planta POI - 1, que actualmente abastece el campamento de manera complementaria con el traslado de agua, se encuentra construida y diseñada para producir 3,3 m³/h de agua potable, y se encuentra aprobada a través de la Resoluciones de la Autoridad Sanitaria N°924 y N°3255 ambas del año 2010.

El traslado de agua en camiones no constituye una obra, sino que corresponde a una actividad. El traslado se realiza por un camino interior existente entre el área de la mina y el campamento, en camiones con capacidad para 25 m³, dentro del área evaluada ambientalmente en el proyecto original.

Dicha planta tiene una superficie de 321,6 m², y fue construida dentro de polígono ambientalmente evaluado por parte de la RCA N°97/2003, según se puede apreciar en la Ilustración 1 e Ilustración 2.

El acueducto evaluado y aprobado a través de la RCA 97/2003, correspondía a una obra lineal de una longitud aproximada de 9 km, con una tubería de un diámetro de entre 3" y 4", destinado al transporte de agua potable desde la faena hacia el campamento Rancho del Gallo.

c.2. Liberación al ecosistema de contaminantes generados directa o indirectamente por el proyecto o actividad

Generación de Emisiones a la Atmósfera

Las emisiones corresponden a las actividades de transporte asociadas al abastecimiento de agua potable e industrial, desde el sector de la mina hacia el Campamento Rancho del Gallo. El abastecimiento a través del acueducto fue reemplazado por el transporte en camiones aljibes, que se realiza con dos camiones aljibe, los cuales realizan 4 viajes de 19 km al día.

Para la circulación de camiones por rutas sin pavimentar, se obtiene que las emisiones de material particulado (MP₁₀) generadas son del orden de 0,03 ton/año. Estas emisiones son mitigadas por la humectación de los caminos y aplicación de bichofita, actividad que se realiza de manera permanente. Tomando en cuenta esto último y considerando que los valores asociados a las emisiones son muy bajos, se considera que las emisiones que aporta esta actividad carecen de significación.

El transporte de insumos asociado a la operación de la Planta POI - 1, es marginal y no implica un aumento respecto de los viajes estimados para el transporte de insumos generales del proyecto.

Generación de Ruido

La instalación de una planta de osmosis inversa alimentada por camiones aljibes no genera un aumento significativo en las emisiones de ruido, de manera que no se modifica sustantivamente la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales en esta componente.

El análisis de las emisiones de ruido se ha realizado en base a la información contenida en el Anexo N°3 sobre Componente Ruido en el Campamento Rancho del Gallo adjunto al presente documento. Al igual que respecto del inventario de emisiones, las mediciones de ruido se realizaron considerando las modificaciones que a continuación se indican:

- Aumento en capacidad del campamento a 544 personas.

- Modificación del suministro de agua potable mediante el uso de Planta de Osmosis Inversa (POI-1).
- Modificación del suministro de energía eléctrica, por medio de la utilización de 2 generadores eléctricos, los cuales se alimentan por medio de un estanque de combustible, ambos instalados al interior de una Casa de Fuerza.
- Modificación en el sistema de gestión y disposición de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Campamento.

En este contexto, las fuentes de emisión de ruido identificadas para la fase de operación, fueron las siguientes:

- Operación Casa de Fuerza.
- Operación Planta de Osmosis Inversa
- Operación Planta de Tratamiento Aguas Servidas.
- Operación Frigorífico Casino.

En la campaña de terreno efectuada en el mes de Junio de 2014, se realizaron las mediciones diurnas y nocturnas en 3 puntos. Uno corresponde a un potencial receptor sensible, al tratarse de una Majada Colla de uso temporal ubicada a 660 m respecto del sector del campamento, y los dos puntos de medición restantes corresponden a puntos ubicados en las instalaciones del Campamento.

Los niveles de ruido medidos corresponden a los tres escenarios de ocupación del campamento (300, 370 y 544 personas).

c.3. La extracción y usos de recursos naturales renovables incluidos agua y suelo

Consumo de Agua

El cambio analizado relativo al transporte de agua potable en camiones aljibes y la habilitación de una planta de osmosis, no modifica la fuente de extracción de agua y tampoco el consumo máximo de agua de 95 l/s aprobado ambientalmente a través de la RCA N°4/2004.

Desde los pozos RA1 y RA2, el agua es extraída por medio de bombas que se encuentran ubicadas en el sector Refugio, y en este punto se alimentan los camiones aljibes que trasladan el agua a los estanques que alimentan la Planta de Osmosis Inversa (POI-1) en el Campamento Rancho del Gallo.

CMM construyó una Planta de Osmosis Inversa con una capacidad máxima de producción de agua potable 0,9 l/s, capaz de abastecer a una población de aproximadamente 370 personas.

La capacidad de transporte del ducto que no fue construido también era de 0,9 l/s.

Atendiendo a los registros de traslado de camiones aljibes a la planta, durante el año 2014 se tiene que se trasladaron en promedio 0,91 l/s de agua hacia la planta, de manera que la modificación del medio de transporte (ducto *versus* camiones), no ha modificado significativamente, la cantidad de agua aprobada para el acueducto. El consumo de agua para este fin se encuentra dentro de lo aprobado ambientalmente, y los efectos ambientales de la extracción de recursos hídrico no se modifican al cambiar la forma en que el agua es transportada.

Los escenarios de consumo de agua potable, para operaciones correspondientes a una dotación de 300 y 544 personas, respectivamente, son los siguientes:

Tabla 16: Consumos de Agua Potable estimada del Campamento

CANTIDAD PROMEDIO DE AGUA	CAUDAL (m ³ /día)	CAUDAL (L/s)
Cantidad de agua promedio (300 personas)	79,0	0,91
Cantidad de agua Estimada (544 personas)	136,0	1,57

En ningún caso el consumo de agua potable implica incrementar el consumo máximo autorizado de 95 l/s, y en este sentido, no existe un aumento en la utilización de recursos hídricos. El aumento de consumo de agua para atender una población de 544 *versus* 300 es menor que 1 l/s, lo que representa menos del 1% del agua autorizada.

Extracción de Suelo y Recursos Naturales

La construcción de la POI – 1 no contempló extracción de suelo, áridos o similares, y no consideró intervención de áreas distintas a las evaluadas y aprobadas ambientalmente.

El suelo del lugar de emplazamiento no posee calidad de uso agrícola y las obras implementadas se emplazan sobre superficies ya intervenidas, evaluadas y aprobadas ambientalmente.

El área del Campamento posee el Informe Favorable para la Construcción (ex Cambio de Uso de Suelo), el cual fue aprobado mediante Resolución Exenta N°003/2010 del Ministerio de Agricultura.

Adicionalmente, las especies de flora y vegetación presentes en el área del Proyecto o aledañas a esta, ya han sido evaluadas en el contexto de la DIA del Nuevo Campamento Proyecto Refugio (año 2003). Por otra parte, el Proyecto no consideran nuevas áreas de intervención distintas a las existentes, por lo que no se producirán afectaciones nuevas a especies de flora y vegetación.

Respecto al componente fauna, el Proyecto no afecta en forma adicional ni a especies de fauna ni el hábitat de las mismas, en relación a lo evaluado y aprobado ambientalmente, ..

c.4. El manejo de residuos, productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente.

El transporte de agua potable en camiones aljibes y la construcción de la planta de osmosis inversa, generan una cantidad marginal de residuos, por lo que no variarán las condiciones de aprobación ambiental del Proyecto original en lo que a generación, gestión y disposición de residuos se refiere, que pudiera afectar al medio ambiente, de acuerdo a lo siguiente:

Adición de Productos Químicos

Los productos químicos que requiere la planta, son los que se adicionan en la fase de tratamiento y potabilización del sistema autorizado por la Autoridad Sanitaria.

Desde el estanque de acumulación de 54 m³, el agua es conducida hacia un contenedor, donde se impulsa nuevamente con dirección al estanque sedimentador. Es en este estanque donde se le inyecta Cloruro Férrico (FeCl₃), Hipoclorito (NaClO) y Ácido Sulfúrico (H₂SO₄). El agua producida por

la planta de Osmosis Inversa POI-1, es potabilizada en línea, adicionando a esta Hipoclorito de Sodio al 10% y remineralizándola con Hidróxido de Calcio.

El manejo de aquellas sustancias se realiza en conformidad a lo indicado en el Decreto N° 78/2009, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, el cual establece las condiciones de seguridad de las instalaciones.

Finalmente, el manejo propiamente tal, se debe regir estrictamente por lo indicado en las Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias, las cuales deben encontrarse a disposición.

Generación de Descarte

La operación de la POI – 1 hace que las distintas unidades vayan acumulando los elementos secuestrados del agua. A fin de evitar su obstrucción por elementos acumulados, cada 20 horas se detiene la operación de la POI – 1 y durante 2 horas se realiza un proceso de retro lavado, el cual consiste en hacer funcionar la planta a contraflujo, logrando expulsar las impurezas atrapadas en los distintos procesos de filtrado. Esta agua de rechazo es conducida hacia un estanque de agua de rechazo de 14 m³ con un volumen de operación de 13,6 m³. El agua de rechazo es cargada por camiones aljibe y se recircula en el proceso industrial de la mina.

La POI – 1 genera 1 envase de sanitizante al mes, considerado dentro de los residuos peligrosos, manejados de acuerdo a lo indicado en el punto 1.1.; c.4, letra d).

d. Las medidas de mitigación, reparación o compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente se ven modificadas sustantivamente.

El transporte de agua potable en camiones aljibes y la construcción de una Planta de Osmosis Inversa no provoca la modificación de las medidas de mitigación, reparación o compensación del proyecto original, dado que no se generan impactos ambientales significativos.

Conclusión

En consecuencia, la instalación de una planta de osmosis inversa alimentada por camiones aljibes en el sector del Campamento Rancho del Gallo, en lugar de la construcción de un acueducto desde la planta de osmosis, no es una actividad susceptible de modificar sustantivamente la extensión,

magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad, dado que no son cambios de consideración que requieran ser evaluados a través del SEIA.

5.4. El uso del vertedero existente en lugar de la habilitación del relleno sanitario para desechos sólidos domiciliarios que debió habilitarse en los sectores aledaños al campamento y la implementación de un área de disposición transitoria de residuos sólidos domiciliarios y de residuos industriales sólidos no peligrosos, en que existe un compactador de residuos, los que son retirados de forma periódica por una empresa contratista, a fin de su disposición en el citado vertedero.

Antecedentes

En el marco de la RCA N°2/1994 y del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Refugio , se construyó un vertedero para residuos sólidos domésticos y asimilables a domésticos, que culminó su vida útil el 2001 y fue debidamente cerrado. Posteriormente, se implementó otro relleno sanitario cuyo funcionamiento fue aprobado por la Resolución N°266/1998, y que también culminó su vida útil, según da cuenta la Resolución N°472/2010, de la SEREMI de Salud de Atacama, que autorizó el cierre y abandono de las instalaciones.

Por otro lado, como parte de los compromisos de la RCA N°97/2003, relativo a la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Nuevo Campamento Proyecto Refugio", CMM comprometió la construcción de un nuevo relleno sanitario, asociado al funcionamiento del Campamento Rancho del Gallo, el que no se construyó.

CMM procedió a tramitar la autorización sectorial de un nuevo relleno, cercano al vertedero original (RCA N°2/1994), el que obtuvo su autorización sanitaria respectiva, a través de la Resolución Exenta N°3.662/2010.

No obstante con posterioridad, y de manera previa a su implementación, el diseño de dicho relleno fue modificado, volviéndose a tramitar su autorización sectorial sanitaria, la que se obtuvo a través de Resolución Exenta N° 1526/2014 de la Seremi de Salud, Región de Atacama.

Por otro lado CMM, realizó una consulta de pertinencia de ingreso al SEIA, sobre la modificación relativa a la habilitación de un nuevo relleno sanitario, distinto al que se refieren las RCAs N°2/1994 y N°97/2003. Dicha consulta fue resuelta mediante la Resolución Exenta N° 109, de fecha 17 de abril de 2014, concluyéndose que el relleno sanitario no requiere ingresar al SEIA, debido principalmente a que dicho relleno atiende a una población inferior a 5.000 personas (se adjunta en Anexo N°8).

Debido los hechos antes señalados, para resolver la disposición de residuos domiciliarios, a la espera de obtener el permiso del nuevo relleno sanitario, CMM continuó utilizando el vertedero existente hasta fines del año 2013, luego de lo cual, producto de haber culminado la vida útil de esta instalación, se comenzó a realizar el traslado de los residuos domésticos y asimilables a domésticos, al relleno sanitario Estación el Chulo, de la Ilustre Municipalidad de Copiapó, el cual cuenta con autorización sanitaria respectiva (Resolución Exenta N°906/2008). Dichos residuos se trasladan compactados, en contenedores sellados.

Además, para hacer eficiente el manejo de los residuos, y también para facilitar su posterior envío al vertedero de Copiapó, CMM implementó un proceso de compactación de residuos que se realiza en un contenedor autocompactor (16 m³), los que al momento del inicio del proceso sancionatorio, eran retirados en forma periódica por una empresa contratista, y trasladados al vertedero existente. En la actualidad, tal como se ha señalado, los residuos se envían de la misma forma a Copiapó.

Respecto al relleno existente utilizado, éste se dejó de usar a fines del 2013, se procedió a su cierre, cubriéndolo con 1 m. de tierra, y se implementó un cerco perimetral con acceso controlado.

Actualmente el nuevo relleno sanitario, aprobado sectorialmente en abril de 2014, y para el cual se cuenta con una respuesta favorable, respecto de la consulta de pertinencia realizada a la Dirección Regional del SEA de Atacama, se encuentra en fase de construcción a partir del 19 de octubre del 2014, y se estima que finalizará su construcción en enero del 2015, fecha a partir de la cual cesará el envío de residuos a Cosemar en Copiapó.

De acuerdo a lo expuesto, los cambios respecto de lo aprobado consistieron en:

- Uso del vertedero existente.

- La implementación de un proceso de compactación de residuos y el traslado desde Rancho del Gallo al vertedero que hasta fines del 2013 se encontraba en uso.

Respecto al análisis para verificar si las referidas modificaciones constituyen un cambio de consideración que amerite su ingreso al SEIA, se puede indicar, respecto de los cuatro criterios que corresponde revisar, según el referido instructivo del SEA⁶, lo siguiente:

- a. Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Respecto a este punto la continuidad del uso del vertedero existente, que atiende una población inferior a 5.000 personas, y la habilitación de un contenedor autcompactador de residuos, no se trata de un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA.

Tal como se indica en el D.S. N° 40/2012, en el literal o.5) de su artículo 3, las Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y centros de acopio y clasificación que ingresan al SEIA son aquellos que atienden a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes, demanda que no corresponde a la que tiene el vertedero en cuestión, y tampoco el área de disposición transitoria de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos. Es decir, plantas que atienden a una población de más de 10 veces la existente en el Campamento.

- b. Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Este criterio no aplica dado que el cambio que se pretende introducir se refiere a un proyecto que cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

⁶ Ord. N°131456/2013, SEA

Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Considerando la naturaleza del cambio (utilización de vertedero existente y habilitación de un área aledaña al campamento para compactar residuos en un compactador), y en vista de que se trata de la complementación de un proyecto ya evaluado y aprobado, se puede establecer que dicha modificación, sumada al Proyecto original, no constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento del SEIA, tal como se señaló en la letra a) anterior.

c. Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad.

La continuidad del uso del vertedero existente, y la habilitación de un contenedor autocompactor de residuos no modifican la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales de los proyectos evaluados ambientalmente en las RCAs N°2/1994 y N°97/2003, en lo que respecta a la disposición y manejo de residuos sólidos domiciliarios, según se expone a continuación:

c.1. Ubicación de las obras.

La disposición de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, se continuó realizando dentro de la misma área en la cual fue originalmente aprobado el Proyecto Refugio (RCA N°02/1994), de manera que no se genera un efecto sobre un área adicional no evaluada.

La actividad de compactación se realiza en un sector habilitado como disposición transitoria, al noroeste de las instalaciones del campamento Rancho del Gallo, dentro de la zona ambientalmente evaluada, como puede apreciarse en la Ilustración 2 presentada en el punto 5.1., letra c.1 del presente informe, de manera que tampoco se genera un efecto sobre un área adicional no evaluada.

c.2. Liberación al ecosistema de contaminantes generados directa o indirectamente por el proyecto o actividad.

La continuidad del uso del vertedero existente, y la habilitación de un contenedor autocompactor de residuos no generan un aumento significativo en las emisiones atmosféricas.

Los residuos generados se manejan conforme a lo indicado en el punto 5.1, letra c.2., donde se ha evaluado el aumento de la generación de residuos productos del incremento de la capacidad del campamento. Cabe hacer presente que se trata de residuos domésticos y asimilables a domésticos y no de residuos peligrosos cuyo manejo pueda afectar de manera considerable al medio ambiente.

Generación de Emisiones de Material Particulado a la atmósfera

La modificación en la gestión de residuos no genera un aumento significativo en las emisiones atmosféricas (ver Tabla 5 del presente documento para más detalles), de manera que no se modifica sustantivamente la extensión, magnitud ni duración de los impactos ambientales asociados a esta componente.

Los caminos que se utilizan entre el sector del compactador hasta el vertedero existente, corresponde a caminos internos existentes cuyas emisiones son controladas mediante humectación.

Cabe señalar que el análisis de las emisiones se ha realizado en base a la información adjunta en el Anexo N°2, el que corresponde a un inventario de emisiones atmosféricas y gases, producto de la combustión interna de motores para las fuentes de emisión, donde se estimaron las emisiones considerando las modificaciones requeridas por el proyecto de actualización de instalaciones en campamento Rancho del Gallo, relativas a:

- Modificación del sistema de provisión de agua potable al Campamento mediante el uso de Planta de Osmosis Inversa (POI - 1).
- Modificación del sistema de suministro de energía eléctrica, por medio de la utilización de dos generadores eléctricos, el cual se alimenta por medio de un estanque de combustible, ambos instalados al interior de una Casa de Fuerza.
- Aumento en capacidad de alojamiento del Campamento de 300 a 544 personas.
- Modificación de la gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Los valores de emisión estimados por concepto de tránsito vehicular por caminos no pavimentados, de acuerdo a la **Tabla 5**, corresponden a valores bajos, del orden de 2,43 ton/año de MP₁₀ y 0,24 ton/año MP_{2,5}.

Generación de Ruido

El uso del vertedero existente en lugar de la habilitación del relleno sanitario para desechos sólidos domiciliarios que debió habilitarse en los sectores aledaños al campamento y la implementación de un área de disposición transitoria de residuos sólidos domiciliarios y de residuos industriales sólidos no peligrosos, en que existe un compactador de residuos, los que son retirados de forma periódica por una empresa contratista, a fin de su disposición en el citado vertedero, son actividades que no generan un aumento significativo de los niveles de ruido.

De igual manera, como se ha explicado en los puntos anteriores, las mediciones de ruido existentes, dan cuenta de escenarios operacionales correspondientes a 300, 370 y 544 personas, sin superar los niveles máximos permitidos, donde la actividad de transporte de residuos se encuentra incorporada y representa un valor marginal dentro de las emisiones totales medidas, según se aprecia en la **Tabla 8**.

Generación de Líquidos Percolados

Como se ha indicado precedentemente, la disposición de residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios ya no se realiza en el vertedero, el cual actualmente se encuentra cerrado.

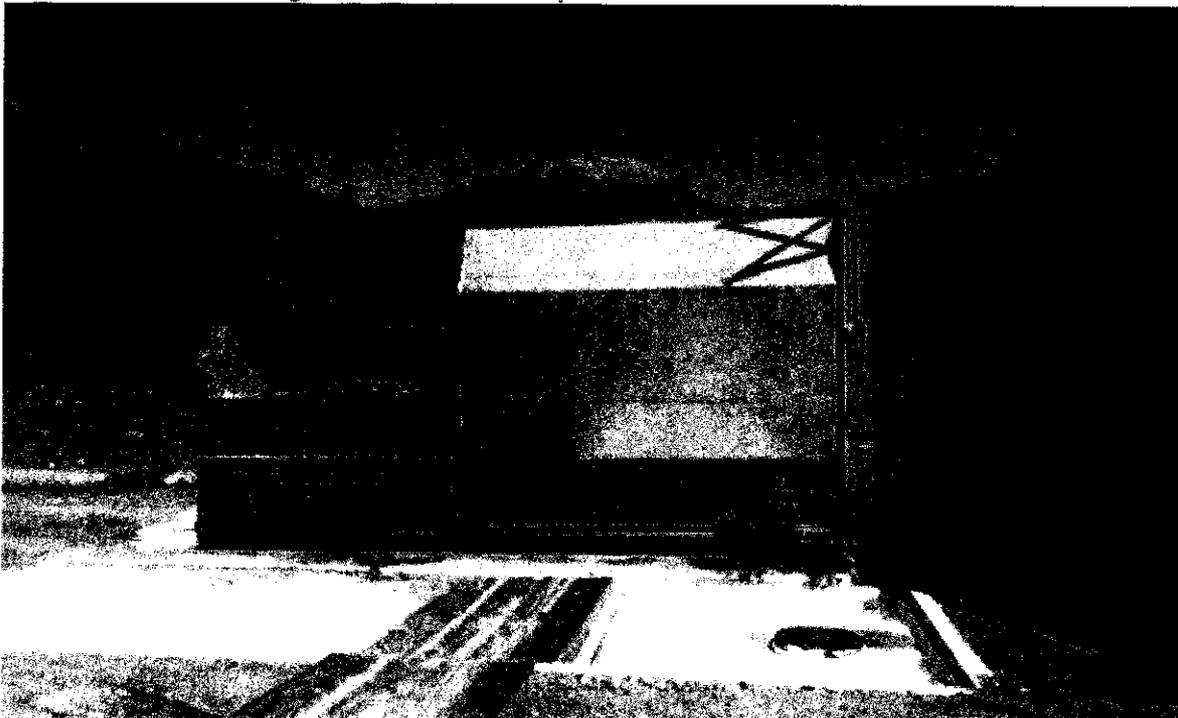
A partir de noviembre del año 2013, los residuos son trasladados, de manera compactada, a un sitio de disposición final autorizado, llamado Cosemar, en Copiapó.

Por otro lado, la compactación de residuos se realiza en un contenedor del tipo autocompactor (CAC), especialmente diseñado para el almacenamiento de residuos, construido de fierro y completamente sellado para evitar cualquier tipo de filtraciones de líquidos percolados (en el caso de que existan).

Durante los años en que se continuó realizando la disposición de residuos en el vertedero existente, en lugar de la habilitación del relleno sanitario para desechos sólidos domiciliarios, no se verificó la presencia de percolados atendiendo a la composición de los residuos, y en especial a la alta tasa de evaporación que presenta la zona, no se prevén conflictos asociados a su manejo. Es decir, el lugar contiene mayoritariamente residuos domésticos, los cuales pierden aproximadamente el 70% de su humedad, conjugado con una baja humedad ambiental, baja cantidad de precipitaciones en la zona, alta radiación solar y presencia de vientos constantes, lo que hace suponer que no se generarán líquidos percolados, ni gases asociados a ellos.

El CAC está situado sobre una losa impermeable, la cual permite realizar de manera óptima las labores de limpieza, según se puede apreciar en la siguiente imagen:

Ilustración 4: Vista General del Autocompactor sobre una losa impermeable



Los residuos almacenados en el CAC, son retirados de forma semanal por una empresa contratista, que retira el contenedor cerrado, y realiza su traslado y disposición final en un relleno sanitario,

autorizado, ubicado en la ciudad de Copiapó, denominado Relleno Sanitario COSEMAR (Estación El Chulo), lugar de disposición final que cuenta con las autorizaciones respectivas.

Una vez retirado el CAC, es reemplazado inmediatamente por uno nuevo, para seguir con el mismo procedimiento descrito anteriormente. En virtud de lo anterior, no se generan drenajes al suelo a causa de esta actividad.

c.3. La extracción y usos de recursos naturales renovables incluidos agua y suelo

La continuidad del uso del vertedero existente, y la habilitación de un contenedor autocompactor de residuos no genera la extracción y usos de recursos naturales renovables incluidos agua y suelo.

c.4. El manejo de residuos, productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente.

En ambos casos, tanto la disposición de residuos en el vertedero existente, como la actividad de compactación corresponden al manejo y disposición final de residuos domiciliarios e industriales no peligrosos, y en ningún caso de residuos peligrosos, la que se ha realizado sin afectar el medio ambiente, en lugares previamente autorizados y/o evaluados ambientalmente.

d. Las medidas de mitigación, reparación o compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente se ven modificadas sustantivamente.

En ambos casos, tanto la disposición de residuos en el vertedero existente como la actividad de compactación, corresponden a actividades de manejo y disposición final de residuos domiciliarios e industriales no peligrosos, y se trata de actividades que no modifican medidas de mitigación, reparación o compensación contempladas por las RCAs N°2/1994 y N°97/2003, en lo que respecta a la disposición y manejo de residuos sólidos domiciliarios

Conclusión

En consecuencia, el uso del vertedero existente y la implementación de un área de disposición transitoria de residuos sólidos domiciliarios y de residuos industriales sólidos no peligrosos, no es



susceptible de modificar sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad, dado que no son cambios de consideración que requieran ser evaluados a través del SEIA.

6. Conclusión Final

Ninguna de las cuatro obras o actividades a que se refieren los cargos contenidos en el ORD. U.I.P.S. N° 633, de 6 de septiembre de 2013, de la SMA, analizadas a la luz de los criterios contenidos en el Ord. N°131456/2013 del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), que imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, califica como un cambio de consideración que amerite su evaluación a través del SEIA, dado que no son susceptibles de causar impacto ambiental significativo, respecto de los ya evaluados en los procesos a que se refieren las RCA N° 2/1994, N°97/2003 y N°4/2004.

7. Anexos

El presente documento se acompaña de los siguientes anexos.

Anexo 1: Diagnóstico Ambiental Sitios Para Nuevo Campamento Refugio de la DIA Actualización Instalaciones Campamento Rancho del Gallo Proyecto Refugio

Anexo 2: Inventario de Emisiones Atmosféricas.

Anexo 3: Línea Base de Ruido Campamento Rancho del Gallo.

Anexo 4: Resolución Relleno COSEMAR y Almacenamiento de Residuos.

Anexo 5: Resolución de Amffal

Anexo 6: Ficha Técnica de Fabricación de los Generadores.

Anexo 7: Informe Técnico Empresa Lavalin sobre el efecto de la altura geográfica en la eficiencia de generadores a combustibles.

Anexo 8: Resuelve consulta de pertinencia R.E. N° 109, de fecha 17 de abril de 2014, de la Dirección Regional del SEA Atacama.

ANEXO N° 1
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SITIOS PARA NUEVO CAMPAMENTO REFUGIO Y
ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO

ANEXO N° 1

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SITIOS PARA NUEVO
CAMPAMENTO REFUGIO
Y
ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO**

ELABORADO PARA

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

DICIEMBRE DE 2014

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

ANEXO N° 1.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SITIOS PARA NUEVO CAMPAMENTO REFUGIO

ANEXO N° 1.2. ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO

1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de generar un documento acotado y actualizado del área del Campamento Rancho del Gallo, sobre la caracterización de los componentes ambientales Flora, Vegetación y Fauna, el presente documento consta de una actualización del documento presentado en la DIA "Nuevo Campamento Proyecto Refugio", correspondiente a "Diagnóstico Ambiental Sitios para Nuevo Campamento Refugio" del año 2003.

En este sentido, se presentará primero el documento mencionado anteriormente del año 2003 y luego, el documento generado "Actualización Diagnóstico Ambiental Campamento Rancho del Gallo".

ANEXO N° 1.1
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SITIOS PARA NUEVO CAMPAMENTO REFUGIO

ANEXO N° 1.1

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SITIOS PARA NUEVO
CAMPAMENTO REFUGIO**

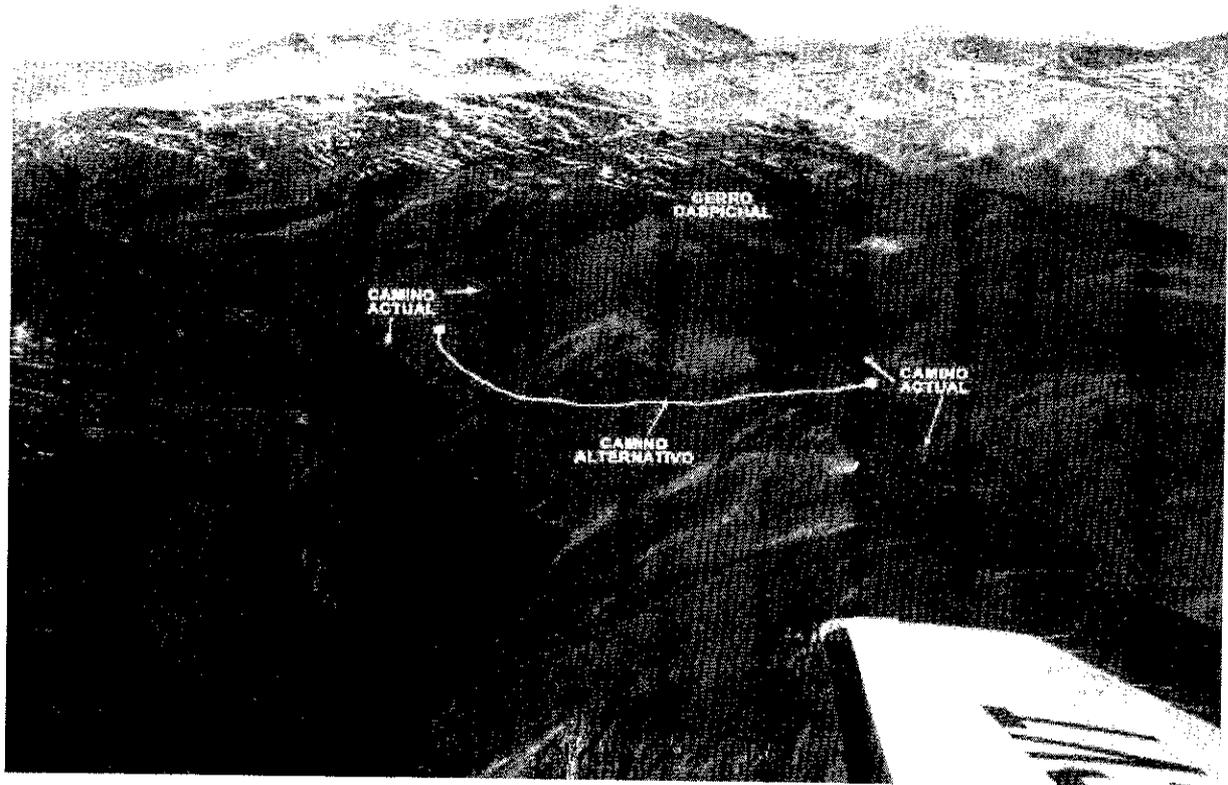
ELABORADO PARA

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

DICIEMBRE DE 2014

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

SITIOS PARA NUEVO CAMPAMENTO REFUGIO



Preparada por



Para

Compañía Minera Maricunga

Agosto de 2003

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 SECTOR VISITADO.....	1
2. METODOLOGIA GENERAL.....	1
3. RESULTADOS.....	2
3.1. LINEABASE FLORAY VEGETACIÓN.....	2
3.1.1. Vegetación.....	2
3.1.2. Flora.....	4
3.1.3. Riqueza florística del área.....	5
3.1.4. Formas de vida o tipos biológicos.....	5
3.1.5. Estado de conservación de la flora local.....	6
3.1.6. Distribución de la flora local.....	7
3.1.2. Análisis.....	8
3.1.3. Conclusiones.....	8
3.2. LINEABASE FAUNA.....	9
3.2.1. Marco Zoogeográfico Del Área De Estudio.....	9
3.2.2. Metodología.....	10
3.2.3. Área De Influencia.....	11
3.2.4. Fauna Terrestre.....	12
3.2.4.1. Diversidad de Especies.....	12
3.2.4.2. Singularidad y Endemismo.....	12
3.2.4.5. Abundancia Poblacional.....	12
3.2.4.6. Estado de Conservación.....	13
3.2.4.7. Distribución local de la fauna.....	13
3.2.4.8. Estado de conservación del área.....	13
3.2.5. Conclusiones.....	14
3.3. LINEABASE ARQUEOLOGIA.....	16
3.3.1. Metodología.....	17
3.3.1.2 Técnica de Inspección.....	17
3.3.1.3 Registro.....	17
3.3.2. Resultados.....	18
4. BIBLIOGRAFIA.....	19
5. ANEXOS.....	23

1. INTRODUCCIÓN.

Compañía Minera Maricunga ha solicitado a IAL Ltda. el apoyo en la definición de la estrategia ambiental para llevar a cabo en el menor plazo posible la reapertura de la extracción en el proyecto Minero Refugio. Enmarcado dentro de este último objetivo, se ha definido por el cliente la necesidad de construir un nuevo campamento, el cual se ubique a una cota menor que el actualmente construido y que permita mantener un mayor número de operarios durante la fase de construcción del proyecto expansión.

El siguiente estudio, es el resultado de las visitas a terreno, las que formaran parte de la Línea Base Ambiental que fundamenta la presentación de la Declaración de Impacto Ambiental Nuevo Campamento Proyecto Refugio.

1.1 Sector Visitado

El estudio permitió evaluar ambientalmente la potencialidad de construir el campamento, en un área ubicada a una cota más baja al actual campamento. En el sector se analizó, por especialistas en botánica, paisaje, fauna de vertebrados terrestres y arqueología, las implicancias ambientales de construir el nuevo campamento. El sector finalmente escogido se ubica sobre una meseta antes de llegar al sector Rancho del Gallo, en la vertiente sur de la quebrada paredones; el área presenta un acolinamiento sobre la meseta, disectada por una serie de quebradas, que permite tener varias alternativas para ubicación del futuro campamento. Esta zona se ubica a 14,9 Kms de la garita y a 3.680 msnm. El sector analizado se emplaza aproximadamente en las siguientes coordenadas:

459.000 N – 6.948.000 E
472.000 N – 6.945.000 E

A continuación se presenta la metodología general para la elaboración del presente informe.

2. METODOLOGIA GENERAL

Para la elaboración del presente informe se realizó una serie de actividades las cuales se presentan a continuación como alcances de trabajo.

a) Visita a Terreno

Se realizaron dos visitas a terreno, la primera de dos días, la segunda de sólo un día, en la cual se realizó una prospección ambiental del área, a fin de identificar las características ambientales esenciales que serán afectadas por el proyecto. Desde esta perspectiva se analizaron los componentes:

- ? Vegetación y Flora,
- ? Fauna,
- ? Arqueología, y

b) Análisis de Gabinete.

De acuerdo a lo observado en las visitas a terreno, se realizaron los análisis correspondientes a cada componente, la metodología utilizada para ello, fue diferente, dependiendo de la variable a analizar, las cuales se indican más adelante para cada caso.

3. RESULTADOS.

3.1. LINEA BASE FLORA Y VEGETACIÓN

La vegetación se evaluó definiendo para el área, unidades homogéneas en cuanto a estructura y especies dominantes, de acuerdo a la metodología de la "Carta de Ocupación de Tierras" (Etienne y Prado, 1982). Esta cartografía fisonómica corresponde a la imagen fiel de la vegetación al momento de su evaluación y a la escala de presentación (figura 2, aproximadamente 1:75.000), y en ella se representan los tipos biológicos (en este caso, arbustos y/o hierbas) y el grado de cubrimiento de la superficie (%), además de las especies vegetales que dominan en el aspecto de cada polígono o unidad, es decir que participan en un 10 % o más del cubrimiento de su tipo biológico.

La flora, entendida como el catálogo de todas las especies en el sector, se evaluó mediante 9 inventarios de área variable, distribuidos en las principales comunidades vegetacionales, de modo de definir apropiadamente la flora y su distribución en la cuenca. En cada uno de estos inventarios se rastreó todas las especies presentes, colectando fragmentos para su posterior determinación taxonómica en laboratorio.

3.1.1. Vegetación

La vegetación del área se inserta, a nivel continental, en el Reino Neotropical, Dominio Andino Patagónico, Provincia Altoandina (Cabrera y Willink, 1973) y dentro de éstas, a nivel nacional, en la Región de las Estepas Altoandinas, Sub-región de los Andes Mediterráneos, Formación de la Estepa Alto Andina de la Cordillera de Doña Ana (Gajardo, 1983 y 1994).

En este último nivel, florísticamente, la vegetación del área se asemeja respecto a estructura a la asociación *Stipa chrysophylla* – *Adesmia gayana*, no obstante encontrarse ausente varias especies características, propias de esta asociación, particularmente las dominantes.

Con el propósito de entregar una representación espacial de la vegetación en la cuenca, en la figura 1 se presenta la Carta de Vegetación (C.O.T.) levantada para los efectos del presente estudio.

La vegetación del área se puede agrupar en dos niveles, principalmente altitudinales: un piso subnival, por sobre los 3800-4000 m de altitud, aproximadamente, y un piso andino, que en este caso va entre los 3.300 y 3800-4000 m de altitud, aproximadamente.

El piso subnival corresponde a las laderas bajas a medias de los cordones de mayores altitudes, en donde la escasa vegetación se desarrolla especialmente en posiciones más cálidas y con mejor calidad edáfica (unidad 1).

Esta escasa vegetación, con cubrimientos globales normalmente inferiores al 50 % de la superficie, se desarrolla en "parches" localizados entre sectores completamente desprovistos de vegetación, con una fisionomía baja (inferior a 25 cm) de arbustos o subarbustos acojinados, los que se entremezclan con hierbas en "champas" (coirones). Las especies dominantes de este piso, representado en el área de estudio por un polígono son *Adesmia aegiceras* (cuerno) y *Adesmia hystrix* (Varilla), entre las arbustivas, y *Cristaria andicola* (Malvilla) entre las herbáceas. El resto del área, en este nivel, corresponde a sectores desnudos, los que se representan en la figura 1 por los polígonos 7, 11 y 22.

El piso andino corresponde a las laderas medias y bajas de los cordones de cerros de menor altitud. Este tipo de vegetación es el dominante en el área de estudio caracterizado por su homogeneidad estructural y florística, y corresponde a una comunidad arbustiva de media altura (50-100 cm) o baja (25-50 cm) clara (cubrimiento 25-50 %) a escasa (5-10 %) de *Adesmia hystrix* (Varilla) como principal especie dominante con una cubierta herbácea de *Stipa atacamensis* y/o *Cristaria andicola* y *Gilia laciniata*. Debido a las condiciones fisiográficas es posible discriminar sectores desnudos (ZD), principalmente rocosos (polígonos 5, 8 y 9), en los cuales no existe un desarrollo de vegetación existiendo ocasionales individuos vegetales con cubrimientos inferiores al 1 %.

Además en el piso andino y en el subnival es posible observar dos situaciones vegetacionales de tipoazonal; una extensa vega (humedal de altura, unidad 2) la que corresponde a una comunidad herbácea baja (25-50 cm) – herbácea muy baja (menos de 25 cm) poco densa (50-75 % de cubrimiento) dominada por *Oxychloe andina* y *Deyeuxia velutina* y *Hordeum sp.* La otra situación corresponde a otro tipo de humedal de altura, presente en la unidad 3, en donde la vegetación herbácea baja densa esta dominada por *Juncus balticus* y *Deyeuxia velutina* sin la presencia de *Oxychloe andina*, especie que determina una distinta fisionomía en este tipo de vegetación.

Particularmente el área evaluada, así como el camino alternativo propuesto se ubica en el piso andino, en sectores con vegetación escasa, con dominancia de *Adesmia hystrix* y *Stipa atacamensis*, acompañadas o no por *Cristaria andicola* y *Gilia laciniata*, especies ampliamente distribuidas, en este ambiente, en toda la cuenca.

3.1.2. Flora

La flora de la Región de las Estepas Altoandinas, particularmente de la Subregión de los Andes Mediterráneos, es poco conocida, especialmente la de la Formación de la Estepa Alto Andina de la Cordillera de Doña Ana (Gajardo, 1983 y 1994) existiendo, publicado, sólo un estudio que se refiere a ella, el cual corresponde a una detallada descripción de la flora de las lagunas Chica y Grande en la cuenca superior del río Huasco, (Kalin *et al.*, 1984).

El número total de entidades específicas detectadas como presentes en el área de estudio alcanza a 21 especies de vegetales superiores. El catálogo florístico completo se presenta en el Anexo N°1.

En la Tabla N°1 se efectúa el resumen taxonómico de la flora del área de estudio, comparándose con la flora de Chile continental (Marticorena, 1990).

Tabla N°1.
Resumén Estadístico de la Flora de una Porción de la Cuenca de la Quebrada
Paredones, Atacama. (Agosto, 2003)

DIVISIÓN		FAMILIAS			GÉNEROS			ESPECIES		
	CLASE	Proy.	Chile	%	Proy.	Chile	%	Proy.	Chile	%
Pinophyta										
	<i>Gnetopsida</i>	1	----	----	1	----	----	1	----	----
Total División		1	4	25,0	1	9	11,1	1	16	6,3
Magnoliophyta										
	<i>Liliopsida</i>	2	30	6,7	6	214	2,8	7	1069	0,7
	<i>Magnoliopsida</i>	9	132	6,8	12	743	1,6	13	3906	0,3
Total División		11	162	6,8	18	957	1,9	21	4975	0,4
Total Proyecto		12	184	6,5	19	1008	1,9	22	5105	0,41

*CHILE:% de la división respecto de la flora total de Chile Continental (Marticorena, 1990)

Aquí se aprecia que el grupo más importante de la flora local resultan las MAGNOLIOPHYTA: Magnoliopsida (= Dicotiledóneas) dominando en todas las categorías taxonómicas, a continuación siguen las MAGNOLIOPHYTA: Liliopsida (= Monocotiledóneas) y finalmente con una participación mínima se encuentran las PINOPHYTA (= Gimnospermas). Estas relaciones numéricas resultan equivalentes a lo registrado en la flora de Chile continental, aún cuando los porcentajes, debido a los escasos números son inversos en los dos grupos principales, siendo notable la ausencia total, en este caso, de las POLYPODIOPHYTAS (helechos), las cuales normalmente corresponden a especies propias de condiciones ambientales menos extremas que las del área de estudio.

3.1.3. Riqueza florística del área.

Si bien las 21 especies detectadas resultan un número reducido de entidades biológicas vegetales (0,41 % de la flora nacional), considerando lo reducido del área de estudio, es probable que este número sea mayor aún, puesto que estos valores corresponden a sólo una campaña de terreno y en una temporada, estando ausente aquellas especies propias de los deshielos y aquellas efímeras, las que se hacen evidentes al final de la temporada de crecimiento.

3.1.4. Formas de vida o tipos biológicos

En la Tabla N° 2 se presenta un resumen de los tipos biológicos o formas de vida a las cuales corresponden las distintas especies detectadas como presentes en el área de estudio

Tabla N° 2.
Resumen de las formas de vida representadas por las especies de flora vascular detectadas como presentes en el área de estudio (agosto, 2003)

	Sub Categoría	Símbolo	N° Especies
CAMÉFITA			
	Caméfitas	C	3
	Caméfitas herbáceas en cojin hídrico	Kc	1
FANERÓFITA			
	Nanofanerófita:(0, 5 - 2 m)	naF	2
GEÓFITA			
	Rizomatosa	Gr	1
HEMICRIPTÓFITA			
	Hemicriptófita	H	8
SUCULENTAS			
	Caméfitas aglomeradas	Sk	1
TERÓFITA			
	Terófita anual	T	5

Este resumen, tradicionalmente denominado "espectro biológico de la comunidad vegetal", es característico para cada ambiente ecológico, y en este caso resulta representativo de las formaciones vegetacionales altoandinas con influencia del desierto de Atacama, con una clara dominancia de las hemicriptófitas (herbáceas perennes con renuevo de la vegetación a nivel de la superficie) con un 38 %, luego las terófitas (herbáceas anuales) con un 23 % y finalmente las caméfitas (leñosas o herbáceas con renuevo de la vegetación sobre la superficie hasta 25-30 cm de altura) con 19 %. Las fanerófitas (leñosas con renuevo de la vegetación sobre los 30 cm de altura, geófitas (herbáceas perennes con renuevos desde bajo de la superficie) y suculentas (cactáceas en este caso) no alcanzan porcentajes significativos (menos del 10 %), denotando lo rígoroso de este ambiente.

3.1.5. Estado de conservación de la flora local.

En la Tabla N° 3 se entrega el resumen del estado de conservación de la flora local, según las categorías de la U.I.C.N. (Benoit, 1989). En el anexo 1, con el catálogo de la flora del área, se presenta la categoría que le corresponde a cada especie. La categoría SIN INFORMACIÓN (SI) ha sido incorporada para todas aquellas especies que no están sujetas a ninguna clasificación actual de su estado de conservación.

Tabla N° 3.
Resumen del estado de conservación de la flora local en la cuenca superior de la quebrada Paredones, Atacama. Agosto 2003.

Categoría conservación	Símbolo	N° Especies
Sin Información (SI)	SI	16
Sin Problemas (SP)	SP	5

En el cuadro se observa que la mayor proporción de las especies presentes en la cuenca no han sido juzgadas respecto a su estado de conservación, correspondiendo todas ellas a entidades herbáceas anuales o perennes. En segundo término, se encuentran las especies leñosas, todas sin problemas de conservación conocido (SP) con lo cual se puede afirmar que en el área no existen especies con problemas de conservación.

Aquí resulta destacable la ausencia de especies introducidas, siendo todas las especies presentes del tipo autóctonas, lo cual implica que el área presenta un alto grado de naturalidad, en gran medida debido a la rigurosidad ambiental que no permite que se establezcan especies con comportamiento de malezas, aún cuando existan algunas alteraciones ambientales

3.1.6. Distribución de la flora local

Respecto a la distribución de las distintas especies de flora detectadas como presentes en el área de estudio, en la Tabla N° 4 se presenta los registros efectuados en los diferentes inventarios realizados.

Tabla N°4.

Distribución de la flora local detectada como presente en diferentes inventarios efectuados en la cuenca superior de la quebrada Paredones, en distintas formaciones vegetacionales. Agosto 2003.

Especies	INVENTARIOS									Frecuencia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Oxychloe andina</i> Phil.								1		1
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.								1		1
<i>Deyeuxia velutina</i> Nees et Meyen								1		1
<i>Hordeum</i> sp.								1		1
<i>Juncus balticus</i> Willd. var. <i>mexicanus</i> (Willd.) O.K.								1	1	1
<i>Oreopolus glacialis</i> (P. et E.) Ricardi								1		1
<i>Stipa frigida</i> Phil.								1		1
<i>Doniophyton patagonicum</i> (Phil.) Hieron.								1		1
<i>Adesmia aegiceris</i> Phil.								1		1
<i>Opuntia</i> sp.	1					1	1		1	4
<i>Adesmia hystrix</i> Phil.	1	1	1	1	1	1	1		1	8
<i>Cristaria andicola</i> Gay	1	1	1	1	1	1	1		1	8
<i>Gilia laciniata</i> R. et P.	1	1	1	1	1	1	1		1	8
<i>Stipa atacamensis</i> Parodi	1	1	1	1	1	1				6
<i>Schizopetalon</i> sp.	1	1	1	1			1			5
<i>Ephedra breana</i> Phil.	1	1				1	1			4
<i>Cryptantha</i> sp.		2				1	1			4
<i>Senecio</i> sp.		1	1				1			3
<i>Haplopappus baylahuen</i> Remy			1			1				2
<i>Phacelia cumingii</i> (Benth.) A. Gray	1						1			2
Total general	8	9	7	5	4	8	9	4	9	63

En esto destaca la distribución en toda el área de las especies *Adesmia hystrix*, *Cristaria andicola* y *Gilia laciniata*, con una frecuencia relativa de 1,0; luego *Stipa atacamensis* con 0,75 y

Schizopetalon sp. con 0,625. Menos frecuentes (0,5) resultan *Ephedra breana*, *Opuntia sp.* y *Cryptantha sp.*, luego *Senecio sp.* (0,375) y finalmente *Haplopappus baylahuen* y *Phacelia cumingii* con 0,25. Las especies *Adesmia aegiceras*, *Doniophyton patagonicum*, *Juncus balticus*, *Oreopolus glacialis* y *Stipa frigida* solo fueron detectadas en un inventario (0,125) dado que corresponden a especies propias de los ambientes de mayor altitud. Las especies detectadas en el inventario 8 (humedal de altura, polígono 2) no se consideraron para efectos de los cálculos de frecuencia ya que este fue el único de estos ambientes que fue muestreado, principalmente debido a las condiciones climáticas que determinaban que esta vegetación se encontrara completamente congelada y con ello dificultaba el rastreo de especies.

3.1.2. Análisis

Según las características de la flora y vegetación presentes en el área evaluada, las actividades propuestas no presentan afectos ambientales que impliquen posibles impactos significativos ya que las especies detectadas y las comunidades vegetacionales involucradas se encuentran ampliamente distribuidas en esta porción de la cuenca y ninguna de ellas presenta algún grado de riesgo en su estado de conservación. Sólo resulta con un alto grado de singularidad el humedal de altura correspondiente al polígono 2 (inventario 8), al menos respecto al área evaluada.

Respecto a la riqueza florística, dada la amplia distribución de las especies detectadas, no existen diferencias significativas entre las distintas opciones de emplazamiento resultando un poco menor la diversidad registrada en los inventarios asociados al sitio alternativo norte (inventarios 3, 4 y 5 con 7, 4 y 5 especies respectivamente).

3.1.3. Conclusiones

El área evaluada se inserta en un ámbito biogeográfico de amplia distribución y poco conocido en la bibliografía especializada respectiva, no obstante los resultados obtenidos permiten su caracterización adecuada para establecer sus atributos vegetacionales y florísticos.

Vegetacionalmente, la mayor proporción del sector estudiado corresponde a un matorral espinoso de altura (estepa de altura) de *Adesmia hystrix* (Varilla) cuya altura y densidad (cubrimientos) resultan variables según distintas posiciones fisiográfica, con una estrata herbácea perenne de *Stipa atacamensis* y/o *Cristaria andicola*. En las mayores altitudes y en afloramientos rocosos la vegetación desaparece conformándose zonas denudadas, con parches de matorrales en donde, además de las especies mencionadas, en las mayores altitudes se suma *Adesmia aegiceras* (cuerno).

La flora local actualmente detectada, alcanzó a 21 especies de vegetales superiores las cuales son todas autóctonas y ninguna de ella presenta problemas de conservación siendo *Adesmia hystrix*, *Cristaria andicola* y *Gilia laciniata* las más frecuentes, encontrándose presentes en todos los inventarios efectuados en las estepas de altura en los pisos andino y subnival.

Respecto a las actividades proyectadas, dadas las características de flora y vegetación local, estas no presentan efectos ambientales que impliquen la predicción de impactos significativos sobre los sistemas vegetacionales.

3.2. LINEA BASE FAUNA

El presente capítulo entrega una descripción y análisis de la Fauna del "Proyecto Nuevo Campamento Refugio", situado en las laderas de la Cordillera de los Andes de la III Región.

Los objetivos del estudio en lo referente a la Fauna son los siguientes:

- a) Caracterizar la fauna presente en el área de estudio en términos de su presencia y de su asociación a determinados microhábitats.
- b) Analizar la representatividad y singularidad de la fauna encontrada, con respecto a la fauna general del norte de Chile.
- c) Establecer la presencia de especies endémicas y/o especies amenazadas de extinción.

3.2.1. Marco Zoogeográfico Del Área De Estudio

La diversidad de la flora y la fauna del norte de Chile se encuentra fuertemente determinada por la escasa disponibilidad de agua y por el relieve montañoso. El efecto de la disponibilidad de agua es tal, que toda una amplia región del norte de Chile es denominada Zona Xeromórfica, en contraposición con las Zonas Mesomórfica (centro) e Higromórfica (sur). Toda el área se caracteriza por un clima seco, prácticamente sin precipitaciones. La presencia de este gran desierto se relaciona con el relieve, los patrones globales de circulación de vientos y la corriente oceánica fría de Humboldt. Además diversas condiciones locales o regionales modifican las características del desierto, por lo que este es heterogéneo.

Desde un punto de vista zoogeográfico la III región forma parte de las comunidades desérticas definidas por Mann (1960) y que se caracterizan por la presencia de un reducido grupo de animales. El área costera y la depresión intermedia de esta región forman parte de una zona esteparia de transición entre el desierto absoluto de más al norte (I y II regiones) y los matorrales mediterráneos de más al sur (IV región al sur). La zona andina representa también una situación de transición entre la fauna del altiplano de las regiones I y II y la zona andina de Chile central (Artigas, 1975).

En ciertos sectores las condiciones desérticas generales se ven aminoradas por la presencia de afloramientos de agua que permiten el desarrollo de comunidades vegetales, que constituyen la base de recursos para la fauna. En parte del área de estudio estas condiciones locales están representadas por el río que forma vegas, sin embargo la mayor parte de la superficie corresponde a planicies o laderas xéricas, con escasa vegetación y fauna. El proyecto se ubica en la zona zoogeográfica andina, caracterizada por un reducido número de especies con amplia selección de hábitat y con distribuciones extendidas por los Andes de varias regiones.

3.2.2. Metodología

Para generar un catastro de las especies potenciales en el área de estudio se realizó una revisión de la literatura general sobre fauna de la zona norte de Chile y específica en relación al área de estudio. También se revisó las bases de datos de las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural (considerando las especies citadas en Núñez, 1992; y Torres-Mura, 1991). Se consultó los trabajos generales de Jaksic (1996), Lazo y Silva (1993), Marquet *et al.*, 1998, Rau *et al.*, 1998, Simonetti *et al.* (1995), Spotorno *et al.* (1998), Torres-Mura (1994) y Veloso y Núñez (1998) que contienen una extensa bibliografía; como una fuente adicional se revisó las páginas bibliográficas de Enrique Silva en la red global (www.bio.puc.cl/auco). En terreno (junio 2003) se determinó los hábitats más característicos en el área de estudio y se registró las especies, realizando observaciones a ojo desnudo y con binoculares.

Los reptiles fueron relevados buscando en la superficie, bajo piedras y en zonas con vegetación. Las aves fueron observadas con binoculares. Para establecer la presencia de macro y micromamíferos se utilizó la observación directa y herramientas indirectas siguiendo las recomendaciones de CONAMA (1994).

Con la recopilación bibliográfica y el trabajo de terreno, fue posible confeccionar un catastro de las especies animales presentes en el área de influencia del proyecto, de acuerdo a los microhábitats disponibles, este catastro se presenta en la Tabla N° 5.

La determinación taxonómica de los animales se hizo mediante consulta a la siguiente bibliografía específica:

- i) **Para Reptiles:** Cei (1986), Donoso-Barros (1966), Peters y Donoso-Barros (1986);
- ii) **Para Aves:** Araya y Millie (1998), Goodall *et al.* (1947, 1951), Johnson (1965, 1967), Stotz *et al.* (1996);
- iii) **Para Mamíferos:** Mann, (1978), Muñoz y Yañez (2000), Miller y Rottmann (1976), Osgood (1943) y Tamayo y Frassinetti (1980).

La nomenclatura científica sigue en general a Núñez y Jaksic (1992) para reptiles, Araya y colaboradores (1995) para aves, y Tamayo y colaboradores (1987) para mamíferos .

Para el estado de conservación de la fauna se sigue el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Hilton-Taylor, 2000) y, a nivel nacional se utiliza como referencia el reglamento de la Ley de Caza (SAG, 1998; Decreto Supremo del 7 de diciembre 1998) que contiene un listado de los vertebrados terrestres de Chile y sus estados de conservación en cuatro zonas del país (zonas Norte, I a III regiones, Centro, Sur y Austral). El Libro Rojo de la UICN utiliza las categorías En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Menor Riesgo (con las subcategorías Dependiente de conservación, Casi amenazado, y Preocupación menor), Datos Insuficientes y No Evaluado. La Ley de Caza usa las categorías En Peligro, Vulnerable, Rara, Inadecuadamente Conocida y Fuera de Peligro.

Tabla N°5
Vertebrados del “Nuevo Campamento”, del Proyecto Refugio, III Región, con la distribución geográfica, el hábitat que ocupan y su estado de conservación.

Especies	Nombre común	Distribución	Conservación
Reptiles			
Orden Squamata			
<i>Liolaemus juanortizi</i>	Lagartija de Ortiz	III	En Peligro
Aves			
Orden Falconiformes			
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	I-XII	No citada
<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Carancho	I-VI	No citada
Orden Columbiformes			
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola culluca	I-XI	Caza Permitida
Orden Passeriformes			
<i>Geositta punensis</i>	Minero puna	I-III	No citada
<i>Geositta rufipennis</i>	Minero andino	II-XI	No citada
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete andino	I-IV	No citada
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete	I-XII	No citada
<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	I-VIII	No citada
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona	I-VI	No citada
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona	I-X	No citada
<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado	II-VII	No citada
<i>Sicalis olivascens</i>	Chirihue verdoso	I-IV	No citada
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	I-XII	No citada
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	I-XII	No citada
Mamíferos			
Orden Rodentia			
<i>Abrothrix andinus</i>	Laucha andina	I-VII	Caza Permitida
<i>Phyllotis vaccarum</i>	Lauchón orejudo	II-XII	No citada
<i>Ctenomys sp.</i>	Chululo	III	No citada
Orden Lagomorpha			
<i>Lepus capensis</i>	Liebre	I-XII	Dañina
Orden Carnivora			
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Culpeo	I-XII	Inad. Conocida
Orden Artiodactyla			
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	I-XII	En Peligro

La distribución indica las regiones en que cada especie está presente; estado de conservación en la zona norte de acuerdo al Reglamento de la Ley de Caza (SAG, 1998).

3.2.3. Área De Influencia

La base del presente informe corresponde a una descripción de la fauna de vertebrados para un sector de la Quebrada El Carrizo, en la cual se localizará el Nuevo Campamento del Proyecto Refugio. Para especies de alta movilidad como las aves, se consideró como presente en el área de influencia aquellas que pudieron reconocerse dentro del área visual.

3.2.4. Fauna Terrestre

3.2.4.1. Diversidad de Especies.

La Tabla N°5 muestra la composición de la fauna de todo el sector de estudio, la que se estableció como resultado de las observaciones directas en los diferentes sectores, además del análisis de las diferentes herramientas metodológicas utilizadas (bibliografía y bases de datos). En dicha Tabla se indica la distribución geográfica y el estado de conservación de cada especie. El catálogo de fauna silvestre del área estudiada está compuesto por un total de 21 especies, correspondientes a un reptil, 14 aves y seis mamíferos. Una especie (la liebre) es introducida y las demás son nativas. Fuera del área de influencia, en ciertos sectores más bajos y donde río se expande permitiendo el desarrollo de vegetación riparia (vegas) se observó aves acuáticas como gansos (*Chloephaga melanoptera*) y patos (*Lophoneta specularioides* y *Anas flavirostris*). En el área general en que se inserta el presente proyecto, la mayor diversidad está asociada a los cursos de agua y las zonas secas son pobres en especies.

3.2.4.2. Singularidad y Endemismo

Establecer la distribución geográfica de las especies permite conocer el grado de singularidad de la fauna, ya que algunas especies presentan una amplia distribución en el país y generalmente se encuentran también en los países vecinos; otras especies en cambio presentan distribuciones más restringidas espacialmente y por tanto son globalmente más sensibles a las modificaciones tanto de origen natural como antropogénico.

El análisis de la distribución geográfica de las especies que conforman el inventario faunístico del presente estudio, indica que la mayoría de las especies tiene una amplia distribución geográfica. Como se muestra en la Tabla N°5, las aves y los mamíferos presentan distribuciones que abarcan varias regiones del país; además esto coincide con su presencia también en Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Una especie de reptil (*Liolaemus juanortizi*) y un roedor (*Ctenomys* sp.) se encuentran restringidas a la III región (aunque probablemente habitan también en Argentina).

3.2.4.5. Abundancia Poblacional

Las abundancias en general son bajas en todas las áreas estudiadas, en dos días de recorrido por la zona se observó sólo algunos ejemplares de aves, ninguna especie fue abundante(o sea no se registró más de 10 ejemplares de una especie).

3.2.4.6. Estado de Conservación.

Para determinar el estado de conservación a nivel global se siguió el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Hilton-Taylor, 2000). De acuerdo a este Libro Rojo, ninguna de las especies nativas del área se encuentra amenazada. A nivel local, de las 20 especies de vertebrados nativos presentes en el área de estudio, hay tres especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel de la zona norte, de acuerdo al Reglamento de la Ley de Caza (SAG, 1998) y corresponden al reptil *Liolaemus juanortizi* (En Peligro) y a los mamíferos *Lama guanicoe* (En Peligro) y *Pseudalopex culpaeus* (Inadecuadamente Conocido), ningún ave está amenazada. Los dos mamíferos amenazados se registraron por medio de sus huellas y/o fecas; las áreas estudiadas son de paso de los guanacos, ya que no se registró allí ni revolcaderos ni defecaderos (marca territorial). Cabe mencionar que la coexistencia de estas dos especies con campamentos mineros es posible y ocurre en el actual "Campamento Refugio" donde hay presencia tanto de culpeos como de guanacos (son frecuentes en las cercanías del campamento). Según conocedores de la zona, los guanacos son cazados por algunos lugareños del río Jorquera, quienes comercializan charqui hecho con su carne.

3.2.4.7. Distribución local de la fauna

En la Tabla N°6 se muestra la distribución de la fauna en el sector analizado. Se presentan en el sector poniente del área analizada 16 especies, de ellas *Liolaemus juanortizi*, una especie amenazada, está asociada a formaciones rocosas ubicadas en el límite sur del área, del zorro culpeo se observó sólo fecas en la parte con mayor pendiente (sur) y del guanaco se observó fecas dispersas (sólo es un área de paso para la especie). El sector norte de esta área es más pobre en diversidad (exposición umbria) y se registró ocho especies, ninguna de ellas amenazada. El área de asociado a la cuesta Caspichal tiene 11 especies, entre ellas el guanaco (como área de paso). Y el sector oriente del área analizada presenta 13 especies, entre las que también se encuentra el guanaco (como área de paso).

3.2.4.8. Estado de conservación del área

El área tiene actualmente cierto grado de intervención, por tránsito y pastoreo de ganado (vacuno y equino) en época de veranada, además de la mencionada caza (ilegal) de guanacos.

Tabla N°6.
Fauna presente en el Área de estudio.

Especies	
Reptiles	
<i>Liolaemus juanortizi</i>	X
Aves	
<i>Buteo polyosoma</i>	X
<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	X
<i>Metriopelia melanoptera</i>	X
<i>Geositta punensis</i>	X
<i>Geositta rufipennis</i>	X
<i>Cinclodes atacamensis</i>	X
<i>Cinclodes fuscus</i>	X
<i>Agriornis montana</i>	X
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	X
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	X
<i>Sicalis auriventris</i>	X
<i>Sicalis olivascens</i>	X
<i>Zonotrichia capensis</i>	X
<i>Phrygilus unicolor</i>	X
Mamíferos	
<i>Abrothrix andinus</i>	X
<i>Phyllotis vaccarum</i>	X
<i>Ctenomys sp.</i>	X
<i>Lepus capensis</i>	X
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	X
<i>Lama guanicoe</i>	X
Total de especies	21

3.2.5. Conclusiones

Se entrega una descripción y análisis de la Fauna del "Proyecto Nuevo Campamento Refugio", situado en las laderas de la Cordillera de los Andes de la III Región.

El catálogo de fauna silvestre del área estudiada está compuesto por un total de 21 especies, correspondientes a un reptil, 14 aves y seis mamíferos. Una especie (la liebre) es introducida y las demás son nativas. La mayor diversidad está asociada a los cursos de agua (fuera del área de influencia) y las zonas secas son más pobres en especies.

El análisis de la distribución geográfica de las especies que conforman el inventario faunístico del presente estudio, indica que la mayoría de las especies tiene una amplia distribución geográfica, que abarca varias regiones del país; además esto coincide con su presencia también en Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Una especie de reptil (*Liolaemus juanortizi*) y un roedor (*Ctenomys sp.*) se encuentran restringidas a la III región (aunque probablemente habitan también en Argentina).

Las abundancias en general son bajas en todas las áreas estudiadas, en dos días de recorrido por la zona se observó sólo algunos ejemplares de aves, ninguna especie fue abundante (o sea no se registró más de 10 ejemplares de una especie).

De acuerdo al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, ninguna de las especies nativas del área se encuentra amenazada. A nivel local, de las 20 especies de vertebrados nativos presentes en el área de estudio, tres especies se encuentran amenazadas de acuerdo al Reglamento de la Ley de Caza y corresponden al reptil *Liolaemus juanortizi* (En Peligro) y a los mamíferos *Lama guanicoe* (En Peligro) y *Pseudalopex culpaeus* (Inadecuadamente Conocido). Los dos mamíferos amenazados se registraron por medio de sus huellas y/o fecas; las áreas estudiadas son de paso de los guanacos, ya que no se registró allí ni revolcaderos ni defecaderos. La coexistencia de estas dos especies con campamentos mineros es posible y ocurre en el actual "Campamento Refugio". Los guanacos son cazados por algunos lugareños del río Jorquera, quienes comercializan charqui hecho con su carne.

El área tiene actualmente cierto grado de intervención, por tránsito y pastoreo de ganado (vacuno y equino) en época de veranada, además de la mencionada caza (ilegal) de guanacos.

3.3. LINEA BASE ARQUEOLOGIA

El presente Informe, de carácter arqueológico, es parte del Estudio para la Declaratoria de Impacto Ambiental del Nuevo Campamento del Proyecto Minero Refugio", de la Compañía Minera Maricunga, en la Región de Atacama.

Por razones climáticas y de altura, el campamento actual ubicado hacia el sector NE de la Mina, no es operable cien por ciento todo el año, conllevando innumerables problemas físico ambientales al personal que labora en esta Compañía. En toda la estación invernal permanece por lo general con gran cantidad de nieve, por lo que la hace poco operable y con problemas de aislamiento.

Por tanto, se estudian un sector ubicado a menor cota altitudinal y en zonas mas abrigadas o templadas, cercanas a quebradas y con mayor acceso al camino principal que lleva desde la Mina a la ciudad de Copiapó. Este camino se accede desde el río Jorquera, luego por su tributario río Figueroa, para adentrarse por quebrada Blanca con quebrada Seca y caer a la quebrada de Paredones que conduce directamente al emplazamiento de la Mina Refugio.

La implementación de obras de inversión pública o privada, tiene como efecto colateral inevitable la interferencia con el Patrimonio Cultural y específicamente con los sitios arqueológicos. Estos últimos, raramente son ruinas, sino más bien estructuras o restos materiales en apariencia insignificantes y que se encuentran sobre o bajo el suelo. Sin embargo, estos sitios tienen un valor científico y cultural muy elevado. La normativa que establece la Constitución de Chile, en cuanto al resguardo del Patrimonio Cultural y Natural, incluye tres leyes :

La Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288, del 4 de febrero de 1970, con su reglamentación del 2 de abril de 1991. Esta declara que " son monumentos nacionales y quedan bajo tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes; las piezas u objetos antropológicos, arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la Historia, el Arte o la Ciencia..." En sus artículos 11 y 12 se determina que "los monumentos nacionales quedan bajo el control y supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales, sean de propiedad pública o privada y todo trabajo de conservación debe ser previamente autorizado". En el caso concreto de los sitios arqueológicos, en el artículo 21 se declara que "por el solo ministerios de la Ley son monumentos arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional", sin declaración previa. Esta Ley establece que el Patrimonio Cultural es propiedad de la Nación, que su destrucción es penalizada, que existe la obligación de denunciar su aparición (arts. 20 y 23), y que "las autoridades civiles militares y carabineros tendrán la obligación de cooperar con el cumplimiento de las funciones y resoluciones que adopte el Consejo, en relación a la conservación, el cuidado y la vigilancia de los Monumentos Nacionales "(art.8).

Un segundo cuerpo legal que rige los estudios, es la Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que en su Artículo 1, letra k, define Impacto Ambiental como "la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada". En su Art.10, que enumera los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, nombra el tratamiento de aguas y sólidos. Finalmente, termina estableciendo

en su Art.11 que “los proyectos o actividades enumerados en el artículo precedente requerirán la elaboración de un estudio de impacto ambiental, si generan o presentan, a lo menos, una de las siguientes características o circunstancias” y en su letra f) estipula “alteración de monumentos, sitios con valor antropológicos, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural”.

El tercer cuerpo legal es la Ley N° 19.253, sobre Pueblos Indígenas. Establece en su artículo 28, que “el reconocimiento, respeto y protección de las culturas e idiomas indígenas contemplará...” la promoción de las expresiones artísticas y culturales y la protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, cultural e histórico indígenas”.

Dentro de las áreas de influencia directa, específicamente alrededor de las zonas de estudio o posible emplazamiento del nuevo campamento; se deberá entregar antecedentes generales sobre “la ausencia o presencia de sitios arqueológicos y paleontológicos”. Lo anterior implica la caracterización de “los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes; las piezas u objetos antropológicos, arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional... y cuya conservación interesa a la Historia, el Arte o a la Ciencia...” (Ley Chilena de Monumentos Nacionales. N° 17.288).

A objeto de caracterizar el medio arqueológico, se realizó un levantamiento de la línea de base arqueológica en función de un reconocimiento visual superficial de los sitios que potencialmente pudieran verse impactados por el proyecto.

3.3.1. Metodología

Para cumplir adecuadamente con el objetivo propuesto, se procedió a definir y a aplicar en parte, la siguiente metodología arqueológica de trabajo; realizándose un reconocimiento visual y superficial de cada uno de los sectores propuestos y nominados por personal de la Compañía.

Dado las obras que deberán realizarse en cualquiera de los sectores seleccionados, se toma como área de “influencia directa” lo establecido entre las coordenadas mencionadas en cada sector. Como área de “influencia indirecta” se fijó una zona de 200 metros alrededor de cada sector.

3.3.1.2 Técnica de Inspección.

La metodología utilizada para inspeccionar el área de influencia directa definida, consistió en la aplicación de la técnica pedestre de Prospección Arqueológica, acompañada de un vehículo. De esta forma se pudo reconocer la totalidad de las superficies involucradas o sectores a escoger.

3.3.1.3 Registro

Se diseñó una ficha especial para registrar el Patrimonio Cultural que pudiese ser observado. La ficha contiene los siguientes tópicos: Tipo de Recurso; Ubicación; Descripción; Estado de Conservación y Clasificación en registrable, rescatable o preservable.

3.3.2. Resultados

A continuación se expone el resultado de la prospección arqueológica, llevada a cabo en las áreas de estudio señaladas.

En términos generales se llevó a cabo un reconocimiento superficial visual completo de las zonas de influencia directa del proyecto, cubriéndose el 100. En todo el recorrido del área de influencia directa, No se halló ningún Sitio Arqueológico o Paleontológico.

De igual manera se comprobó que en toda el área de influencia indirecta de los sectores, la Nula existencia de Sitios Arqueológicos o Paleontológicos.-

3.3.3. Recomendaciones

Si durante el emplazamiento del proyecto en cualquiera de los sectores analizados, ya sea en heridos para las bases de construcciones, postaciones, otros; aparecieran restos culturales mencionados en las leyes antes descritas, se deberá inmediatamente suspender los trabajos y dar cuenta al Museo Regional de Atacama en Copiapó, a fin de efectuar un "Rescate". Para éste efecto, se deberá presentar en detalle al Consejo de Monumentos Nacionales y por medio de un Arqueólogo, el Plan de Rescate el que debe ser aprobado por éste Consejo y los costos serán con cargo a la Compañía Maricunga.

BIBLIOGRAFIA

BENOIT, I (Ed.). 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Primera Parte). Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura. Stgo. 151 p.

CABRERA A. y WILLINK A. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía N°13, Serie Biología, O.E.A. 120 p.

ETIENNE M. Y PRADO C. 1982. Descripción de la Vegetación mediante la Cartografía de Ocupación de Tierras; conceptos y manual de uso práctico. Ciencias Agrícolas 10, Fac. Cs. Agrarias y Forestales, U. de Chile. 120 p.

GAJARDO, R. 1983. Sistema Básico de Clasificación de la Vegetación Nativa Chilena. U. de Chile-Conaf, Stgo. 316 p. 13 mapas.

GAJARDO, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile, clasificación y distribución geográfica. Ed. Universitaria, Stgo. 165 p.

KALIN M., MARTICORENA C. Y VILLAGRAN C. 1984. La flora de la cordillera de los Andes en el área de Laguna y Laguna Chica, III región, Chile.

MARTICORENA C. 1990. Contribución a la Estadística de la Flora Vasculare de Chile. Gayana, Bot. 47 (3-4): 85-113.

Araya, B., M. Bernal, R. Schlatter y M. Sallaberry. 1995. Lista patrón de las aves chilenas. Ed. de los autores, Santiago, 35pp.

Araya, B., G. Millie y M. Bernal. 1986. Guía de campo de las aves de Chile. Edición de B. Araya, Santiago, 389 pp.

Artigas, J.N. 1975. Introducción al estudio por computación de las áreas zoogeográficas de Chile continental basado en la distribución de 903 especies animales terrestres. Gayana, Miscelánea 4:1-25.

Contreras, L.C. 2000. Biogeografía de mamíferos terrestres de Chile. En: Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, 463pp.

CONAF. 1996. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. M. Muñoz, H. Núñez y J. Yáñez (Eds.), Corporación Nacional Forestal, Santiago, 203pp.

CONAMA. 1994. Manual de evaluación de impacto ambiental: conceptos y antecedentes básicos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.

del Hoyo, J., A. Elliott y J. Sargatal (eds). 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. 1. Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona, 696pp.

del Hoyo, J., A. Elliott y J. Sargatal (eds). 1994. Handbook of the birds of the world. Vol. 2. New World Vultures to Guinea-fowl. Lynx Edicions, Barcelona, 634pp.

- del Hoyo, J., A. Elliott y J. Sargatal (eds). 1996. Handbook of the birds of the world. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona, 821pp.
- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 458 + CXLVI pp.
- Goodall, J.D., A.W. Johnson y R.A. Philippi-B. 1946. Las aves de Chile. Tomo I. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires, 358 pp.
- Goodall, J.D., A.W. Johnson y R.A. Philippi-B. 1951. Las aves de Chile. Tomo II. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires, 445 pp.
- Goodall, J.D., A.W. Johnson y R.A. Philippi-B. 1957. Suplemento de las Aves de Chile. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires, pp.349-425.
- Goodall, J.D., A.W. Johnson y R.A. Philippi-B. 1964. 2º Suplemento de las aves de Chile. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires, pp.443-521.
- Hellmayr, C. E. 1932. The birds of Chile. Field Museum of Natural History, Zoological Series 19:1-472.
- Hilton-Taylor, C. (compiler) 2000. *2000 IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xviii + 61pp.
- Johnson, A.W. 1965. The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia, and Peru. Vol. I. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires, 398 pp.
- Johnson, A.W. 1967. The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia, and Peru. Vol. II. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires, 447 pp.
- Johnson, A.W. 1972. Supplement to the birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia, and Peru. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires, 116 pp.
- Lazo, I. y E. Silva. 1993. Diagnóstico de la ornitología en Chile y recopilación de la literatura científica publicada desde 1970 a 1992. *Revista Chilena de Historia Natural* 66:103-118.
- Mann, G. 1960. Regiones biogeográficas de Chile. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 6:15-49.
- Mann G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. *Gayana, Zoología* 40:1-342.
- Marquet, P. F. Bozinovic, G. Bradshaw, C. Cornelius, H. González, J. Gutierrez, E. Hajek, J. Lagos, F. López-Cortez, L. Núñez, E. Rosello, C. Santoro, H. Samaniego, V. Standen, J. Torres-Mura y F. Jaksic. 1998. Los ecosistemas del desierto de Atacama y área andina adyacente en el norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71:593-617.
- Miller, S. y J. Rottmann. 1976. Guía para el reconocimiento de Mamíferos chilenos. Serie Expedición a Chile, Editorial G. Mistral, Santiago, 200 pp.
- Muñoz A. y J. Yáñez (eds.). 2000. Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, 463pp.

- Núñez, H. 1992. Geographical data of Chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. *Smithsonian Herpetological Information Service* 91: 29 pp.
- Núñez, H. y F. Jaksic. 1992. Lista comentada de los reptiles terrestres de Chile continental. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 43:63-91.
- Osgood W H (1943). The mammals of Chile. *Field Museum Natural History, Zoological Series* 30:1-268.
- Peters, J.A., y R. Donoso-Barros. 1986. *Catalogue of the Neotropical Squamata*. Smithsonian Institution Press, Washington, 293pp.
- Redford, K.H. y J. Eisenberg. 1992. *Mammals of the Neotropics. Vol. 2: The Southern Cone*. The University of Chicago Press, Chicago, 430pp.
- SAG. 1998. *Cartilla de Caza*. Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, 84pp.
- Simoneti, J., M.T. Arroyo, A. Spotorno y E. Lozada (eds.). 1995. *Diversidad biológica de Chile*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago, 364pp.
- Stotz, D., J. Fitzpatrick, T. Parker III, & D. Moskovits. 1997. *Neotropical Birds, ecology and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago, 478pp.
- Tamayo M y D Frassinetti. 1980. Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile* 37:323-399.
- Torres-Mura, J.C. 1991. Aves amenazadas de extinción conservadas en la Colección del Museo Nacional de Historia Natural. *Noticiario Mensual Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile)*, 318:7-15.
- Torres-Mura, J. C. 1994a. Fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.
- Torres-Mura, J.C. 1994b. Estado de conservación de la fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.
- Veloso A. y J. Navarro. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino* 6:481-539.
- Young-Downey, A. y J. Moreno. 1991. A new species of tropidurine lizard (Squamata: Tropiduridae) from Andes of northern Chile. *Gayana, Zoología (Chile)*, 55:391-396.
- Bolós M. (1992). *Manual de Ciencia del paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones*. Colección de Geografía, Masson, S.A. Barcelona.
- Breman P. febrero (1993). *L'analyse le Paysage*. Office National des Forêts O.N.F. Francia.
- CIMM; Rojas Héctor. (1994). *EIA Componente Paisaje, Proyecto "Camino de acceso y Líneas de Alta Tensión Proyectos Nevada y El Indio*. Barrick Chile

- Dunn, M. C. (1974). Landscape evaluation techniques: An appraisal and review of the literature. Centre for Urban and Regional Studies, University of Birmingham.
- Escribano M^a del M, de Frutos M. , Iglesias E. , Mataix C. , Torrecilla I. (1987). El Paisaje, Cátedra de Planificación y Proyectos. Ministerio de obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- Fernández Cañada, M. (1977). El paisaje en la planificación física. Aproximación sistemática a su valoración. Tesis doctoral, E. T. S. I. de Montes, Madrid.
- Fernández P. (1991). Evaluación y corrección de impactos ambientales. Instituto Tecnológico Geominero de España. Cap.: Restauración paisajística.
- Forman & Gordon. (1986). Landscape Ecology. Jhon Wiley. New York.
- Gómez Orea, D. (1994). Ordenación del territorio. Instituto tecnológico Geo Minero de España. Editorial Agrícola Española. España.
- Gómez Orea, D. (1978). El medio físico y la planificación . CIFCA. Madrid..
- Litton, B. (1973). Landscape control points: A procedure for predicting and monitoring visual impacts USDA. California.
- O.N.F. (Mayo 1995). Guide des traitements des Paysages. Office National des Forêts O.N.F. Francia.
- Quintanilla Victor (1983). Biogeografía. Instituto Geográfico Militar. Chile
- USDA Forest Service, (1974). National Forest Landscape Management. Washinton D. C.
- Vallejo F., Monsalve S., Mussa J., Vodanovic P. (1995). Caracterización y Monitoreo de Recursos Paisajísticos en la Reserva Forestal Nuble. Escuela de Ecología y paisajismo. Universidad Central. Santiago Chile.

5. ANEXOS

5.1. ANEXO N°1.

Catálogo Florístico De La Cuenca Superior De La Quebrada Paredones, Atacama.
Agosto 2003

DIVISIÓN				
CLASE				
FAMILIA				
Especie	Nombre vernacular	Origen	Est. Conserv.	Forma de Vida
PINOPHYTA				
GNETOPSIDA				
EPHEDRACEAE				
<i>Ephedra breana Phil.</i>	pingo - pingo	Autóctona	SP	naF
MAGNOLIOPHYTA				
LILIOPSIDA				
JUNCACEAE				
<i>Juncus balticus Willd. var. mexicanus (Willd.) O.K.</i>	junco	Autóctona	SI	Gr
<i>Oxychloe andina Phil.</i>	pak'o; pak'o macho	Autóctona	SI	Kc
POACEAE				
<i>Deschampsia caespitosa (L.) P. Beauv.</i>	paja de agua	Autóctona	SI	H
<i>Deyeuxia velutina Nees et Meyen</i>	chac'ke; chasquilla	Autóctona	SI	H
<i>Hordeum sp.</i>	cola de ratón	Autóctona	SI	H
<i>Stipa atacamensis Parodi</i>	paja	Autóctona	SI	H
<i>Stipa frigida Phil.</i>	paja	Autóctona	SI	H
MAGNOLIOPSIDA				
ASTERACEAE				
<i>Chaetanthera lanata (Phil.) Johnst.</i>	china	Autóctona	SI	H
<i>Doniophyton patagonicum (Phil.) Hieron.</i>	---	Autóctona	SI	T
<i>Haplopappus baylahuen Remy</i>	baylahuén	Autóctona	SP	C
<i>Senecio sp.</i>	---	Autóctona	SP	C
BORAGINACEAE				
<i>Cryptantha sp.</i>	ortiguilla	Autóctona	SI	T
BRASSICACEAE				
<i>Schizopetalon sp.</i>	---	Autóctona	SI	T
CACTACEAE				
<i>Opuntia sp.</i>	---	Autóctona	SI	Sk

FABACEAE					
<i>Adesmia aegiceras Phil.</i>	cuerno	Autóctona	SP	C	
<i>Adesmia hystrix Phil.</i>	varilla	Autóctona	SP	naF	
HYDROPHYLLACEAE					
<i>Phacelia cumingii (Benth.) A. Gray</i>	cuncuna	Autóctona	SI	T	
MALVACEAE					
<i>Cristaria andicola Gay</i>	malvilla	Autóctona	SI	H	
POLEMONIACEAE					
<i>Gilia laciniata R. et P.</i>	---	Autóctona	SI	T	
RUBIACEAE					
<i>Oreopolus glacialis (P. et E.) Ricardi</i>	rosa de la cordillera	Autóctona	SI	H	

ANEXO N° 1.2
ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO

ANEXO N° 1.2

**ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO**

ELABORADO PARA

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

DICIEMBRE DE 2014

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	1
2. OBJETIVOS	2
3. METODOLOGÍA	2
3.1. LEGISLACIÓN APLICABLE FLORA Y VEGETACIÓN	2
3.2. LEGISLACIÓN APLICABLE FAUNA.....	3
4. RESULTADOS	4
4.1.1. <i>Flora y Vegetación</i>	4
4.1.2. <i>Fauna de Vertebrados</i>	5
5. CONCLUSIONES	6
6. BIBLIOGRAFÍA	7
6.1. FLORA Y VEGETACIÓN.....	7
6.2. FAUNA.....	9

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se enmarca en el contexto de una actualización del diagnóstico ambiental del área del Campamento Rancho del Gallo.

El Campamento Rancho del Gallo se ubica en la quebrada del Carrizo específicamente en el área denominada Rancho del Gallo y cuenta con una altitud cercana a los 3.700 m aproximadamente.

1.1. Localización del Proyecto

1.1.1.1. División Político Administrativa

El Campamento se ubica en la Región de Atacama, específicamente en la Comuna de Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, al sureste de la capital regional, Copiapó, a una distancia de 160 km de ésta, aproximadamente.

1.1.1.2. Representación Cartográfica en DATUM WGS84

Las coordenadas del área o polígono en donde se emplazan las diversas instalaciones del Campamento Rancho del Gallo se presentan en el cuadro siguiente (DATUM WGS 84, Huso 19S).

Cuadro N° 1. Coordenadas de ubicación actual del Campamento Rancho del Gallo

INSTALACIÓN	VÉRTICES	COORDENADAS UTM H 19 S. DATUM WGS-84,	
		ESTE	NORTE
Área de Influencia Campamento Rancho del Gallo	V-1	466.385	6.945.525
	V-2	466.385	6.945.474
	V-3	466.280	6.945.474
	V-4	466.280	6.945.318
	V-5	466.175	6.945.318
	V-6	466.175	6.945.269
	V-7	466.131	6.945.269
	V-8	466.131	6.945.318
	V-9	466.065	6.945.318
	V-10	466.065	6.945.477
	V-11	466.167	6.945.477
	V-12	466.167	6.945.525

Fuente: Elaboración propia, 2014.

2. OBJETIVOS

El objetivo central del presente documento es desarrollar una actualización del diagnóstico ambiental del área en la cual se inserta el Campamento Rancho del Gallo y sus Instalaciones, específicamente en torno a los componentes ambientales bióticos, los que corresponden a la Flora y Vegetación, y a la Fauna de Vertebrados Terrestres.

Los objetivos específicos son:

- Revisar y recopilar información bibliográfica sobre los componentes ambientales Flora y Vegetación y Fauna de Vertebrados Terrestres;
- Analizar la legislación ambiental vigente aplicable; y,
- Caracterizar los componentes ambientales Flora y Vegetación, y Fauna de Vertebrados Terrestres.

3. METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente Informe se precisó desarrollar un conjunto de actividades que permitan dar cumplimiento al objetivo planteado; de acuerdo a esto, se desarrollaron las siguientes actividades:

- **Recopilación de Información:** Búsqueda de información secundaria, las que dieran directrices generales respecto al área del Campamento Rancho del Gallo. En este sentido se analizó la bibliografía referencial en términos de los componentes ambientales de Flora, Vegetación y Fauna de Vertebrados Terrestres, además de documentos elaborados para la Compañía como "Diagnóstico Ambiental Sitios Para Nuevo Campamento Refugio", del año 2003 y el documento "Área Evaluada Ambientalmente Campamento Rancho del Gallo", del año 2013.
- **Análisis de Legislación vigente ambientalmente aplicable:** Luego de revisar y recopilar la información bibliográfica de los componentes ambientales, objetos del presente documento, se debe analizar la legislación aplicable a cada uno de ellos, para posteriormente realizar sus caracterizaciones correspondientes. La legislación aplicable se presenta en el punto 3.1. y 3.2 a continuación.
- **Caracterización de los componentes ambientales:** Los componentes ambientales mencionados, serán caracterizados de acuerdo a las normativas y leyes que les sean atinentes.

Para llevar a cabo la caracterización de los componentes ambientales, es necesario que se evalúen de acuerdo a la siguiente legislación.

3.1. Legislación Aplicable Flora y Vegetación

Para determinar el estado de conservación de la flora local, se siguen las recomendaciones de la División Jurídica de la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), propuestas en su Memorándum N°387/08, donde se definen las propuestas

de clasificación de estados de conservación de especies silvestres que poseen aplicabilidad legal para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y, además, el orden de prelación correspondiente ante eventuales comparaciones.

De este modo, para establecer el estado de conservación de la flora local se emplean, en primera Instancia, los listados definidos por los decretos supremos de clasificación de especies según los resultados de los procesos finalizados de la ex Comisión Nacional del Medio Ambiente, hoy Servicio de Evaluación Ambiental, SEA, del Ministerio de Medio Ambiente. Estos listados corresponden a los D.S. N° 151/06, N° 50/08, N° 51/08 y N° 23/09, todos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), que oficializan el primer, segundo, tercer y cuarto proceso de clasificación de especies, y D.S. N° 33/11, N° 41/11, N° 42/11, N° 19/12 y N° 13/13 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que oficializan el quinto, sexto, séptimo, octavo y noveno proceso de clasificación de especies. Adicionalmente, se revisaron los listados de carácter nacional actualmente disponibles con aplicabilidad en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, SEIA (Benoit ed., 1989; Belmonte *et al.*, 1998; Baeza *et al.*, 1998 y Ravenna *et al.*, 1998).

3.2. Legislación Aplicable Fauna

Para determinar el estado de conservación de la fauna local, se siguen las recomendaciones de la División Jurídica de la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), propuestas en su Memorandum N° 387/08, donde se definen las propuestas de clasificación de estados de conservación de especies silvestres que poseen aplicabilidad legal para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y además el orden de prelación correspondiente ante eventuales comparaciones.

Es así como, para establecer el estado de conservación de la fauna de vertebrados presentes en el área de estudio, se utiliza el D.S. N° 75/04, Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCES), modificado por el D.S. N° 29/12, Ministerio de Medio Ambiente, y los procesos de clasificación de especies contenidos en los D.S. N° 151/07, D.S. N° 50/08, D.S. N° 51/08 y D.S. N° 23/09, todos ellos del MINSEGPRES, y los D.S. N° 33/12, D.S. N° 41/12, D.S. N° 42/12, D.S. N° 19/13 y D.S. N° 13/13 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

La Ley de Bases Generales del Medio Ambiente "LGBMA" (Ley N° 19.300/94, modificada por la Ley N° 20.417/10), establece que *"El reglamento fijará el procedimiento para clasificar las especies de plantas, algas, hongos y animales silvestres, sobre la base de antecedentes científico-técnicos, y según su estado de conservación, en las categorías recomendadas para tales efectos por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) u otro organismo internacional que dicte pautas en estas materias"*.

El RCES establece las disposiciones que rigen el procedimiento para la clasificación de especies de flora y fauna silvestre en las categorías de conservación a que alude el Artículo 37° de la Ley N° 19.300/94.

En concordancia con ese Reglamento, los D.S. N° 151/07, N° 50/08 y N° 51/08 y N° 23/09 del MINSEGPRES y los D.S. N° 33/12, N° 41/12, N° 42/12, N° 19/13 y N° 13/13 del MMA, ya referidos, oficializaron las clasificaciones del estado de conservación de numerosas especies de flora y de fauna silvestre.

En forma complementaria con lo anterior, para el estado de conservación de la fauna de vertebrados tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) no incluida en los mencionados Decretos Supremos, se contemplan los estados consignados en la Ley de Caza (Ley N° 19.473), Reglamento de la Ley de Caza (D.S. N° 5/98) y el "Libro rojo de la Fauna Terrestre de Chile" (Glade, 1993), que contienen un listado de los vertebrados terrestres de Chile. La clasificación mencionada, usa las categorías "En Peligro", "Vulnerable", "Rara", "Inadecuadamente Conocida" y "Fuera de Peligro", de acuerdo a lo estipulado en el D.S. N° 29/12 y definiendo estados de conservación por regiones o zonas del país (en este caso zona Norte).

4. RESULTADOS

A continuación se presentan los antecedentes ambientales del área del Campamento Rancho del Gallo.

Debido a que el presente documento es una actualización del diagnóstico ambiental, se presentan a continuación las principales observaciones en términos de Flora, Vegetación y Fauna de Vertebrados Terrestres.

Es importante mencionar que los resultados corresponden al área de emplazamiento evaluada ambientalmente bajo RCA N°97/03.

4.1.1. Flora y Vegetación

En términos de vegetación, la mayor proporción del sector estudiado corresponde a un matorral espinoso de altura (estepa de altura) de *Adesmia hystrix* (Varilla) cuya altura y densidad (cubrimientos) resultan variables según distintas posiciones fisiográfica, con una estrata herbácea perenne de *Stipa atacamensis* y/o *Cristaria andicola*.

En zonas en que se presentaban mayores altitudes y en donde se encontraban afloramientos rocosos, la vegetación desaparece conformándose zonas denudadas, con parches de matorrales en donde en las mayores altitudes se suma *Adesmia aegiceras* (cuerno) a las especies ya mencionadas.

Actualmente, la flora local detectada, alcanzó a 21 especies de vegetales superiores, las cuales son todas autóctonas y ninguna de ella presenta problemas de conservación siendo *Adesmia hystrix*, *Cristaria andicola* y *Gilia laciniata* las más frecuentes, encontrándose presentes en todos los inventarios efectuados en las estepas de altura en los pisos andino y subnival.

Cabe señalar que, se entiende por flora al conjunto de entidades vegetales vasculares o plantas superiores, pertenecientes a las siguientes divisiones taxonómicas:

- Polypodiophyta: Helechos.
- Pinophyta: Coníferas.
- Magnoliophyta: Plantas con flor.

A continuación se presenta un cuadro con la descripción de las especies:

Cuadro N°2. Especies presentes en el área del Campamento Rancho del Gallo

ESPECIE	FAMILIA	ORIGEN	TIPO BIOLÓGICO
<i>Adesmia hystrix</i> Phil.	Fabaceae	Endémica	Arbustivo
<i>Cristaria andicola</i> Gay	Malvaceae	Endémica	Hierba perenne
<i>Gilia laciniata</i> R. et P.	Polemoniaceae	Nativa no endémica	Hierba perenne
<i>Stipa atacamensis</i> Parodi	Poaceae	Endémica	Hierba anual
<i>Schizopetalon</i> sp.	Brassicaceae	Endémica	Hierba anual
<i>Ephedra breana</i> Phil.	Epheraceae	Nativa no endémica	Arbusto
<i>Cryptantha</i> sp.	Boraginaceae	Endémica	Hierba anual
<i>Senecio</i> sp.	Asteraceae	Endémica	Arbusto
<i>Haplopappus baylahuen</i> Remy	Asteraceae	Endémica	Arbusto
<i>Phacelia cumingii</i> (Benth.) A. Gray	Boraginaceae	Endémica	Hierba anual

Fuente: Elaboración Propia, 2014.

4.1.2. Fauna de Vertebrados

En base al análisis del catálogo de fauna silvestre del área estudiada, se determina que está compuesto por un total de 21 especies, correspondientes a 1 reptil, 6 mamíferos y 14 aves. Una especie (la liebre) es introducida y las demás son nativas.

La mayor diversidad se encuentra asociada a los cursos de agua (fuera del área de influencia) y por el contrario, las zonas secas poseen menos especies. En cuanto a las abundancias estas por lo general son bajas en todas las áreas estudiadas.

En cuanto al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, ninguna de las especies nativas del área se encuentra amenazada. A nivel local, de las 20 especies de vertebrados nativos presentes en el área de estudio, tres especies se encuentran amenazadas de acuerdo al Reglamento de la Ley de Caza y corresponden al reptil *Liolaemus juanortizi* (En Peligro) y a los mamíferos *Lama guanicoe* (En Peligro) y *Pseudalopex culpaeus* (Inadecuadamente Conocido). Los dos mamíferos amenazados se registraron por medio de sus huellas y/o fecas; las áreas estudiadas son de paso de los guanacos, ya que no se registró allí ni revolcaderos ni defecaderos.

5. CONCLUSIONES

El análisis del presente documento se enfocó sobre los componentes ambientales Flora y Vegetación, y Fauna de Vertebrados Terrestres, del área de emplazamiento evaluada ambientalmente (RCA N°97/03), para el Campamento Rancho del Gallo.

En este sentido, se descartó la presencia de especies de Flora y Fauna en estado de conservación que pudiesen verse afectadas. En términos de Fauna si bien existen registros de especies en Estado de Conservación (reptiles) éstas se ubican en el fondo de valle de la quebrada del Carrizo (área no intervenida), en tanto aquellas especies de mamíferos de mayor tamaño (*Pseudalopex culpaeus* y el *Lama guanicoe*) no son intervenidas producto que poseen hábitos de movilidad importantes, recorriendo grandes distancias por lo que su registro puntual en el área se debe a que ésta corresponde a un área de paso.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Flora y Vegetación

- BAEZA, M., E. BARRERA, J. FLORES, C. RAMÍREZ & R. RODRÍGUEZ. 1998. Categorías de Conservación de Pteridophyta nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 23 - 46.
- BELMONTE, E., L. FAÚNDEZ, J. FLORES, A. HOFFMANN, M. MUÑOZ & S. TEILLER. 1998. Categorías de Conservación de Cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69 - 89.
- BENOIT, I (Ed.). 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Primera Parte). Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura. Stgo. 151 p.
- CABRERA, A. Y A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América Latina. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C., EEUU. 121 p.
- CAVIERES, L., ARROYO, M., POSADAS, P., MARTICORENA, C., MATTHEI, O., RODRIGUEZ, R., SQUEO, F. y G. ARANCIO. 2002. Identification of priority areas for conservation in an arid zone: application of parsimony analysis of endemism in the vascular flora of the Antofagasta region, northern Chile. Biodiversity and Conservation 11 (7): 1301-1311.
- CONAMA. 2002. Estrategia Regional y Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de la Región de Antofagasta. Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 21pp.
- DI CASTRI, F. 1968. Bioclimatología de Chile. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- ETIENNE, M y D. CONTRERAS. 1981. Cartografía de la vegetación y sus aplicaciones en Chile. Bol. Téc. 46. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, Univ. Chile 27 p. 10 cartas
- ETIENNE, M. y C. PRADO. 1982. Descripción de la vegetación mediante la Carta de Ocupación de Tierras. Publicaciones Misceláneas 9. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, U. de Chile.
- GAJARDO, R. 1994. Vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 pp.
- MARTICORENA, C., MATTHEI, O., RODRIGUEZ, R., ARROYO, MK., MUÑOZ, M., SQUEO, F., & ARANCIO, G., (1998). Catálogo de la flora vascular de la Segunda Región (Región de Antofagasta), Chile. Gayana Botánica 55: 25-83.
- MARTICORENA C. 1990. Contribución a la Estadística de la Flora Vascular de Chile. Gayana, Bot. 47 (3-4): 85-113.
- MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (MINSEGPRES). 2007. Decreto Supremo N° 151/2007. Oficializa primera clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el sábado 24 de marzo de 2007.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (MINSEGPRES). 2008a. Decreto Supremo N° 50/2008. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el lunes 30 de junio de 2008.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (MINSEGPRES). 2008b. Decreto Supremo N° 51/2008. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el lunes 30 de junio de 2008.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MINMA). 2012a. Decreto Supremo N° 33/2012. Aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el jueves 27 de febrero de 2012.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MINMA). 2012b. Decreto Supremo N° 41/2012. Aprueba y oficializa nómina para el sexto proceso de clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el jueves 11 de abril de 2012.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MINMA). 2012c. Decreto Supremo N° 42/2012. Aprueba y oficializa nómina para el séptimo proceso de clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el jueves 11 de abril de 2012.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MINMA). 2013. Decreto Supremo N° 19/2013. Aprueba y oficializa nómina para el octavo proceso de clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el jueves 11 de febrero de 2013.

MORRONE, J. 2001. Biogeografía de América Latina y El Caribe. M & T-Manuales & Tesis SEA, Vol. 3, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, España. 144 p.

RAVENNA, P., S. TEILLER, J. MACAYA, R. RODRÍGUEZ y O. ZÖLLNER. 1998. Categorías de Conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 47 - 68.

UICN. 2001. Categorías y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de supervivencia de especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

ZULOAGA, F., O. MORRONE & M. BELGRANO (eds.). 2008. Catalogo de las plantas vasculares del Cono Sur. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.

6.2. Fauna

- CONAF. 1993. Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. A. Glade (Ed.). Corporación Nacional Forestal, Santiago, 65 pp.
- CONAMA. 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y antecedentes básicos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- CONAMA. 1995. Síntesis del Diagnóstico y Plan de Acción Nacional para la Biodiversidad en Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- CONAMA. 1996. Metodologías para la caracterización de la calidad ambiental. CONAMA-Tesam, Santiago, 242pp.
- CONAF. 1996. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. M. Muñoz, H. Núñez y J. Yáñez (Eds.). Corporación Nacional Forestal, Santiago, 203pp.
- CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 21pp.
- CONAMA. 2006. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 637pp.
- CONAMA. 2009. Estrategia y Plan de Acción para la Conservación y Protección de la Biodiversidad en Atacama. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 23pp.
- CONTRERAS, L. C., J. C. TORRES-MURA, & J. YÁÑEZ. 1987. Biogeography of octodontid rodents: an eco-evolutionary hypothesis. Pp. 401-411, in *Studies in Neotropical mammalogy: Essays in honor of Philip Hershkovitz*. (B. D. Patterson and R. M. Timm, eds.). *Fieldiana: Zoology, new series*, 39:1-496.
- CONTRERAS, L. 2000. Biogeografía de Mamíferos. Pp. 241-250 En: A. Muñoz-Pedreros & J. Yáñez (Eds.). *Mamíferos de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia.
- DINERSTEIN, E., D. M. OLSON, D. J. GRAHAM, A. L. WEBSTER, S.A. PRIMM, M.P. BOOKBINDER & G. LEDEC. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial, Washington, D. C., EEUU.
- DONOSO-BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.
- FUENTES, E. & E. PRENAFETA (Eds.). 1988. Ecología del paisaje en Chile central. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile, clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, 165pp.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON & R. A. PHILIPPI. 1946. Las Aves de Chile. Vol. 1. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires. 358 pp.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON & R. A. PHILIPPI. 1951. Las Aves de Chile. Vol. 2. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires. 442 pp.
- IRIARTE, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España, 420 pp.

- IRIARTE, A. & F. JAKSIC. 2012. Los carnívoros de Chile. Ediciones Flora & Fauna Chile y CASEB, P.U. Católica de Chile, 260 pp.
- JARAMILLO, A. 2003. The Birds of Chile. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- JAKSIC, F. M. 1996. Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 262 pp.
- LAZO, I. & E. SILVA. 1993. Diagnóstico de la ornitología en Chile y recopilación de la literatura científica publicada desde 1970 a 1992. Revista Chilena de Historia Natural 66: 103-118.
- MANN, G. 1960. Regiones biogeográficas de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 6:15-49.
- MANN, G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. Gayana, Zoología 40:1-342.
- MARTÍNEZ, D. y G. GONZÁLEZ. 2005. Aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista, Santiago, 620 pp.
- MILLER, S. y J. ROTTMANN. 1976. Guía para el reconocimiento de Mamíferos chilenos. Serie Expedición a Chile, Editorial G. Mistral, Santiago, 200 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2012. Guía de Evaluación Ambiental, Componente Fauna Silvestre. Santiago, 22 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. y J. YÁÑEZ. 2009. Mamíferos de Chile. Segunda Edición. CEA Ediciones, Valdivia, 571 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS, A., J. RAU y J. YÁÑEZ. 2004. Aves rapaces de Chile. CEA Ediciones, Valdivia.
- NÚÑEZ, H. 1992. Geographical data of Chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Smithsonian Herpetological Information Service 91: 29 pp.
- OSGOOD, W. H. 1943. The mammals of Chile. Field Museum of Natural History, Zoological series 30: 1-268.
- PETERS, J. A., y R. DONOSO-BARROS. 1986. Catalogue of the Neotropical Squamata. Smithsonian Institution Press, Washington, 293pp.
- PINCHEIRA-DONOSO, D. y H. Núñez. 2005. Las especies chilenas de *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropicuridae: Liolaeminae). Taxonomía, sistemática y evolución. Publicación Ocasional Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 59:7-486.
- PINE, R. H., S. D. MILLER y M. L. SCHAMBERGER. 1979. Contributions to the mammalogy of Chile. Mammalia, 43:339-376.
- QUINTANILLA, V. 1983. Biogeografía. Tomo III, Serie Geografía de Chile, Instituto Geográfico Militar, Santiago 230pp.
- REDFORD, K H. & J. F. EISENBERG. 1992. Mammals of the neotropics. Volume 2: The southern cone. Chile, Argentina, Uruguay and Paraguay. University of Chicago Press, Chicago, 430 pp.

- REISE, D. y W. VENEGAS. 1987. Catálogo de registros, localidades y blotopos del trabajo de Investigación acerca de los pequeños mamíferos de Chile y Argentina. *Gayana, Zoología* 51:103-130.
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2008. Legislación sobre fauna silvestre. La Ley de Caza y su Reglamento. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Subdepartamento Vida Silvestre, Santiago, 98 pp.
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG) Y MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2010. Guía de Evaluación Ambiental, Componente Ambiental Fauna Silvestre. Santiago, 29 pp.
- STOTZ, D., J. FITZPATRICK, T. PARKER III, & D. MOSKOVITS. 1997. Neotropical Birds, ecology and conservation. The University of Chicago Press, Chicago, 478pp.
- TORRES-MURA, J. C. 1990. Uso del espacio en el roedor fosorial *Spalacopus cyanus* (Octodontidae). M.S. thesis, Universidad de Chile, 64 pp.
- TORRES-MURA, J. C. 1991. Aves amenazadas de extinción conservadas en la colección del Museo Nacional de Historia Natural. *Noticiario Mensual Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile)*, 318:7-15.
- TORRES-MURA, J. C. 1994. Fauna terrestre de Chile. En *Perfil Ambiental de Chile*. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- TORRES-MURA, J. C. y L. CONTRERAS. 1998. *Spalacopus cyanus*. *Mammalian Species* N° 594, American Society of Mammalogists.
- TORRES-MURA, J. C., S. CASTRO y D. OLIVA. 2006. Cap. III. Conservación de la biodiversidad. Pp. 418-436 en "Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 637pp.

ANEXO N° 2.
INVENTARIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y GASES PRODUCTO DE
COMBUSTIÓN INTERNA DE MOTORES

ANEXO N° 2

INVENTARIO DE EMISIONES ATMÓSFERICAS Y GASES PRODUCTO DE COMBUSTIÓN INTERNA DE MOTORES

ELABORADO PARA

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

DICIEMBRE DE 2014

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVO	1
1.2. ANTECEDENTES GENERALES	1
2. METODOLOGÍA	3
2.1. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN	3
2.2. FACTORES DE EMISIÓN POR COMBUSTIÓN INTERNA DE MOTORES	3
2.2.1. <i>Combustión de vehículos</i>	3
2.3. FACTOR DE EMISIÓN COMBUSTIÓN DE MAQUINARIA	4
2.4. FACTORES DE EMISIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO	5
3. RESULTADOS	5
3.1. ESTIMACIÓN DE EMISIONES	5
3.1.1. <i>Operación de la casa de fuerza (generadores)</i>	5
3.1.2. <i>Tránsito de vehículos hacia el Campamento Rancho del Gallo</i>	6
4. EVALUACIÓN DE EMISIONES DEL GENERADOR	7
5. CONCLUSIONES	9
6. BIBLIOGRAFÍA	10

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento detalla el inventario de emisiones de material particulado y gases de combustión, asociados a las diferentes instalaciones del Campamento Rancho del Gallo (en adelante "el Campamento").

Para la estimación y cálculos de las emisiones, se utilizaron los factores de emisión recomendados por el Ministerio de Medio Ambiente en su "Guía para la estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana, 2012" (en adelante la Guía). Los factores actualizados en la Guía, se basan en la EPA y su documento Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th Edition.

El área del Campamento no se encuentra declarada zona Saturada o latente, y por lo tanto, no se cuenta con la existencia de un Plan de Descontaminación Atmosférica.

1.1. Objetivo

Determinar las emisiones de material particulado respirable en sus dos fracciones MP₁₀ y MP_{2,5} gases producto de la combustión interna de motores, para las actividades generadores de perturbaciones a la atmósfera en el Campamento Rancho del Gallo.

1.2. Antecedentes Generales

El área del Campamento corresponde a la evaluada mediante la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) denominada Nuevo Campamento Proyecto Minero Refugio que fue aprobada mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°97/03.

A nivel general, el Campamento se ubica en la Región de Atacama, específicamente en la Comuna de Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, al sureste de la capital regional, Copiapó, a una distancia de 160 km de ésta, aproximadamente. Por otra parte, el Campamento declarado, se ubica en la quebrada del Carrizo específicamente en el área denominada Rancho del Gallo y cuenta con una altitud cercana a los 3.700 m.

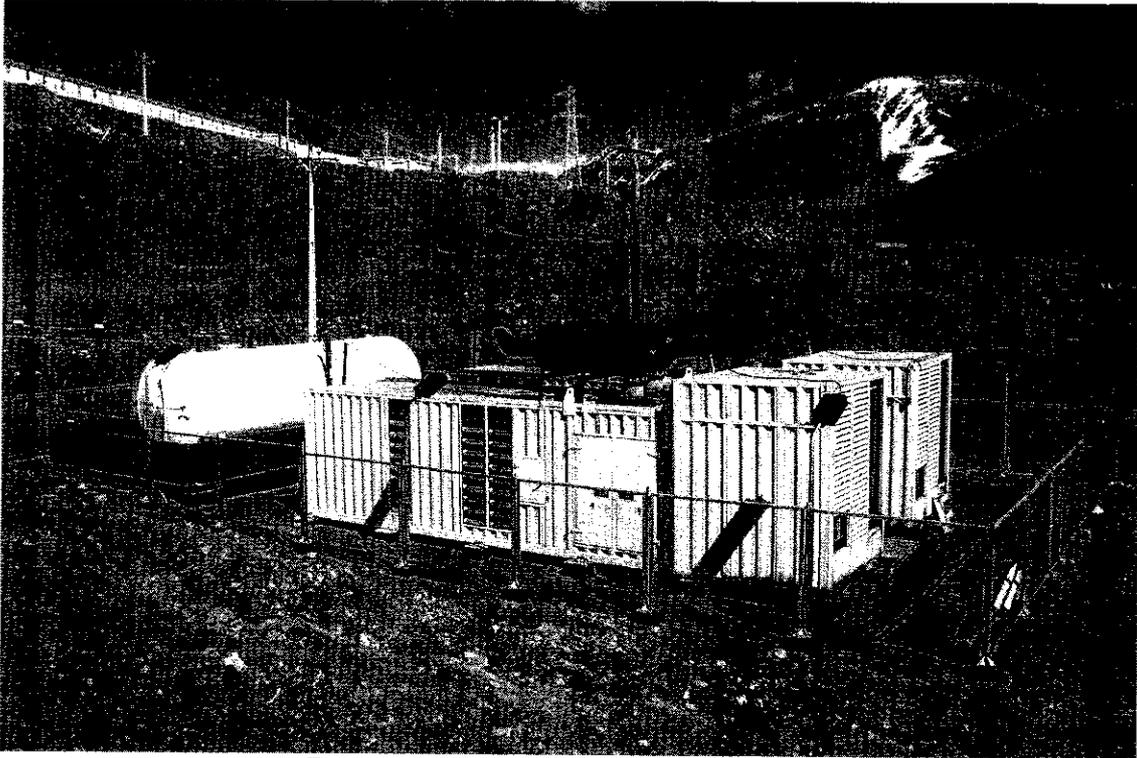
El acceso al Proyecto Minero Refugio se realiza a través de caminos públicos existentes. Desde Copiapó, el acceso se inicia tomando la Ruta C-35 (camino hacia Los Loros) hasta el desvío hacia el Este por la Ruta C-401 (Quebrada Carrizalillo), el cual lleva hasta el Río Jorquera, pasando por la Cuesta Los Castaños, correspondiente a la Ruta C-503. Desde el Río Jorquera se sigue hacia el Noreste hasta el Río Figueroa, entrando por la Quebrada Seca pasando por la Cuesta Caspichal hacia el Campamento Rancho del Gallo y desde ahí al Área Industrial por la Ruta C-611. Cabe señalar que al inicio de la Ruta C-611, existe un cruce con la Ruta C-459.

Por otra parte y con el objetivo de abastecer de energía eléctrica al Campamento, se construyó un casa de fuerza a base de combustibles fósiles. Esta se compone de:

- Dos generadores (1.650 kW); y,
- Un estanque de combustible (50 m³).

Cabe mencionar, que de acuerdo a lo declarado en la DIA el lugar de emplazamiento de dicha instalación se encuentra evaluada ambientalmente, no obstante que las emisiones atmosféricas producidas por la combustión de los generadores son parte de la estimación que se presenta en este documento.

Figura N° 1. Casa de Fuerza



Fuente: Fotografía capturada por autor, 2013.

2. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este informe se precisó desarrollar un conjunto de actividades que permitan dar cumplimiento al objetivo planteado; de acuerdo a esto, se desarrollaron las siguientes actividades:

- Identificación de fuentes de emisión;
- Cálculo de factores de emisión, utilizando metodología disponible; y,
- Obtención de resultados.

A continuación se presentan las características de cada una de estas actividades señaladas.

2.1. Identificación de Fuentes de Emisión

Las fuentes de emisión consideradas para el Campamento Rancho del Gallo, se asocian a:

- Casa de Fuerza;
- Tránsito de vehículos.

2.2. Factores de emisión por combustión interna de motores

Estas emisiones están conformadas por material particulado resultante de la combustión de gases producidas por el tránsito de vehículos hacia y desde el Campamento y producto del uso de generadores eléctricos. En este sentido cabe señalar que las emisiones gaseosas también están conformadas por emisiones de material particulado en ambas fracciones (MP₁₀ y MP_{2,5}).

2.2.1. Combustión de vehículos

Para el desplazamiento de personal desde Copiapó hacia el área del Campamento Rancho del Gallo, se utilizan buses interurbanos diesel tipo 3, los cuales corresponden a buses de transporte de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2002. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

Cuadro N° 1. Factor de emisión de gases y material particulado producto de la combustión interna para buses interurbanos diesel tipo 3

CONTAMINANTE	FACTOR DE EMISIÓN (gr/km)
CO	$((1,08632604031267+(6,46823166382744*\exp(((1)*0,0457909676088093)*V)))+(15,0010348169023*\exp(((1)*0,221904651804259)*V)))$
HC	$(0,227231246172132+(15,6623993601925/(1+\exp(((1)*0,530825258433305)+(0,64893877880533*\ln(V)))+(0,0270342446309713*V))))$
NOx	$((5,30542698745506+(21,8812199241423*\exp(((1)*0,0529967144180243)*V)))+(90,0551365078442*\exp(((1)*0,247649925809256)*V)))$
MP ₁₀	$(0,0824673698756213+(1,06820321325441/(1+\exp(((1)*2,35097203495455)+(1,08187915615308*\ln(V)))+(0,0118433684419714*V))))$

Fuente: Anexo 2, Guía para la Estimación de emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana, MMA (2012).

Para calcular el MP_{2,5} producido por la combustión, se estima que este contaminante corresponde a un 95,5% del MP₁₀ de acuerdo al documento *Reconciling Urban Fugitive Dust Emission Inventory and Ambient Source Contribution Estimates: Summary of Current Knowledge and needed Research del Desert Research Institute (2000), publicado por University and Community College System of Nevada.*

2.3. Factor de emisión combustión de maquinaria

A continuación se presentan los factores de emisión de material particulado y gases asociados a la combustión de motores. Estos factores de emisión están directamente relacionados con la potencia de la maquinaria descrita anteriormente.

Cuadro N° 2. Factor de emisión en función de la potencia

CONTAMINANTE	RANGO DE POTENCIA (g/kWh)				
	0-20	20- 37	37- 75	75- 130	> 130
CO	8,38	6,43	5,06	3,76	3
HC	3,87	2,96	2,33	1,72	1,35
NOx	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36
MP	2,22	1,81	1,51	1,23	1,1

Fuente: Tabla 4.10, Guía de estimación de emisiones Atmosférica de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana, MMA 2012.

2.4. Factores de emisión del grupo electrógeno

Las emisiones generadas por el uso de un generador se pueden estimar a partir de las siguientes expresiones:

Cuadro N° 3. Factor de Emisión para Grupos Electrogenos

COMBUSTIBLE	UNIDAD	CO	NOx	MP	SOx
Diesel (hasta 600 HP)	kg/kw-hr	4,06 E-03	0,0188	1,34 E -03	1,25 E- 03
Diesel (más de 600 HP)	kg/kw-hr	3,34 E-03	0,0146	4,26 E-04	2,46 E- 05
Gasolina (Hasta 250 HP)	kg/kw-hr	0,267	0,0067	4,38 E -04	3,59 E-04

Fuente: Tabla 4.11, Guía de estimación de emisiones Atmosférica de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana. MMA 2012.

3. RESULTADOS

A continuación se presentan los valores estimados para cada una de las emisiones por actividad del Campamento.

3.1. Estimación de emisiones

3.1.1. Operación de la casa de fuerza (generadores)

La Casa de Fuerza cuenta con dos (2) generadores que tienen una potencia de 1.650 kW cada uno.

Las características de funcionamiento de la casa de fuerza se describe a continuación:

- Los dos generadores que forman parte de la casa de fuerza, funcionan en forma alterna y cada 250 horas, se realiza la mantención de estos equipos, la cual consiste en el cambio de filtros de agua, aire, cambio de aceite y petróleo.
- La capacidad nominal de los generadores es de 1650 kW en condiciones normales, sin embargo a 3.800 m de altitud su capacidad se ve disminuida en un 39% por lo tanto la capacidad nominal real a utilizar es de 916 kW.

Para efectos del cálculo de la estimación de emisiones, se realizó el cálculo de un generador utilizado las 24 horas del día los 365 días del año.

A continuación se presenta la estimación de emisiones obtenida para la casa de fuerza:

Cuadro N° 4. Estimación de Emisiones Casa de Fuerza Campamento Rancho del Gallo

COMBUSTIBLE DIESEL (más 600 hp)	UNIDAD	MP ₁₀	NOx	CO	SOx
Factor de emisión según potencia	kg/kw-hr	0,000426	0,0146	0,00334	0,0000246
Horas de operación	hr	8760	8760	8760	8760
Potencia	kW	916	916	916	916
Emisiones Totales	ton/año	3,42	117,15	26,80	0,20

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Para el cálculo de PM_{2,5} se estima que corresponde al 92% del factor de emisión de PM₁₀ generado por la combustión interna, valor obtenido del documento "Actualización del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos en la Región Metropolitana 2005" DICTUC. Por lo tanto el aporte de MP_{2,5} es de 3,15 ton/año.

3.1.2. Tránsito de vehículos hacia el Campamento Rancho del Gallo

A continuación se presentan las emisiones indirectas asociadas al tránsito de vehículos por caminos no pavimentados. Esta ruta corresponde al tránsito desde Copiapó – Campamento Rancho del Gallo, la cual tiene una longitud aproximada de 160 km.

El traslado de personal desde Copiapó tanto hacia el Campamento Rancho del Gallo como hacia el Campamento Refugio, se realiza en su totalidad por intermedio de buses.

Los viajes asociados al traslado de personal hacia el Campamento Rancho del Gallo en la actualidad es de 27 viajes (14 viajes de subida y 13 viajes de bajada). En el siguiente cuadro se presenta la estimación de emisiones asociado al tránsito de buses.

Cuadro N° 5. Estimación de emisiones por tránsito de buses en caminos no pavimentado

VEHÍCULOS	FACTOR DE EMISIÓN (g/km)	DISTANCIA A RECORRER (km)	VIAJES/SEMANA	EMISIONES (kg/semana)	EMISIONES (ton/año)
Buses MP ₁₀	631,9	160	27	682,5	35,49
Buses MP _{2,5}	63,2	160	27	68,2	3,549

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Los buses utilizados se definieron como buses interurbanos diesel tipo 3. Estos buses transitan a una velocidad promedio de 80 km/hr.

A continuación se presenta la estimación de emisiones por combustión interna de motores.

Cuadro N° 6. Estimación de emisiones de gases producto de la combustión interna de motores

CONTAMINANTE	FACTOR DE EMISION (gr/km)	DISTANCIA (km)	EMISIÓN (ton/año)
CO	1,25	160,00	0,073
HC	0,29	160,00	0,017
NOx	5,62	160,00	0,328
MP ₁₀	0,12	160,00	0,007

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Las emisiones de MP_{2,5} corresponden al 95,5% de las emisiones de MP₁₀, por lo que estas corresponden a 0,007 ton/año.

4. EVALUACIÓN DE EMISIONES DEL GENERADOR

Como una forma de evaluar el cumplimiento, a nivel general, del material particulado (fracción respirable, MP₁₀ establecido por el D.S N° 20/11, se efectuó una modelación simplificada de la dispersión atmosférica de las emisiones de MP₁₀ del funcionamiento de la Casa de Fuerza.

La formulación (propuesta por Ajay Kumar, P.E., en Chemical Engineering de noviembre de 1994, "Get a fix on plant pollutants") consiste en una simplificación de la fórmula gaussiana tradicional, para ser aplicada a nivel del terreno en el eje de la pluma contaminante.

El método permite determinar la concentración de material particulado respirable, MP₁₀, que produce la tasa de emisión de la operación, en la dirección del viento imperante. La formulación es la siguiente:

$$C = \frac{a * Q}{U * D^2}$$

Donde:

- C: es la concentración horaria de MP₁₀ en el punto de evaluación (g/m³)
- Q: es la tasa de emisión (g/s)
- a: es un parámetro que depende de las condiciones de estabilidad de la atmósfera (fórmula de Briggs)
- U: es la velocidad del viento (m/s), y
- D: la distancia entre la fuente emisora y el punto de evaluación (m).

El valor del parámetro "a" se selecciona de acuerdo al siguiente cuadro que se presenta a continuación:

Cuadro N° 7. Valores de Variables

ATMÓSFERA	PERÍODO	U (m/s)	Nubosidad	A
Inestable	Día	< 3	Despejado o parcial	4
Neutra	Día y Noche	> 3	Cualquiera	14,2
Estable	Noche	< 3	Despejado o parcial	36

Fuente: Ajay Kumar, P.E., en Chemical Engineering, noviembre de 1994, Get a fix on plant pollutants. Elaboración propia, 2013.

Las tasas de emisión "Q" se definió según el aporte total de las emisiones generadas en la Casa de Fuerza siendo éstas de un total de 3,42 Ton/año y que corresponden a 0,11 g/s del mismo parámetro.

Dado que la fórmula está confeccionada para estimar concentraciones máximas en 1 hora, para determinar las concentraciones ponderadas en 24 horas y anual, a fin de poder compararse con el D.S N° 20/11 que regula los límites del MP₁₀, se utilizó el factor de transformación desde concentraciones horarias recomendado por la US - EPA (0,4 y 0,08 respectivamente).

En cuanto a los receptores sensibles que pueden verse afectados por las emisiones de la Casa de Fuerza, estos corresponden a los asentamientos humanos más cercanos, es decir, el Campamento Rancho del Gallo y una majada cercana, estos distantes a 195 m. y 660 m. respectivamente.

En cuanto a las concentraciones de MP₁₀, el cuadro a continuación presenta las concentraciones basadas de la fórmula gaussiana simplificada.

Cuadro N° 8. Concentraciones Resultantes de MP₁₀

DISTANCIA (m)	1 HORA (ug/m ³ N)	24 HORAS (ug/m ³ N)	ANUAL (ug/m ³ N)
100	31,24	12,50	2,50
106	27,80	11,12	2,22
200	7,81	3,12	0,62
300	3,47	1,39	0,28
400	1,95	0,78	0,16
500	1,25	0,50	0,10
600	0,87	0,35	0,07
660	0,72	0,29	0,06

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación de las emisiones de material particulado generados por la Casa de Fuerza, se obtiene que en cuanto a la distancia del asentamiento humano más cercano, el cual corresponde al primer pabellón del Campamento Rancho del Gallo, que se encuentra distante a 106 m, aproximadamente de la Casa de Fuerza, se establece que las concentraciones estimadas, son menores del

7,4 % del valor límite diario de la norma ($11,12 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$ de $150 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$, valor normativo) y a menos del 4,4 % del valor de la norma anual ($2,22 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$ de $50 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$, valor normativo), por lo tanto en lo que respecta a la evaluación de las emisiones de la Casa de Fuerza, éstas cumplen con la normativa ambiental ya que sus emisiones se encuentran bajo los valores máximos permisibles establecido en D.S. N° 20/11 del MMA.

En este sentido las concentraciones estimadas sobre una distancia de 200 m serán menores de $3,12 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$, lo que representa menos del 2% del valor límite diario de la norma y a menos de 1% del valor de la norma anual. Específicamente en el segundo receptor identificado el cual corresponde a la majada (660 m) las emisiones tanto diarias como anuales son inferiores $1 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$, las cuales no son significativas para este receptor.

5. CONCLUSIONES

Las emisiones estimadas en este acápite hacen referencia a la resuspensión de polvo en caminos no pavimentados y combustión interna de generadores.

Las emisiones generadas por la Casa de Fuerza representan 3,42 Ton/año de MP_{10} , Dichas emisiones fueron evaluadas mediante la formulación (propuesta por Ajay Kumar, P.E., en Chemical Engineering de noviembre de 1994, "Get a fix on plant pollutants") consiste en una simplificación de la fórmula gaussiana tradicional, para ser aplicada a nivel del terreno en el eje de la pluma contaminante.

En base a lo anterior, se concluye que las emisiones cumplen con expuesto en el D.S. N° 20/13, dado que las concentraciones obtenidas son inferiores al 8% del límite de la norma diaria ($150 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$) y menores al 5% del límite de la norma anual ($50 \text{ ug/m}^3 \text{ N}$).

A partir de lo anterior se establece que las emisiones atmosféricas no constituyen riesgo a la salud de los receptores identificados como sensibles o cercanos a ésta casa de fuerza (majada Colla y pabellón de Campamento), ni constituyen un efecto ambiental negativo en cuanto a la calidad del aire, de acuerdo a los resultados de las estimaciones de emisiones presentadas

Por otra parte, debido a la inexistencia de viviendas habitadas en el área (con excepción de la majada Colla, la cual es habitada sólo en forma temporal), es posible concluir que las emisiones atmosféricas asociadas al tránsito de vehículos del Campamento no generan efectos significativos en la calidad del aire del sector.

6. BIBLIOGRAFÍA

- SEREMI RM 2012, Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana.
- UNIVERSITY AND COMMUNITY COLLEGE SYSTEM OF NEVADA, 2000, Reconciling Urban Fugitive Dust Emissions Inventory and Ambient Source Contribution Estimates: Summary of Current Knowledge and Needed Research del Desert Research Institute.
- SEA RM, 2013. Guía para la Evaluación de Impactos Ambientales de la Fase de Construcción de Proyectos.

APÉNDICE N° 2.1.
FICHA TÉCNICA GENERADORES CASA DE FUERZA



Engine Information:

Model: Cummins QSK60-G3	Bore: 6.25 in. (159 mm)
Type: 4 Cycle, 60°V, 16 Cylinder Diesel	Stroke: 7.48 in. (190 mm)
Aspiration: Turbocharged and Low Temperature Aftercooled	Displacement: 3673 cu. in. (60.2 liters)
	Compression Ratio: 14.5:1
Emission Control Device: Turbocharged and Low Temperature Aftercooled	

<u>PERFORMANCE DATA</u>	<u>1/4 Standby</u>	<u>1/2 Standby</u>	<u>3/4 Standby</u>	<u>Full Standby</u>	<u>Full Prime</u>
BHP @ 1500 RPM (50 Hz)	600	1200	1799	2399	2165
Fuel Consumption (gal/Hr)	30.4	53.7	78.8	106.1	95.1
Exhaust Gas Flow (CFM)	4200	6480	8880	11310	10430
Exhaust Gas Temperature (°F)	655	740	775	890	845

EXHAUST EMISSION DATA

HC (Total Unburned Hydrocarbons)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NOx (Oxides of Nitrogen as NO2)	11.30	10.20	8.10	8.80	8.90
CO (Carbon Monoxide)	0.30	0.20	0.40	1.00	0.60
PM (Particulate Matter)	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
SO2 (Sulfur Dioxide)	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60
Smoke (Bosch)	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3

All values are Grams per HP-Hour
Smoke is Bosch #

TEST CONDITIONS

Data was recorded during steady-state rated engine speed (± 25 RPM) with full load (± 2%).
Pressures, temperatures, and emission rates were stabilized.

Fuel Specification:	ASTM D975 No. 2-D diesel fuel with 0.03-0.05% sulfur content (by weight), and 40-48 cetane number.
Fuel Temperature:	99 ± 9 ° F (at fuel pump inlet)
Intake Air Temperature:	77 ± 9 ° F
Barometric Pressure:	29.6 ± 1 in. Hg
Humidity:	NOx measurement corrected to 75 grains H2O/lb dry air
Reference Standard:	ISO 8178

The NOx, HC, CO and PM emission data tabulated here were taken from a single engine under the test conditions shown above. Data for the other components are estimated. These data are subject to instrumentation and engine-to-engine variability. Field emissions test data are not guaranteed to these levels. Actual field test results may vary due to test site conditions, installation, fuel specification, test procedures and instrumentation. Engine operation with excessive air intake or exhaust restriction beyond published maximum limits, or with improper maintenance, may result in elevated emission levels.

Model: DQKC
Frequency: 50
Fuel type: Diesel

➤ **Generator set data sheet**
1650 kW standby

Our energy working for you.™



Exhaust emission data sheet:	EDS-269
Emission compliance sheet:	
Sound performance data sheet:	MSP-109
Cooling performance data sheet:	MCP-109
Prototype test summary data sheet:	PTS-255
Standard set-mounted radiator cooling outline:	0500-3947
Optional set-mounted radiator cooling outline:	0500-3948
Optional heat exchanger cooling outline:	0500-3946
Optional remote radiator cooling outline:	0500-3945

Fuel consumption	Standby				Prime				Continuous
	kW (kVA)				kW (kVA)				kW (kVA)
Ratings	1650 (2063)				1500 (1875)				1200 (1500)
Load	1/4	1/2	3/4	Full	1/4	1/2	3/4	Full	Full
US gph	30	54	77	104	29	49	71	94	75
L/hr	119	203	292	393	111	187	267	355	283

Engine	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Engine manufacturer	Cummins Inc.		
Engine model	QSK60-G3		
Configuration	Cast iron, 60°V 16 cylinder		
Aspiration	Turbocharged and low temperature aftercooled		
Gross engine power output, kWm (bhp)	1789 (2399)	1614 (2165)	1304 (1749)
BMEP at set rated load, kPa (psi)	2386 (346)	2158 (313)	1731 (251)
Bore, mm (in)	159 (6.25)		
Stroke, mm (in)	190 (7.48)		
Rated speed, rpm	1500		
Piston speed, m/s (ft/min)	9.5 (1869)		
Compression ratio	14.5:1		
Lube oil capacity, L (qt)	280 (296)	397 (420)	397 (420)
Overspeed limit, rpm	1850 ±50		
Regenerative power, kW	146		

Fuel flow	
Maximum fuel flow, L/hr (US gph)	1893 (500)
Maximum fuel inlet restriction, kPa (in Hg)	8.4 (2.5)
Maximum fuel inlet temperature, °C (°F)	71 (160)

Air	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Combustion air, m ³ /min (scfm)	139 (4900)	125 (4400)	105 (3720)
Maximum air cleaner restriction, kPa (in H ₂ O)	6.2 (25)		
Alternator cooling air, m ³ /min (cfm)	246 (8700)		

Exhaust

Exhaust gas flow at set rated load, m ³ /min (cfm)	320 (11300)	295 (10420)	249 (8800)
Exhaust gas temperature, °C (°F)	477 (890)	452 (845)	410 (770)
Maximum exhaust back pressure, kPa (in H ₂ O)	6.7 (27)		

Standard set-mounted radiator cooling

Ambient design, °C (°F)	40 (104)		
Fan load, kW _m (HP)	29.1 (39)		
Coolant capacity (with radiator), L (US gal)	454 (120)		
Cooling system air flow, m ³ /min (scfm)	1586 (56000)		
Total heat rejection, MJ/min (Btu/min)	78.4 (74300)	66.8 (63350)	57.6 (54625)
Maximum cooling air flow static restriction, kPa (in H ₂ O)	0.12 (0.5)		
Maximum fuel return line restriction kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Optional set-mounted radiator cooling

Ambient design, °C (°F)	50 (122)		
Fan load, kW _m (HP)	33.6 (45)		
Coolant capacity (with radiator), L (US gal)	492 (130)		
Cooling system air flow, m ³ /min (scfm)	1869 (66000)		
Total heat rejection, MJ/min (Btu/min)	78.4 (74300)	66.8 (63350)	57.6 (54625)
Maximum cooling air flow static restriction, kPa (in H ₂ O)	0.12 (0.5)		
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Optional heat exchanger cooling

Set coolant capacity, L (US gal)	454 (120)		
Heat rejected, jacket water circuit, MJ/min (Btu/min)	34 (31950)	27 (25850)	25 (23400)
Heat rejected, aftercooler circuit, MJ/min (Btu/min)	25.3 (24000)	21.9 (20800)	16.8 (15900)
Heat rejected, fuel circuit, MJ/min (Btu/min)	2.1 (2000)		
Total heat radiated to room, MJ/min (Btu/min)	17.2 (16350)	15.5 (14700)	14.1 (13325)
Maximum raw water pressure, jacket water circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water pressure, aftercooler circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water pressure, fuel circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water flow, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	1363 (360)		
Maximum raw water flow, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	1363 (360)		
Maximum raw water flow, fuel circuit, L/min (US gal/min)	144 (38)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	288 (76)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	416 (110)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, fuel circuit, L/min (US gal/min)	38 (10)		
Raw water delta P @ min flow, jacket water circuit, kPa (psi)	2.4 (0.35)		
Raw water delta P @ min flow, aftercooler circuit, kPa (psi)	4.1 (0.6)		
Raw water delta P @ min flow, fuel circuit, kPa (psi)	4.8 (0.7)		
Maximum jacket water outlet temp, °C (°F)	104 (220)	100 (212)	100 (212)
Maximum aftercooler inlet temp, °C (°F)	66 (150)		
Maximum aftercooler inlet temp @ 25 °C (77 °F) ambient, °C (°F)			
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Our energy working for you.™

www.cumminspower.com

©2007 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. "Our energy working for you." is a trademark of Cummins Power Generation. D-3223e (9/07)



Optional remote radiator cooling ¹	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Set coolant capacity, L (US gal)	193 (51)		
Max flow rate @ max friction head, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	1438 (380)		
Max flow rate @ max friction head, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	413 (109)		
Heat rejected, jacket water circuit, MJ/min (Btu/min)	34 (31950)	27 (25850)	25 (23400)
Heat rejected, aftercooler circuit, MJ/min (Btu/min)	25 (24000)	22 (20800)	17 (15900)
Heat rejected, fuel circuit, MJ/min (Btu/min)	2.1 (2000)		
Total heat radiated to room, MJ/min (Btu/min)	17.2 (16350)	15.5 (14700)	14.1 (13325)
Maximum friction head, jacket water circuit, kPa (psi)	69 (10)		
Maximum friction head, aftercooler circuit, kPa (psi)	34 (5)		
Maximum static head, jacket water circuit, m (ft)	18 (60)		
Maximum static head, aftercooler circuit, m (ft)	18 (60)		
Maximum jacket water outlet temp, °C (°F)	104 (220)	100 (212)	100 (212)
Maximum aftercooler inlet temp @ 25 °C (77 °F) ambient, °C (°F)			
Maximum aftercooler inlet temp, °C (°F)	66 (150)		
Maximum fuel flow, L/hr (US gph)	1893 (500)		
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	30.5 (9)		

Weights²

Unit dry weight kgs (lbs)	14649 (32296)
Unit wet weight kgs (lbs)	15152 (33405)

Notes:

¹ For non-standard remote installations contact your local Cummins Power Generation representative.

² Weights represent a set with standard features. See outline drawing for weights of other configurations.

Derating factors

Standby	Engine power available up to 1000 m (3280 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) and up to 305 m (1000 ft) at 50 °C (122 °F). Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 3000 m (9843 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).
Prime	Engine power available up to 1000 m (3280 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) and up to 305 m (1000 ft) at 50 °C (122 °F). Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 3000 m (9843 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).
Continuous	Engine power available up to 800 m (2625 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F). Derate 2% at 0 m (0 ft) for 50 °C (122 °F) ambient temperature. Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 2900 m (9600 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).

Ratings definitions

Emergency standby power (ESP):	Limited-time running power (LTP):	Prime power (PRP):	Base load (continuous) power (COP):
Applicable for supplying power to varying electrical load for the duration of power interruption of a reliable utility source. Emergency Standby Power (ESP) is in accordance with ISO 8528. Fuel Stop power in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.	Applicable for supplying power to a constant electrical load for limited hours. Limited Time Running Power (LTP) is in accordance with ISO 8528.	Applicable for supplying power to varying electrical load for unlimited hours. Prime Power (PRP) is in accordance with ISO 8528. Ten percent overload capability is available in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.	Applicable for supplying power continuously to a constant electrical load for unlimited hours. Continuous Power (COP) is in accordance with ISO 8528, ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.

Alternator data

Our energy working for you.™

www.cumminspower.com

©2007 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. "Our energy working for you." Is a trademark of Cummins Power Generation. D-3223e (9/07)



Voltage	Connection ¹	Temp rise degrees C	Duty ²	Single phase factor ³	Max surge kVA ⁴	Winding No.	Alternator data sheet	Feature Code
380-440	Wye, 3-phase	150/125/105	S/P/C		5000	312	ADS-334	B615
380-440	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5280	312	ADS-335	B614
380-440	Wye, 3-phase	80	C		4563	312	ADS-333	B632
380-440	Wye, 3-phase	105/80	S/P		6716	12	ADS-516	B361
380-440	Wye, 3-phase	105	S		5821	12	ADS-515	B364
380-440	Wye, 3-phase	80	S		6716	12	ADS-516	B633
380	Wye, 3-phase	105	P		5000	312	ADS-334	B630
400-415	Wye, 3-phase	125/105	S/P		5000	312	ADS-334	B636
400-415	Wye, 3-phase	125	P		4563	312	ADS-333	B635
400-440	Wye, 3-phase	105	C		3960	312	ADS-332	B639
400-415	Wye, 3-phase	80	P		5280	312	ADS-335	B634
440	Wye, 3-phase	105	P		5000	312	ADS-334	B658
3300	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5506	51	ADS-518	B373
3300	Wye, 3-phase	80	S		5506	51	ADS-518	B620
3300	Wye, 3-phase	80	C		5398	51	ADS-323	B640
3300	Wye, 3-phase	105	C		4922	51	ADS-322	B471
6300-6600	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5309	61	ADS-521	B641
6300	Wye, 3-phase	105	S		5309	61	ADS-521	B644
6300	Wye, 3-phase	80	P		6086	61	ADS-522	B645
6300-6600	Wye, 3-phase	80	S		6086	61	ADS-522	B642
6600	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5309	61	ADS-521	B622
11000	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5222	83	ADS-521	B648
11000	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5222	83	ADS-521	B647
11000	Wye, 3-phase	80	S		5901	83	ADS-522	B624

Notes:

¹ Limited single phase capability is available from some three phase rated configurations. To obtain single phase rating, multiply the three phase kW rating by the Single Phase Factor³. All single phase ratings are at unity power factor.

² Standby (S), Prime (P) and Continuous ratings (C).

³ Factor for the Single Phase Output from Three Phase Alternator formula listed below.

⁴ Maximum rated starting kVA that results in a minimum of 90% of rated sustained voltage during starting.

Formulas for calculating full load currents:

Three phase output

$$\frac{\text{kW} \times 1000}{\text{Voltage} \times 1.73 \times 0.8}$$

Single phase output

$$\frac{\text{kW} \times \text{SinglePhaseFactor} \times 1000}{\text{Voltage}}$$

Cummins Power Generation

Americas

1400 73rd Avenue N.E.
 Minneapolis, MN 55432 USA
 Phone: 763 574 5000
 Fax: 763 574 5298

Europe, CIS, Middle East and Africa

Manston Park Columbus Ave.
 Manston Ramsgate
 Kent CT 12 5BF United Kingdom
 Phone 44 1843 255000
 Fax 44 1843 255902

Asia Pacific

10 Toh Guan Road #07-01
 TT International Tradepark
 Singapore 608838
 Phone 65 6417 2388
 Fax 65 6417 2399

Important: Back feed to a utility system can cause electrocution and/or property damage. Do not connect to any building's electrical system except through an approved device or after building main switch is open.

Our energy working for you.™

www.cumminspower.com

©2007 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. "Our energy working for you." is a trademark of Cummins Power Generation. D-3223e (9/07)



APÉNDICE N° 2.2.
DECLARACIÓN DE EMISIONES DE GENERADORES EN BASE A D.S. N°138

INFORME DE DATOS DE LA EMPRESA Y ESTABLECIMIENTO. USUARIO: ALFONSO ANTONIO ARMILJO LEON ESTABLECIMIENTO: EIND001723-2 COMPANIA MINERA MARICUNGA AÑO DECLARACION: 2012	
TIPO / ESTADO DECLARACION	DS138 Estado: Enviado a la autoridad
E1-Datos de la empresa y el establecimiento	
1.1 Identificación de la empresa	
Rut	78095890-1
Nombre de fantasía	COMPANIA MINERA MARICUNGA
Razón o apellido paterno	MINERIA
Apellido materno	
Nombres	
1.2 Identificación del representante legal de la empresa	
Rut	23484028-2
Nombre	Cleres
Ap. Paterno	Sampaio
Ap. Materno	sin
Calle o Lugar	Los Carreras
Número	6651
Comuna	3101 - Copiapo
Fono	52-52800
Fax	
E Mail	Cleres.Sampaio@khross.com
1.3 Ubicación de la CASA MATRIZ	
Calle o lugar	Los Carreras
Número	6651
Comuna	3101 - Copiapo
1.4 Identificación del establecimiento	
Nro de registro del establecimiento	EIND001723-2
Nombre	COMPANIA MINERA MARICUNGA
Fono<	52-52800
Fax	52-52800
Página Web	
E Mail	
1.5 Ubicación del establecimiento	
Calle o lugar	LOS CARRERA
Número	6651
Comuna	3101 - Copiapo

Coord Este	472.500
Coord Norte	6952500
Altitud	4500
Huso	19
Datum	
1.6. Identificación del representante legal del establecimiento	
Rut	23484028 - 2
Nombre	Cleres
Ap. Paterno	Sampaio
Ap. Materno	sin
Calle o Lugar	LOS CARRERA
Número	6651
Comuna	3101 - Copiapo
Fono	52-52800
Fax	52-52800
E-Mail	Cleres.Sampaio@kinross.com
1.7. Identificación del encargado técnico de la declaración	
Rut	14338947-2
Nombre	Alfonso
Ap. Paterno	Armijo
Ap. Materno	Leon
Cargo	INGENIERO MEDIO AMBIENTE
Email	alfonso.armijoleon@kinross.com
1.8. DESCRIPCION DEL PROCESO	
EMPRESA MINERA DE EXTRACCION DE ORO POR LIXIVIACION CON CIANURO EN PILAS.	

INFORMACION ASOCIADA A CADA ACTIVIDAD INDUSTRIAL DETALLE DE FUENTES ASOCIADAS A CADA UNIDAD DE EMISION
 USUARIO: ALFONSO ANTONIO ARMAJUD LEDN
 ESTABLECIMIENTO: EN00001723-2: COMPANIA MINERA MARICUNGA
 AÑO DECLARACION: 2012

TIPO / ESTADO DECLARACION 05138
 Estado: Enviado a la autoridad

F2. INFORMACION ASOCIADA A CADA ACTIVIDAD INDUSTRIAL (CIU).

I. ACTIVIDAD INDUSTRIAL C1320.0-EXTRACCION DE ORO Y PLATA

2.1. MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS (ton/mes) PARA LA ACTIVIDAD C1320.0-EXTRACCION DE ORO Y PLATA

Producto o materia prima	Tipo	Unidad	Valor anual	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
		Toneladas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.2. UNIDADES DE EMISION PARA LA ACTIVIDAD C1320.0-EXTRACCION DE ORO Y PLATA

Nro de registro	Marca	Modelo	Año de fab	Año de inst	Nro de serie	Nro interna	Descripción	Fuentes	Quemadoras	CDV
EL001332-4	WARTSILA	ENGINE TYPE 16V25	1999	1999	Sin serie	1,2,3...10	GENERADORES ELECTRICOS DE CASA DE FUERZA	Nro registro Fte Descripción EL001332M08-4 Generador Aggreko-NHC20/QSK5064 EL001332M10-4 GENERADOR: WARTSILA 16V25; 3 MW; 1600KVA EL001332M09-4 Generador Aggreko-NHC20/QSK5064 EL001332M01-4 GENERADOR: WARTSILA 16V25; 3 MW; 1800KVA EL001332M02-4 GENERADOR: WARTSILA 16V25; 3 MW; 1800KVA EL001332M03-4 GENERADOR: WARTSILA 16V25; 3 MW; 1800KVA EL001332M04-4 GENERADOR: WARTSILA 16V25; 3 MW; 1800KVA EL001332M05-4 GENERADOR: WARTSILA 16V25; 3 MW; 1800KVA EL001332M06-4 Generador Cummins, modelo QSKC-7092556; 1.2 MW; 2600KVA EL001332M07-4 Generador Cummins, modelo QSKC-7092556; 1.2 MW; 2600KVA	Código Descripción	N
EL012110-0	Atlas Copco, motor Deutz	QAS 40	2011	2012	Sin serie	11	Generador eléctrico sistema Mascouge	Nro registro Fte Descripción EL012110M01-0 Generador Atlas Copco, modelo QAS 40	Código Descripción	N
EL012111-9	John Deere	6068 HF 120-153 4+tempx Turbo, Aire/Aire DC	2012	2012	Sin serie	12	Generador eléctrico de apoyo en ADR	Nro registro Fte Descripción EL012111M01-9 Generador John Deere EL012111M02-9 Generador John Deere	Código Descripción	N
EL012117-8	Hatz	1081Z	2009	2010	Sin serie	13	Generador eléctrico Geo Radar	Nro registro Fte Descripción EL012117M01-8 Generador Hatz 1081Z	Código Descripción	N
EL012118-6	Aggreko	GHP/NEF 45	2011	2012	Sin serie	14	Generador Aggreko GHP/NEF45	Nro registro Fte Descripción EL012118M01-6 Generador Aggreko GHP/NEF 45	Código Descripción	N
EL012119-4	Aggreko	GHP2 125	2011	2012	Sin serie	15	Generador Aggreko GHP 125	Nro registro Fte Descripción EL012119M01-4 Generador Aggreko GHP2 125	Código Descripción	N
EL012121-6	JCB	6330QX	2011	2012	Sin serie	16	Generador JCB 6330QX	Nro registro Fte Descripción EL012121M01-6 Generador Ameco, marca JCB	Código Descripción	N
PC000124-9	Sin Marca	Sin Modelo	1997	1998	Sin serie		CALDERAS	Nro registro Fte Descripción		N

Procesos Industriales sin combustión	Sin Marca	Sin Modelo	Serie	Transportadoras Chancado Area 22	Código Descripción
PS000306-0	Sin Marca	Sin Modelo	0	24-CV Correas Transportadoras Chancado Area 24	22-CV01 Correa Transportadora
Procesos Industriales sin combustión	Sin Marca	Sin Modelo	0	26-CV Correas Transportadoras Chancado Area 2,6	22-CV02 Correa Transportadora
PS000307-9	Sin Marca	Sin Modelo	0	STOCK PILE	No registro Fte Descripción
Procesos Industriales sin combustión	Sin Marca	Sin Modelo	0	STOCK PILE	Stock Pile
PS000308-7	Sin Marca	Sin Modelo	0	21-FE01 Correa Alimentadora Area 21 (FE0ER)	No registro Fte Descripción
Procesos Industriales sin combustión	Sin Marca	Sin Modelo	0	21-FE01 Correa Alimentadora Area 21 (FE0ER)	21-FE01 Correa Alimentadora Area 21
PS000310-9	Sin Marca	Sin Modelo	0	22-FE Correas Alimentadoras Area 22 (FE0ER)	No registro Fte Descripción
Procesos Industriales sin combustión	Sin Marca	Sin Modelo	0	22-FE Correas Alimentadoras Area 22 (FE0ER)	22-FE01 Correa Alimentadora Area 22
PS000311-7	Sin Marca	Sin Modelo	0	24-FE Correas Alimentadoras Area 24 (FE0ER)	No registro Fte Descripción
Procesos Industriales sin combustión	Sin Marca	Sin Modelo	0	24-FE Correas Alimentadoras Area 24 (FE0ER)	24-FE03 Correa Alimentadora Area 24
PS000312-5	Sin Marca	Sin Modelo	0	[En] Pilas de Liviación	No registro Fte Descripción
Procesos Industriales sin combustión	Sin Marca	Sin Modelo	0	[En] Pilas de Liviación	Emisión Natural en Pilas de Liviación

2.3. DUCTOS O CIMENTAS EXISTENTES EN EL ESTABLECIMIENTO PARA LA ACTIVIDAD C132010-EXTRACCIÓN DE ORO Y PLATA

Nro de registro	Diam Interno(mts)	Diam Externo(mts)	Altura Total (desde el suelo)(mts)	Coord. Norte (m)	Coord. Este (m)	Altitud (msn)	Huso	Velocidad de los gases (m/s)	Temperatura de los gases(gr C)
CH004102-9	1	0.49	16	6952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004103-7	2	0.49	16	6952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004104-5	3	0.69	15	6952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004105-3	4	0.79	15	6952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004106-1	5	0.79	15	6952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004107-8	6	0.79	15	6952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004108-6	7	0.79	15	6952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004109-6	8	0.79	15	6952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004110-k	9	0.29	5	8952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004111-k	10	0.29	5	8952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004112-6	11	0.45	6.4	8952200	471400	4500	19 WGS84	0	0
CH004113-4	12	0.19	7	8952200	471400	4500	19 WGS84	0	0

2.4. EQUIPOS DE CONTROL EXISTENTES EN EL ESTABLECIMIENTO PARA LA ACTIVIDAD C132010-EXTRACCIÓN DE ORO Y PLATA

Nro de registro	Marca	Tipo de equipo

APÉNDICE N° 2.3.
CERTIFICACIÓN SEC ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO COMBUSTIBLE



INSPECCIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL LTDA
 E. Mall (Este) a Brasil 1
 EL BARRIO LOS 785 - CARRILLOS - SANTIAGO
 FONDO: 547 4571 - 531 9937 - 557 6304

Certificado de Aprobación de Producción / Tipo

INSPECCIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL LTDA

TC8

000000051108

Código de certificación: 735573

1. Cliente

2. Empresa

3. Descripción

4. Ubicación

5. Fecha de emisión

6. Vigencia

7. No.

8. Clasificación

9. Descripción de la actividad o proceso certificado

10. Observaciones

11. Firma

12. Nombre del Representante

13. Fecha

14. Observaciones

15. Firma

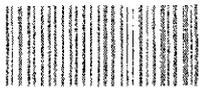
16. No.

17. Clasificación

18. Descripción de la actividad o proceso certificado

NOTA IMPORTANTE: Este certificado no libera de su responsabilidad al fabricante, por los problemas de diseño y fabricación que se detecten en el tanque cuando este se encuentre en servicio, a su vez INTECIL Ltda., no podrá asumir responsabilidades económicas que excedan el valor facturado por la certificación del tanque, ni aceptar reclamación alguna de índole económica, pasada 6 meses de la fecha de emisión del certificado.

INTECIL Ltda. es un organismo de inspección y certificación acreditado en el Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización INN según certificaciones CP 016 y 01 007 en el Área productos para combustibles líquidos y gaseosos y CP 055 en el Área productos para corrosivos. Además autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC, para certificar productos de gas y de combustibles líquidos.



000000051108

Teléfono: 600 6000 732



INSPECCION TECNICA INDUSTRIAL LTDA
 E. Math. Humillalote 11
 EL MIRADOR 785 - CERRILLOS - SANTIAGO
 FONO: 57 5511 54 9039 571400

Certificado de Aprobación de Producción / Tipo

INSPECCION TECNICA INDUSTRIAL LTDA

TC8

000000051108

Código de Aprobación 735523

El presente certificado es emitido en virtud de la Inspección y Homologación de los tipos de tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) en conformidad con el Reglamento de Seguridad Industrial, Decreto N° 1.000 del 1975, y sus modificaciones.

Clase	Descripción	Tipos Fabricados y Marcas	Clase	Presión
1	Tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) para uso residencial	Clase - Carlos Juan Andrés Lora 28 - Empresa Metalquímica Maestranza O'H ALMILAI S.A.	100	2000 kg/cm²
2	Tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) para uso comercial	Clase - Carlos Juan Andrés Lora 28 - Empresa Metalquímica Maestranza O'H ALMILAI S.A.	200	2000 kg/cm²
3	Tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) para uso industrial	Clase - Carlos Juan Andrés Lora 28 - Empresa Metalquímica Maestranza O'H ALMILAI S.A.	300	2000 kg/cm²
4	Tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) para uso agrícola	Clase - Carlos Juan Andrés Lora 28 - Empresa Metalquímica Maestranza O'H ALMILAI S.A.	400	2000 kg/cm²
5	Tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) para uso automotriz	Clase - Carlos Juan Andrés Lora 28 - Empresa Metalquímica Maestranza O'H ALMILAI S.A.	500	2000 kg/cm²
6	Tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) para uso marítimo	Clase - Carlos Juan Andrés Lora 28 - Empresa Metalquímica Maestranza O'H ALMILAI S.A.	600	2000 kg/cm²
7	Tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) para uso aéreo	Clase - Carlos Juan Andrés Lora 28 - Empresa Metalquímica Maestranza O'H ALMILAI S.A.	700	2000 kg/cm²
8	Tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo (GLP) para uso especial	Clase - Carlos Juan Andrés Lora 28 - Empresa Metalquímica Maestranza O'H ALMILAI S.A.	800	2000 kg/cm²

NOTA IMPORTANTE: Este certificado no libera de su responsabilidad al fabricante, por los problemas de diseño y fabricación que se detecten en el tanque cuando entra en servicio, a su vez INTECIL Ltda., no podrá asumir responsabilidades económicas que excedan el valor facturado por la certificación del tanque, ni aceptar reclamación alguna de índole económica, pasado 6 meses de la fecha de emisión del certificado.



INTECIL Ltda. es un organismo de inspección y certificación acreditado en el Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización INN según certificados CP 016 y 01 007 en el Área productos para combustibles líquidos y gaseosos y CP 055 en el Área productos para corrosivos. Además autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC, para certificar productos de gas y de combustibles líquidos.





INSPECCIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL LTDA.
 E. Mella, Independencia 911
 EL MIRADOR 765 - CERRILLOS - SANTIAGO
 FONOS: 857 4574 - 857 4577 - 857 4390

Certificado de Aprobación de Producción / Tipo

INSPECCIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL LTDA.

TC8

000000051108

Código verificación: 735523

Modelo: 1000
 Fecha: 20/05/2014

Producto: Gasolina
 Etanol: 0

Empresa: S.A. de los
 Combustibles

0894 901 11 11
 0894 901 11 11

Objeto de Certificación

Producción y aprobación de tipo de gasolina con etanol, para uso en motores de combustión interna, tipo gasolina, con un contenido de etanol de hasta 0% (gasolina tipo gasolina) y un contenido de etanol de hasta 0% (gasolina tipo gasolina) y un contenido de etanol de hasta 0% (gasolina tipo gasolina).

El tipo
 de gasolina

Etanol:
 0%

[Handwritten signatures]
 Oscar Guarda Elgart
 Guillermo Sanz Arevalo

INTECIL LTDA.
 RESOL. EX. N° 1405
 SUPERINT. ELEC. Y COMB.

NOTA IMPORTANTE: Este certificado no libera de su responsabilidad al fabricante, por los problemas de diseño y fabricación que se detecten en el tanque cuando entre en servicio, a su vez INTECIL Ltda., no podrá asumir responsabilidades económicas que excedan el valor facturado por la certificación del tanque, ni aceptar reclamación alguna de índole económica, pasado 6 meses de la fecha de emisión del certificado.



INTECIL Ltda. es un organismo de inspección y certificación acreditado en el Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización INN según certificados CP 016 y OI 007 en el Área productos para combustibles líquidos y gaseosos y CP 055 en el Área productos para corrosivos. Además autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC. para certificar productos de gas y de combustibles líquidos.



INSPECCIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL LTDA.
E. Malet, Intecil e Intecil el
E. MIRADOR 785 - CERREILLOS - SAN LUIS 70
FONO: 557 4574 - 534 9687 - 557 5439

1- Detalle Técnico

Fabricante	: ALMETAL S.A.	Presión de Prueba	: 68 Kg/cm ²	Temperatura de Trabajo	: 32°C
Cliente	: HUGO HERRERA CARVAJAL	Capacidad Nominal	: 50000 litros	Material	: A-53
Especificación de diseño	: Protocolo SEC: PC-103.1/1994 y BS-2594/1974	Número de compartimientos	: Único	Forma del manto	: Cilíndrico
Presión de diseño	: Atmosférica	Diámetro Interior	: 2750 mm	Material Manto	: ASTM A-36
Presión de Prueba	: 68 95 KPa (1L psig)	Forma del manto	: Cilíndrico	Material Copias - Flange	: A-53 / A-106
Capacidad Nominal	: 50000 litros	Material Manto	: ASTM A-36		
Número de compartimientos	: Único				
Diámetro Interior	: 2750 mm				
Forma del manto	: Cilíndrico				
Material Manto	: ASTM A-36				
Material Copias - Flange	: A-53 / A-106				

2- Inspección Fabricación

- a. Inspección Materiales : Recepción y revisión cualitativa de materiales : Aceptable
Inspector : Eduardo Flores Gajardo Fecha : 20/01/2010 Resultado : ACEPTABLE Hora Inicio : 19:10 Hora Término : 19:11
- b. Inspección Visual : Conformado Monto : Aceptable Conformado Cabezales : Aceptable
Verificación reforzo área apoyo regla medición (mm) : Aceptable Perforación de orificios en cuello : Aceptable
Inspector : Eduardo Flores Gajardo Fecha : 20/01/2010 Resultado : ACEPTABLE Hora Inicio : 19:11 Hora Término : 19:16
- c. Control Dimensional : Manto : Largo exterior : 2750 mm Diámetro interno medido : 2753 mm
Cabezales : Altura Cabezal : 240 mm Altura Cabezal C : 240 mm
Escotilla : Diámetro Interior : 500 mm Altura Marco-Bola : 50 mm
- d. Inspección Conexiones : Tipo conexiones : Copias / Flange
Inspector : Eduardo Flores Gajardo Fecha : 20/01/2010 Resultado : ACEPTABLE Hora Inicio : 19:18 Hora Término : 19:22
- e. Inspección Soldadura : Procedimientos de soldadura aplicados : WPS 179 de Intecil Ltda Control dimensional : Local : Aceptable
Certificado de Certificación Soldadores : Certificados N° 422 y N° 423 de Intecil Ltda Control de espesores en los flanges : Aceptable
Soldadura Tipo : Aceptable Resultado : ACEPTABLE Hora Inicio : 19:22 Hora Término : 19:28
Soldadura Filete : Aceptable
- f. Inspección Radiográfica : Equipo : SPECT 2T Cines : 17 Tiempo : 1 Minuto 42 Segundos Angulo : 10°
Inspector : Eduardo Flores Gajardo Fecha : 20/01/2010 Resultado : ACEPTABLE Hora Inicio : 19:00 Hora Término : 19:10

3- Control de espesores

Control Espesores			Cortes Espesores y Rx		Radiografía				
Punto de Medición	Espesor mínimo admisible	Espesor máximo permitido			Material de Soldadura	Temperatura de Trabajo	Indicador	Resultado	
1	6,0	6,1			Rx-1	RD	6,0	X	
2	6,0	6,1				Rx-2	CG	5,1	X
3	6,0	6,1				Rx-3	RD	6,1	X
4	6,0	6,1							
5	6,0	6,1							
6	6,0	6,1							
7	6,0	6,1							
8	6,0	6,1							
9	6,0	6,1							
10	6,0	6,1							
11	6,0	6,1							
12	6,0	6,1							
13	6,0	6,1							
14	6,0	6,1							
15	6,0	6,1							
16	6,0	6,1							
17	6,0	6,1							
18	6,0	6,1							
19	6,0	6,1							
20	6,0	6,1							



**FICHA TÉCNICA INSPECCIÓN TANQUE
PARA ALMACENAMIENTO DE
COMBUSTIBLES LÍQUIDOS**

Informe N° : 921-10
Tanque N° : AL-1007-00-10
Certificado N° : 51196
Página : 2 de 2

INSPECCIÓN TÉCNICA INDUSTRIAL LTDA.
E-Mail: info@intecil.cl
EL MIRADOR 785 - FERREILLOS - SANTIAGO
FONO: 557 4374 - 557 9837 - 557 5390

Esparadores Medidos con : Ultrasonido
Medio de Acoplamiento : Agua
Espesor Coef. : 0,1 mm
Inspector : Eduardo Flores Gajardo

Instrumento Usado : Check Line 2407
Frecuencia : 7,5 MHz
Espesor Bruto : 10,1 mm
Fecha : 20/01/2010

Resultado : ACEPTABLE
Hora Inicio : 13:50
Hora Término : 16:55

3- Prueba de Hermeticidad

a) Alcance de la Prueba : Tanque Completo con sus Accesorios
b) Medio de Prueba Usado : Aire
Med. Detección Usado : Agua Jabonosa
c) Presión Insp. Tanque : 10 psig
Manómetro : N° : 409 B
Rango : 0 - 15 psig
Tiempo : 10 Minutos
d) Presión Insp. Serpentina : No Aplicable
Manómetro : N° : No Aplicable
Rango : No Aplicable
Tiempo : No Aplicable
e) Presión Insp. Mamparos : No Aplicable
Manómetro : N° : No Aplicable
Rango : No Aplicable
Tiempo : No Aplicable
Inspector : Eduardo Flores Gajardo
Fecha : 20/01/2010
Resultado : ACEPTABLE
Hora Inicio : 19:30
Hora Término : 19:40

4- Inspección Recubrimiento o Revestimiento

a) Color : Pintura
Tipo de Aplicación : Pistola Manual
Preparación de la superficie : SSPC SP2 Y SSPC-PA
Inspector : Eduardo Flores Gajardo
Fecha : 22/01/2010
Resultado : ACEPTABLE
Hora Inicio : 12:30
Hora Término : 12:40

b) Espesores
Cantidad Medida : 48
Instrumento : Medidor
Inspector : Eduardo Flores Gajardo
Fecha : 22/01/2010
Resultado : ACEPTABLE
Hora Inicio : 12:30
Hora Término : 12:40

Prueba Perforación : No Aplicable
Inspector : No Aplicable
Fecha : No Aplicable
Resultado : --
Hora Inicio : No Aplicable
Hora Término : No Aplicable

5- Placa Identificación

Verificación datos placa : Aceptable
Inspector : Eduardo Flores Gajardo
Fecha : 22/01/2010
Resultado : ACEPTABLE
Hora Inicio : 12:40
Hora Término : 12:45

6- Digitado

(Handwritten signature)
Nombre : Guillermo Soto Wevala
Fecha : 22/01/2010

INTECIL L.T.D.A.
RESOL. EX. N° 1406
SUPERINT. ELEC. Y COMB.



INTECIL Ltda. es un organismo de inspección y certificación acreditado en el Sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de Normalización INN según certificados CP 016 y CI 007 en el Área productos para combustibles líquidos y gaseosos, y CP 055 en el Área productos para corrosivos. Además autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC, para certificar productos de gas y de combustibles líquidos.

ANEXO N° 3.
LÍNEA BASE DE RUIDO CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO

ANEXO N° 3

**LÍNEA BASE DE RUIDO
CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO**

ELABORADO PARA

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

DICIEMBRE DE 2014

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	1
3. ANTECEDENTES NORMATIVOS.....	1
3.1. DECRETO SUPREMO N° 38/2011 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA).....	1
4. METODOLOGÍA.....	2
4.1. IDENTIFICACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN DE RUIDO LÍNEA BASE.....	3
5. RESULTADOS.....	6
5.1. LÍNEA BASE DE RUIDO.....	6
5.2. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.....	7
5.3. MODELACIÓN PREDICCIÓN SONORA.....	8
6. CONCLUSIONES.....	8
7. BIBLIOGRAFÍA.....	9

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio contempla la caracterización acústica en sectores de influencia del Campamento Rancho del Gallo (en adelante "el Campamento"), estableciendo los niveles máximos permitidos de ruido según el Decreto Supremo N°38/2011 – Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes, del Ministerio del Medio Ambiente.

El Campamento se encuentra fuera del radio urbano de la Comuna de Tierra Amarilla, por lo tanto, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto mencionado para la zona rural en que se desarrolla.

Para el desarrollo de este estudio se efectuaron mediciones de los niveles de Presión Sonora equivalente (NPS_{eq}) existentes en la actualidad de los principales receptores identificados, en horario diurno y nocturno.

En concreto, se escogieron un total de tres (3) puntos de medición, de los cuales uno corresponde a un potencial receptor sensible, al tratarse de una Majada Colla en las cercanías del Campamento. Los dos puntos de medición restantes corresponden a puntos ubicados en las instalaciones del Campamento.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio corresponden a los siguientes:

- Identificar los puntos receptores sensibles de las emisiones de ruido del Campamento, dentro de la zona de influencia de éste (sectores sensibles más cercanos).
- Efectuar mediciones de Nivel de Presión Sonora equivalente (NSP_{eq}) en los puntos catalogados como receptores sensibles, con el fin de obtener un registro basal de los sectores sensibles más cercanos al emplazamiento del Campamento.
- Evaluar el cumplimiento de la normativa vigente en los puntos receptores seleccionados mediante un mapa sonoro ambiental.

3. ANTECEDENTES NORMATIVOS

3.1. Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

El Decreto Supremo N° 38 del Ministerio del Medio Ambiente, fue publicado en el Diario Oficial de la República de Chile el 12 de Junio de 2012. El objetivo de esta normativa es proteger la salud de la comunidad, mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras tales como actividades productivas, comercial, de esparcimiento y de servicios y faenas constructivas.

Los límites máximos permitidos por esta normativa están asociados a la zonificación acorde con el Instrumento de Planificación Territorial (IPT) respectivo. En la siguiente tabla se presentan las definiciones para cada zona:

Cuadro N° 1. Zonificación acústica

TIPO DE ZONA	DESCRIPCIÓN
Zona I	Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.
Zona II	Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.
Zona III	Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
Zona IV	Aquella zona definida en el instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
Zona rural	Aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo.

Fuente: Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

Los niveles de presión sonora corregidos (NPC) que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores presentados en la siguiente tabla:

Cuadro N° 2. Niveles máximos permitidos de acuerdo al DS N°38/2011 del MMA

TIPO DE ZONA	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (DBA)	
	PERIODO DIURNO 07:00 A 21:00 HORAS.	PERIODO NOCTURNO 21:00 A 07:00 HORAS.
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70
Zona Rural	Menor nivel entre el Nivel de Ruido de Fondo + 10 dB y el NPC máximo permitido para Zona III	

Fuente: Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

4. METODOLOGÍA

Los días 26 y 27 de Junio de 2014 se realizaron mediciones de Nivel de Presión Sonora (NPS) en dBA Lento, durante el horario diurno y nocturno.

Se evaluaron tres (3) puntos de medición, de los cuales uno corresponde a un potencial receptor sensible, al tratarse de una Majada Colla en las cercanías del Campamento Rancho del Gallo. Los dos puntos de medición restantes corresponden a puntos ubicados en las instalaciones del Campamento.

El tiempo de medida estuvo sujeto a la diferencia que presentan los valores registrados cada 5 minutos, hasta que se considera la lectura como estable (diferencia aritmética menor o igual que 2 dBA entre cada lectura), de acuerdo al procedimiento de medición establecido en el D.S N° 38/2011 del MMA.

El equipo se ubicó a 1,5 metros del nivel del suelo y, en lo posible, a 3,5 metros de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, ventanas).

Se utilizó un Sonómetro integrador-promediador marca 01dB modelo SOLO, configurado como Tipo (clase) 2 según la norma IEC 61672-1:2002. La calibración del instrumento fue debidamente chequeada en terreno por el operador mediante un calibrador Clase I conforme a la norma IEC 60942:2003 Electroacústica- Calibradores Acústicos.

En el Apéndice N°3.3. se entrega el certificado de calibración del equipo utilizado.

Adicionalmente se realizaron mediciones con sonómetro de 1 minuto en cada una de las instalaciones consideradas como fuentes de emisión de ruido, a fin de evaluar mediante un mapa sonoro ambiental los distintos niveles de presión sonora equivalente propagados al entorno del Campamento.

4.1. Identificación Puntos de Medición de Ruido Línea Base

A continuación se muestra la ubicación y descripción de los puntos de medición de ruido. Estos puntos fueron definidos de acuerdo a la cercanía con las fuentes de emisión de ruido dentro de las áreas del Campamento.

Se monitorearon tres (3) de los cuales uno corresponde a un potencial receptor sensible, al tratarse de una Majada Colla en las cercanías del Campamento. Los dos puntos de medición restantes corresponden a puntos ubicados en las instalaciones del Campamento.

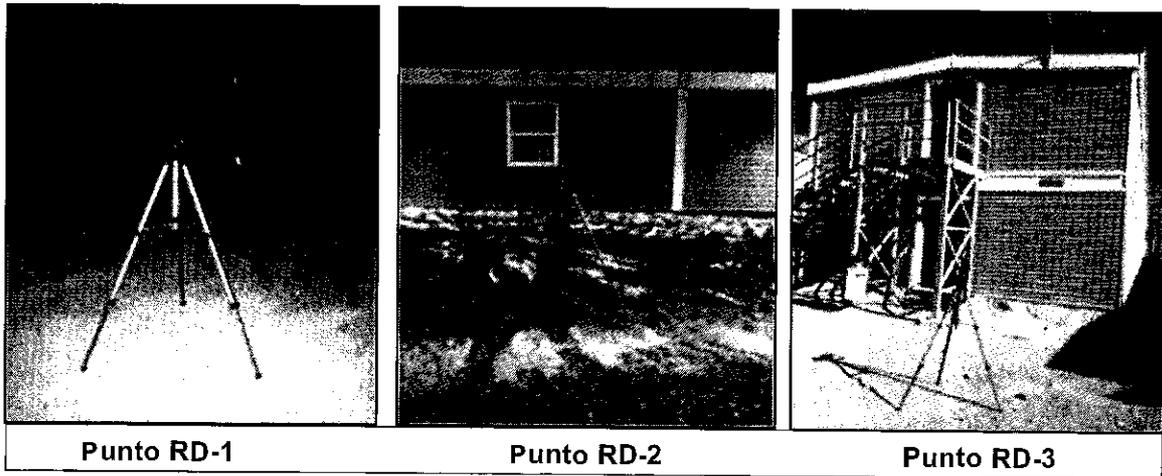
Las coordenadas de ubicación se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3. Descripción de puntos de medición

PUNTOS DE MEDICIÓN	COORDENADA UTM WGS84		DESCRIPCIÓN
	ESTE (m)	NORTE (m)	
RD-1	467.048	6.945.598	Majada Colla
RD-2	466.142	6.945.421	Campamento Rancho del Gallo Sector Poniente
RD-3	466.268	6.945.427	Campamento Rancho del Gallo Sector Oriente

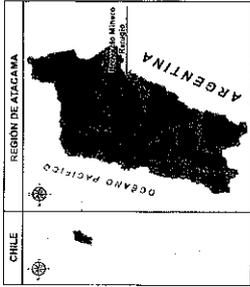
Fuente: Elaboración propia, 2014.

A continuación se presentan las fotografías de los puntos de medición:



Fuente: Fotografías capturadas por el autor, junio de 2014.

La ubicación de los puntos monitoreados se presenta en la Figura N°1:



LEYENDA

Puntos de Monitoreo de Ruido.

Ubicación de Puntos de Monitoreo.

Área Instalaciones Campamento.

Caminos Campamento, Rancho del Gallo

SIMBOLOGIA

Red Vial

Camino Principal

Hidrografía

Quebrada

LÍNEA BASE DE RUIDO

CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO

FIGURA N°1

UBICACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN DE RUIDO

Escala: 1:3.500

Datum: WGS 84

Sist. de Coord.: UTM N-Ha 19 S

Elaboró: RR

Revisó: CR

Aprobó: CP

COMPANÍA MINERA MARCUINGA

Fecha: Julio, 2014.



5. RESULTADOS

5.1. Línea Base de Ruido

En la campaña efectuada en el mes Junio de 2014 se realizaron las mediciones diurnas y nocturnas a los puntos señalados anteriormente.

A continuación se muestran los niveles de presión sonora registrados en cada uno de los puntos de medición, para el periodo diurno:

Cuadro N° 3. Niveles Presión Sonora registrados en cada punto de medición, periodo diurno

PERIODO DIURNO									
FECHA DE MEDICIÓN		INTERVALO 1				INTERVALO 2			
26-07-2014		26-07-2014				26-07-2014			
Punto	Duración	Hora de inicio	NPSeq (dBA)	NPS _{max} (dBA)	NPS _{min} (dBA)	Hora de inicio	NPSeq (dBA)	NPS _{max} (dBA)	NPS _{min} (dBA)
RD-1	00:05:00	18:36	33	36	26	18:42	31	36	25
RD-2	00:05:00	19:01	40	40	40	19:07	39	40	39
FECHA DE MEDICIÓN		27-07-2014				27-07-2014			
RD-3	00:05:00	10:22	48	51	44	10:29	47	53	42

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Para el periodo nocturno los niveles de presión sonora registrados son los siguientes:

Cuadro N° 4. Niveles Presión Sonora registrados en cada punto de medición, periodo nocturno

PERIODO NOCTURNO									
FECHA DE MEDICIÓN		INTERVALO 1				INTERVALO 2			
26-07-2014		26-07-2014				26-07-2014			
Punto	Duración	Hora de inicio	NPSeq (dBA)	NPS _{max} (dBA)	NPS _{min} (dBA)	Hora de inicio	NPSeq (dBA)	NPS _{max} (dBA)	NPS _{min} (dBA)
RD-1	00:05:00	22:02	25	27	23	22:08	24	26	22
RD-2	00:05:00	21:24	44	46	40	21:31	45	47	40
RD-3	00:05:00	21:39	46	47	46	21:44	46	47	45

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Según establece el D.S. N°38/11 del MMA en su artículo 19 apartado b), una vez estabilizada la lectura, el nivel a considerar será el último de los niveles registrados. Por lo tanto, los niveles de línea base considerados son:

Cuadro N° 5. Niveles de línea base considerados, periodo diurno y nocturno

PERIODO DIURNO					
26-07-2014					
FECHA DE MEDICIÓN					
Punto	Duración	Hora de inicio	NPS _{Seq} (dBA)	NPS _{max} (dBA)	NPS _{min} (dBA)
RD-1	00:05:00	18:42	31	36	25
RD-2	00:05:00	19:07	39	40	39
27-07-2014					
RD-3	00:05:00	10:29	47	53	42
PERIODO NOCTURNO					
26-07-2014					
FECHA DE MEDICIÓN					
Punto	Duración	Hora de inicio	NPS _{Seq} (dBA)	NPS _{max} (dBA)	NPS _{min} (dBA)
RD-1	00:05:00	22:08	24	26	22
RD-2	00:05:00	21:31	45	47	40
RD-3	00:05:00	21:44	46	47	45

Fuente: Elaboración propia, 2014.

5.2. Límites Máximos Permisibles

Para los puntos emplazados en uso de suelo correspondiente a Zona Rural, de acuerdo al Art. 9° del D.S.38/11, el nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), corresponderá al menor valor entre el nivel de ruido de fondo +10dB(A) y NPC para zona III. Este criterio será aplicable tanto para periodo diurno como nocturno, de forma separada.

De acuerdo a lo anterior, el nivel de ruido permisible en los puntos evaluados alcanza a:

Cuadro N° 6. Nivel Máximo Permissible para los receptores sensibles en Zona Rural, periodo diurno

PERIODO DIURNO	
PUNTO	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO(dBA)
RD-1	41
RD-2	49
RD-3	57

Fuente: Elaboración propia, en base a Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

Cuadro N° 7. Nivel Máximo Permissible para los receptores sensibles en Zona Rural, periodo nocturno

PERIODO NOCTURNO	
PUNTO	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO(dBA)
RD-1	34
RD-2	50
RD-3	50

Fuente: Elaboración propia, en base a Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

5.3. Modelación Predicción Sonora

Para la estimación de los niveles de presión sonora en los receptores sensibles, se ha empleado un software informático, que desarrolla algoritmos matemáticos basados en la norma ISO 9613-2:1996 Acoustics – Attenuation of sound propagation outdoors. En concreto, se empleó el programa CADNA A versión 3.7. El procedimiento empleado para la elaboración de modelos de predicción sonora recoge las recomendaciones propuestas por el grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre evaluación de la exposición al ruido (WG-AEN) en el documento Guía de Buenas Prácticas para la representación y evaluación de mapas estratégicos de ruidos (Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated on Noise Exposure). En el Apéndice N°15.1 se definen los parámetros de cálculo más importantes del modelo de predicción empleado.

6. CONCLUSIONES

En consecuencia y conforme al estudio realizado de Línea Base de Ruido, es posible concluir lo siguiente:

El Campamento se ubica en un sector rural de la Comuna de Tierra Amarilla, con una baja densidad poblacional, existiendo una zona receptora sensible al ruido, casa Colla cerca del Campamento y con presencia de fauna silvestre, principalmente en el sector de Estero de La Laguna.

Se llevó a cabo una campaña de mediciones acústicas in situ en un total de tres (3) puntos de medición, de los cuales uno corresponde a un potencial receptor sensible, al tratarse de una Majada Colla en las cercanías del Campamento. Los dos puntos de medición restantes corresponden a puntos ubicados en las instalaciones del Campamento. Estos puntos permitieron obtener un registro basal de los sectores sensibles del Campamento.

Los niveles de presión sonora equivalente obtenidos en los ensayos acústicos de la línea base fluctúan entre los 31-47 dBA para el periodo diurno, y 24-46 dBA para el periodo nocturno.

El ruido preponderante en todos los puntos de medición corresponde al funcionamiento de la casa de fuerza existente en el Campamento Rancho del Gallo.

Los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos para los receptores considerados varían entre 41 y 57 dBA para el periodo diurno. Mientras que para el periodo nocturno los niveles máximos permisibles de presión sonora corregido varían entre los 34 y 50 dBA

7. BIBLIOGRAFÍA

IEC 61672-1:2002, Electroacoustics – Sound Level Meters – Part 1: Specifications.

Decreto Supremo N° 38/2011: Norma de emisiones de ruidos, 12 de junio de 2012, del Ministerio de Medio Ambiente, Chile.

UNE-ISO 1992-2: 2009, Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Determinación de los niveles de ruido ambiental.

APÉNDICE N°3.1.
FUNDAMENTOS TEÓRICOS MODELO DE PREDICCIÓN SONORA

FUNDAMENTO TEÓRICO. MODELO DE PREDICCIÓN SONORA

En su análisis CADNA A emplea entre otras las siguientes Normas: ISO 9613: Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors. El método predice el L_{eq} (dB(A)) (según ISO 1996), a partir de un algoritmo matemático que realiza los cálculos en banda de octava (de 125 Hz a 4.000 Hz), bajo unas condiciones de propagación favorables, definidos unos focos ruidosos determinados.

Los cálculos específicos están estipulados para las siguientes variables físicas:

- Divergencia geométrica
- Absorción atmosférica
- Efecto suelo
- Reflexión de las superficies
- Apantallamiento de los obstáculos

Este método es aplicable en la práctica a gran variedad de fuentes de ruido ambiental. Es aplicable directa o indirectamente en la gran mayoría de situaciones provocadas por el tráfico tanto automovilístico como ferroviario, a fuentes de ruido industrial, actividades en construcción y muchos otros casos de fuentes de ruido.

MODELO MATEMÁTICO

La ecuación básica de cálculo viene dada por el algoritmo:

$$L_{eq} \text{ (dB(A))} = L_w + D - A - C_b - C_m$$

Donde:

L_{eq} es el nivel sonoro continuo equivalente en el receptor dado en dB(A).
 L_w es el nivel de potencia sonora de la fuente, ref. 10-12 vatios.
 D es el coeficiente de directividad
 A es la atenuación acústica
 C_b un coeficiente de corrección horario
 C_m un coeficiente de corrección debido a las condiciones meteorológicas.

El cálculo del factor A se determina mediante la expresión:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{screen} + A_{misc.}$$

Donde:

A_{div} : Corresponde al valor de la atenuación por absorción debida a la divergencia. Este valor es determinado por la siguiente expresión para una fuente puntual en radiación esférica en campo libre:

$$A_{div} = 10 \text{ Log } (4\pi d^2) = 11 + 20 \text{ Log } d$$

Donde d es la distancia en metros, entre la fuente y el receptor.

A_{atm} : Representa la energía de disipación y relajación molecular en el aire, es decir, la atenuación atmosférica. Su valor se determina mediante la expresión:

$$A_{atm} = \alpha d$$

Donde el coeficiente de absorción α viene dado en la Norma ISO 9613.1, dependiendo este valor de la temperatura, la frecuencia y de la humedad. La atenuación máxima que la Norma contempla por esta condición es de 15 dB.

Agr: Índice que representa la atenuación proporcionada por el propio terreno. Para la valoración de este índice, el Modelo CADNA A utiliza un coeficiente G , el cual es función del tipo de terreno que se esté simulando, tomando unos valores comprendidos entre 0 y 1. Se le da $G = 0$ si el terreno es totalmente reflexivo (hielo, cemento, etc...), y $G = 1$ para terrenos completamente absorbentes. En este caso hemos optado por una clasificación en función de usos de suelo tal y como recomienda WA-GEN (Grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre evaluación del ruido), siguiendo el siguiente criterio:

Cuadro Nº 1. Coeficientes de Absorción acústica según tipo de suelo

USOS DE SUELO	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN
Espacios naturales	1,0
Agricultura	1,0
Parques	1,0
Monte bajo	1,0
Zonas pavimentadas / adoquinadas	0,0
Urbano	0,0
Industrial	0,0
Agua	0,0
Residencial	0,5

Fuente: Elaboración propia, 2014

Ascreen: Este índice contempla la atenuación debida al apantallamiento de los obstáculos o barreras físicas naturales o bien artificiales. Este parámetro está directamente relacionado con la difracción, dependiendo su expresión si se trata de una simple o una doble difracción. Su valor será siempre mayor o igual que 0 dB, llegando a unos máximos de 20 dB o 25 dB para difracción simple o difracción doble respectivamente.

Amisc: Es un índice que representa las atenuaciones debidas a otras causas, entre ellas destacamos las debidas a la existencia de una densa vegetación (Afol), de edificaciones (Ahous) y la de zonas industriales (Asites). Este tipo de atenuación es muy débil comparada con las anteriores descritas. De entre ellas destacamos la Ahous, que como máximo tomará un valor de 10 dB.

Lw: El valor correspondiente al nivel de potencia acústica de las fuentes es el dato fundamental que debe ser introducido de acuerdo con las normas ISO 3740, ISO 3744, ISO 8297, ISO 9613.

El parámetro D se desarrolla en dos términos, quedando:

$$D = D0 + DI$$

Donde:

D0 es la directividad de las fuentes y
DI la directividad de las fuentes proveniente de las superficies.

Cb: Es un factor de corrección horaria. El Modelo CADNA A no la tiene en cuenta pues toma periodos continuos.

Cm: Es un factor corrector por las condiciones meteorológicas. La expresión de cálculo viene dada por la expresión:

$$Cm = C0 \{1 - 10 [(hs+hr)/d]\} > 0 \text{ dB}$$

Donde:

hs es la altura sobre la superficie de la fuente,
hr la altura del receptor, y
d la distancia entre emisor y receptor.

La reflexión sonora según esta Norma se considera como si hubiese un espejo de la fuente puntual, es decir, una fuente imagen de la original, determinándose el nivel de potencia sonora por:

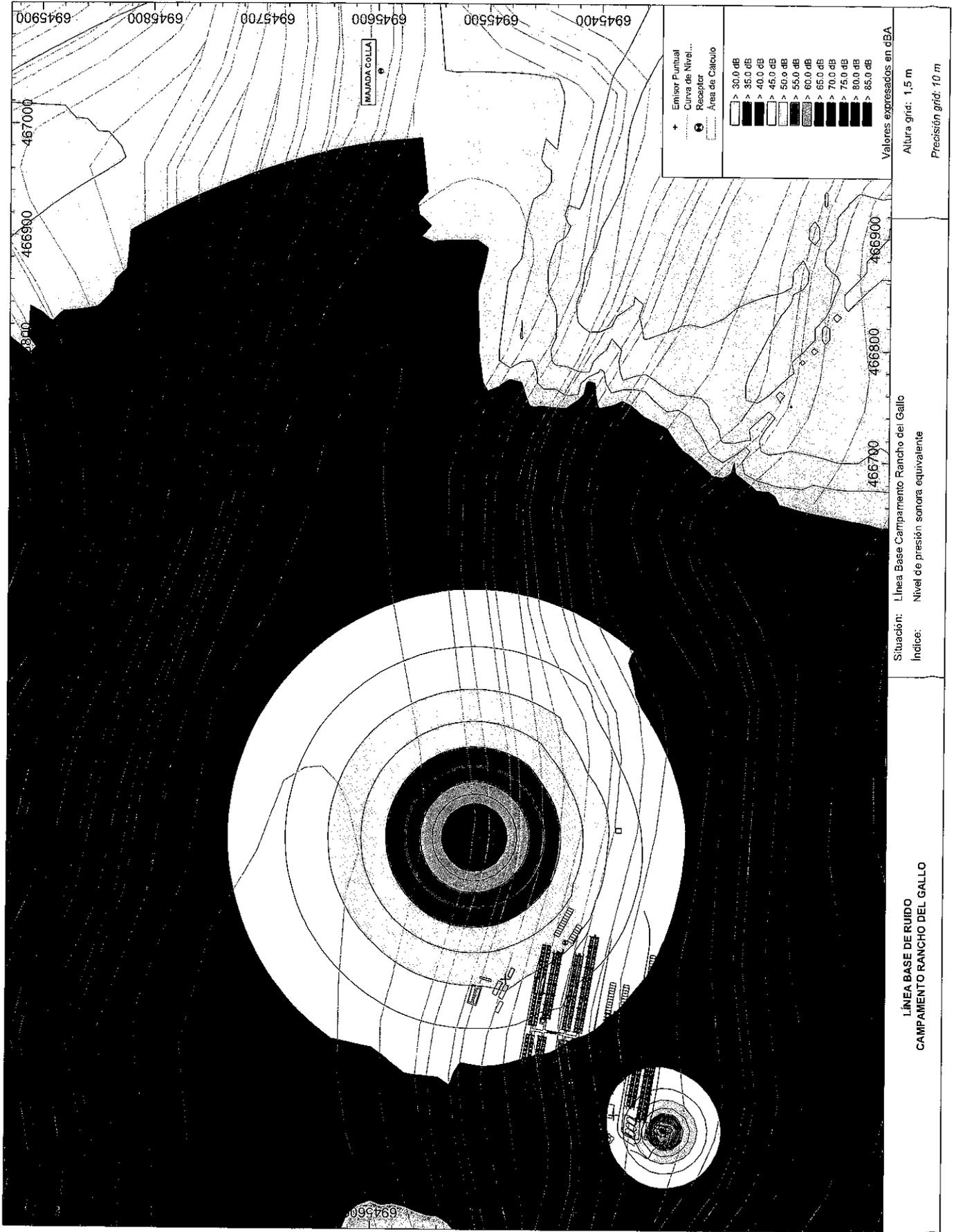
$$Lw' = Lw + 10 \text{ Log } \rho + D$$

siendo ρ un coeficiente tabulado según la Norma y D la directividad entre la fuente y su imagen.

Esta reflexión no es tenida en cuenta para el terreno, siendo únicamente tenida en cuenta para los posibles obstáculos verticales que se pueden encontrar los rayos sonoros en su propagación por el medio (el caso más típico son las fachadas de los edificios). En nuestros modelos de predicción sonora utilizamos un orden de reflexión mínimo de primer orden, aplicando el segundo orden de reflexión o superiores cuando las condiciones del cálculo lo permiten.

Por último, la norma aconseja contrastar los datos obtenidos con los datos que obtendríamos si se midiera en campo. Su precisión se establece en 3 dBA, pero destacando las posibles desviaciones como consecuencia de la existencia de altas velocidades del viento

APÉNDICE N°3.2.
MAPA DE RUIDO CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO



LÍNEA BASE DE RUIDO
 CAMPAMENTO RANCHO DEL GALLO

Situación: Línea Base Campamento Rancho del Gallo
 Índice: Nivel de presión sonora equivalente

Valores expresados en dBA
 Altura gric: 1,5 m
 Precisión gric: 10 m

APÉNDICE N°3.3.
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN EQUIPO DE MEDICIÓN DE RUIDO

**CALILAB - LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYOS
RBC - REDE BRASILEIRA
DE CALIBRAÇÃO**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: RBC3-8362-438

1- CLIENTE/ INSTRUMENTO

Fecha de la Calibración: 23/11/2012
Proceso: 12914

Nombre:	Spevi Ltda.	Fabricante (micrófono):	01dB
Dirección:	Malaquias Concha Nº 086 - Providencia - Santiago - Chile	Modelo (micrófono):	UC-52
Interesado:	El mismo	Nº Serie (micrófono):	114051
Instrumento	Sonómetro Integrador	Fabricante (pre-amplif.):	01dB
Fabricante:	01dB	Modelo (pre-amplif.):	PRE 21
Modelo:	Solo Premium1 02 / Software: V1.300	Nº Serie (pre-amplif.):	13684
Número de Serie:	70134		
Identificación:	---		
Clase:	2		
Referencia acústica:	Calibrador de Nivel Sonoro (código interno Nº P117), de propiedad del laboratorio, con certificado de calibración Nº RBC2-8340-62S, de la RBC, calitrado el 1/11/2012.		
Configuración bajo test:	---		

2- PATRONES E INSTRUMENTACIÓN

Descripción	Código	Certificado:	Emisor:
Generador Arbitrario	P234	DIMCI 1481/2012	INMETRO
Micrófono	P230	DIMCI 2315/2011	INMETRO
Multímetro Digital	P105	RBC 11/1524	RBC
Cavidad acústica	P130		Termómetro P108
Preamplificador	P162		Barómetro Digital P106
Amplificador de Medición	P136		Higrómetro P107

3- INFORMACIONES DE LA CALIBRACIÓN

Lugar de la calibración: Calibración ejecutada en el laboratorio del Calilab.
Procedimiento: IT-572: Método de calibração de acordo com a norma IEC 61672-3:2006 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test. Este método define los tests acústicos y eléctricos que integran las verificaciones periódicas de sonómetros fabricados en conformidad con la norma IEC 61672-1 - Electroacoustics - Sound level meters. La calibración por este procedimiento se aplica a sonómetros que hayan sido fabricados para atender esta norma.

Condiciones ambientales: Promedio de Temperatura: 23,5 °C, Promedio de Humedad Relativa: 39 %, Promedio de Presión Atmosférica: 92,6 kPa.

Observaciones generales:

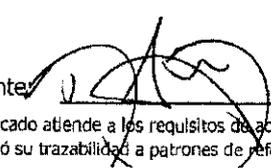
- Los resultados presentados se refieren al promedio de los valores encontrados.
- Cada Incertidumbre Expandida de Medida (U) es expresada como una incertidumbre estándar multiplicada por el factor de cobertura k, para una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.
- Los resultados consignados en este certificado se refieren únicamente al objeto sometido a calibración en las condiciones especificadas, no siendo extensivo a cualquier lote.
- Se recomienda que el cliente mantenga registro de las evidencias de aprobación de modelo del objeto calibrado.
- Este certificado de calibración solo puede ser reproducido íntegramente. Reproducciones para fines de divulgación en material publicitario, así como reproducciones parciales, requieren autorización escrita del laboratorio emisor.

6- Cgcre is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is Signatory of a Bilateral Mutual Agreement with EA. Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement.

4- SUMARIO DE LOS RESULTADOS

Inspección preliminar:	evaluado
Ruido auto generado (acústico):	evaluado
Ruido auto generado (eléctrico):	evaluado
Linealidad de Niveles (rango de referencia):	de acuerdo
Linealidad de Niveles (control de rangos):	no se aplica
Ponderaciones en el tiempo y en la frecuencia en 1 kHz	de acuerdo

Nivel de presión sonora de pico con ponderación C:	de acuerdo
Indicación de sobrecarga:	de acuerdo
Respuesta a los trenes tonales:	de acuerdo
Ponderaciones en frecuencia (test eléctrico):	de acuerdo
Test acústico:	de acuerdo
RESULTADO GENERAL:	
	de acuerdo

Ejecutante: 

Página: 1/3

Este certificado atiende a los requisitos de acreditación por la Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) que evaluó la capacidad del laboratorio y comprobó su trazabilidad a patrones de referencia brasileños (o al Sistema Internacional de Unidades - SI).

CALILAB - LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYOS

Laboratório de Calibração Acreditado por la Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acuerdo con la ABNT NBR ISO/IEC 17025 bajo el N° 307.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: RBC3-8362-438

5- RESULTADOS Y DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

Inspección preliminar:

Antes del inicio de la calibración, el sonómetro y todos sus accesorios fueron inspeccionados visualmente, con atención especial a eventuales daños o acumulación de materiales ajenos en la rejilla de protección o diafragma del micrófono. Todos los controles relevantes fueron operados para garantizar el funcionamiento integral y el estado operacional del equipo ensayado.

Ruido Auto-generado	evaluado	
	especificado	medido
nivel máximo		
acústico - dB(A):	33,5	19,2
eléctrico - dB(A):	30,0	14,3
eléctrico - dB(C):	35,0	11,1
eléctrico - dB(Z):	40,0	17,3

Nota: Los "---" indican que no hay datos para ese campo

Linealidad de Niveles en el rango de referencia:

nivel de referencia (dB)	excitación (dB)	error medido (dB)	excitación (dB)	error medido (dB)	de acuerdo	
					excitación (dB)	error medido (dB)
94,0	136,0	0,1	79,0	0,1	27,0	0,7
	135,0	0,1	74,0	0,1	26,0	0,8
límite de error (dB)	134,0	0,1	69,0	0,0	25,0	1,1
1,4	129,0	0,1	64,0	0,0	---	---
	124,0	0,1	59,0	0,0	---	---
	119,0	0,1	54,0	0,0	---	---
incertidumbre (dB) k=2,20	114,0	0,1	49,0	0,1	---	---
0,2	109,0	0,1	45,0	0,1	---	---
	104,0	0,1	44,0	0,1	---	---
	99,0	0,0	39,0	0,1	---	---
	94,0	0,0	34,0	0,1	---	---
	89,0	0,1	29,0	0,5	---	---
	84,0	0,0	28,0	0,6	---	---

Linealidad de Niveles incluyendo el control de rangos: (medidor con un único rango de niveles)

nivel de referencia (dB)	rango bajo test		excitación (dB)	error medido (dB)	no se aplica	
	inicio	fin			excitación (dB)	error medido (dB)
94,0	---	---	---	---	---	---
límite de error (dB)	---	---	---	---	---	---
1,4	---	---	---	---	---	---
incertidumbre (dB) k=2,20	---	---	---	---	---	---
0,2	---	---	---	---	---	---

Ponderaciones en el tiempo y en la frecuencia en 1 kHz:

referencia dB(A, Fast)	errores medidos (dB)			dB(Flat, Fast)	de acuerdo		
	dB(C, Fast)	dB(Z, Fast)	dB(A, Leq)		límite de error (dB)	incertidumbre (dB) k=2,00	
94,0	0,0	0,0	---	---	0,4	0,1	
referencia dB(A, Fast)	errores medidos (dB)			dB(A, Slow)	dB(A, Leq)	de acuerdo	
94,0	0,0	0,0	---			límite de error (dB)	incertidumbre (dB) k=2,00
				0,3	0,1		

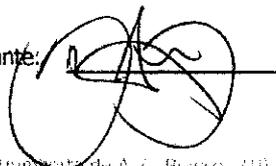
Nivel de presión sonora de pico con ponderación C:

nivel de referencia de la señal de test	nivel esperada (dB)	error medido (dB)	de acuerdo		
			límite de error (dB)	incertidumbre (dB) k=2,52	
133,5 dB	136,9	0,2	3,4	-3,4	0,2
ciclo de 8 kHz	135,9	-0,2	2,4	-2,4	0,2
semiciclo positivo 500 Hz	135,9	-0,3	2,4	-2,4	0,2
semiciclo negativo 500 Hz					

Indicación de sobrecarga:

señal de test	indicación (dB)	diferencia absoluta (dB)	de acuerdo	
			límite de error (dB)	incertidumbre (dB) k=2,52
semiciclo positivo	147,7	1,3	1,8	0,2
semiciclo negativo	146,4			

Ejecutante:



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: RBC3-8362-438

Respuesta a los trenes tonales (nivel de ref = 134 dB)

característica bajo teste	ancho del tren (ms)	nivel esperado (dB)	error medido (dB)
Fast	200	133,0	-0,2
Fast	2	116,0	-0,4
Fast	0,25	107,0	-0,7
Slow	200	126,6	-0,2
Slow	2	107,0	-0,1
LAE	200	127,0	0,0
LAE	2	107,0	-0,1
LAE	0,25	98,0	-0,2

de acuerdo	
límite de error (dB)	incertidumbre (dB) k=2,08
1,3	-1,3
1,3	-2,8
1,8	-5,3
1,3	-1,3
1,3	-5,3
1,3	-1,3
1,3	-2,8
1,8	-5,3

Ponderaciones en frecuencia (test eléctrico)

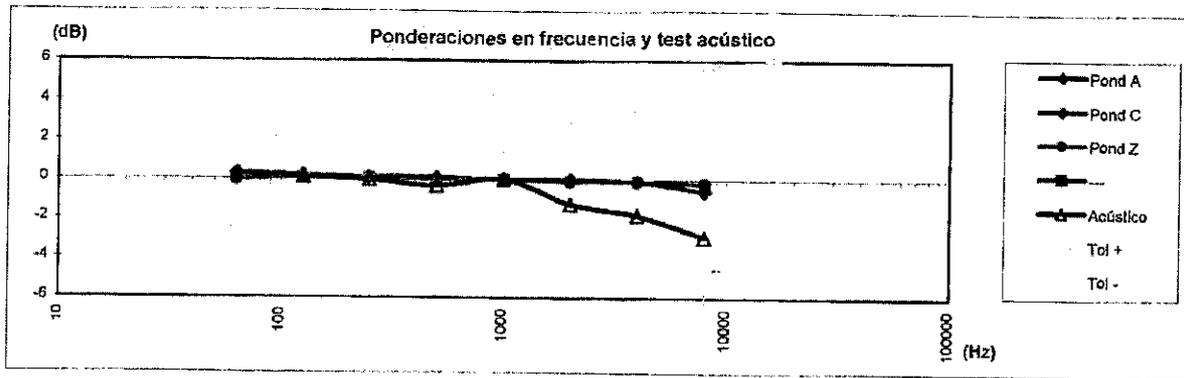
frecuencia de test (Hz)	errores medidos en las ponderaciones en frecuencia (dB)			
	A	C	Z	Flat
63	0,3	0,0	0,0	---
125	0,2	0,1	0,1	---
250	0,1	0,1	0,1	---
500	0,1	0,1	0,0	---
1000	0,0	0,0	0,0	---
2000	0,0	0,0	-0,1	---
4000	-0,1	-0,1	-0,1	---
8000	-0,6	-0,6	-0,2	---
16000	---	---	---	---

de acuerdo	
límite de error (dB)	incertidumbre (dB) k=2,07
2,5	-2,5
2	-2
1,9	-1,9
1,9	-1,9
1,4	-1,4
2,6	-2,6
3,6	-3,6
5,6	-5,6
6	-150

Test acústico (nivel de ref = 94,0 dB) - resultados corregidos para Campo Libre

frecuencia de test (Hz)	error de la Pond C (dB)
125	0,1
250	0,0
500	-0,3
1000	0,0
2000	-1,3
4000	-1,8
8000	-2,9

de acuerdo	
límite de error (dB)	incertidumbre (dB) k=2,00
2	-2
1,9	-1,9
1,9	-1,9
1,4	-1,4
2,6	-2,6
3,6	-3,6
5,6	-5,6

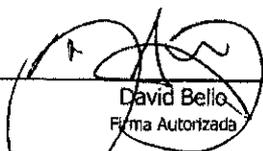


Ajustes y Reparaciones (no son parte del alcance de acreditación del laboratorio):

* La Inspección mencionada en el ítem 5 no implica en cualquier tipo de revisión técnica o mantenimiento.

Opiniones e Interpretaciones (no son parte del alcance de acreditación del laboratorio):

(vacío)


 David Belio
 Firma Autorizada

Fecha de emisión: 23/11/2012

Página: 3/3

MINISTERIO DE SALUD
SERVICIO DE SALUD ATACAMA
DEPTO. PROGR. SOBRE EL AMBIENTE
UNIDAD DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE
DR. OBV/DR. JRD/KLGO.MCI/INO RDC/ANG.OSI

Nº int. 31 /

686

RESOLUCIÓN EXENTA Nº _____

COPIAPÓ,

21 OCT 1998

VISTOS:

La solicitud presentada por la Compañía Minera Maricunga, con fecha 05.01.98, referida al Patio de Salvataje, el Addendum de fecha 13.10.98 del proyecto, ubicado en la faena minera que la Empresa mantiene en Refugio, Comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama, lo dispuesto en: El DFL. Nº 725, de 1988, Código Sanitario; en la Ley Nº 18173, de 1982, Modifica el Código Sanitario; el DS. Nº 745, de 1992, Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo; en el Decreto Ley Nº 2763, de 1979, Reorganiza el Ministerio de Salud y Crea los Servicios de Salud y Otros; en el DS. Nº 42, de 1986, Reglamento Orgánico de los Servicios de Salud, la Res. Nº 520 de 1996, y sus Modificaciones Posteriores y R.T.R. Nº 123, de 1997, del Servicio de Salud Atacama.

CONSIDERANDO:

- 1.- Lo señalado en los artículos 17 y 19 del D.S. Nº 745, del 23 de julio de 1992.
- 2.- Que, el proyecto satisface en su diseño los requerimientos sanitarios establecidos en la normativa vigente, conforme a lo señalado en los Informes Técnicos Nº 89 y 90, de fecha 06.10.98 y 19.10.98, respectivamente emitidos por la Unidad de Salud y Medio Ambiente, del Departamento de Programas sobre el Ambiente.

Y ADEMÁS TENIENDO PRESENTE:

Las facultades que me confiere el Art. Nº 9 del Código Sanitario; el Título I del Capítulo II del Reglamento Orgánico de los Servicios de Salud y el Art. Nº 20 del DL. Nº 2763, del Ministerio de Salud,

RESUELVO

1. **AUTORIZASE** el Proyecto "Patio de Salvataje", para los residuos industriales, de propiedad de la **Compañía Minera Maricunga**, ubicados en la Faena Minera de Maricunga; Comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama

2. ESTABLECESE que el procedimiento, incluido el sector, referido en el punto 1 precedente, deberá ajustarse plenamente a lo contemplado en el Proyecto y sus aspectos complementarios, el cual es parte integrante de la presente Resolución, y a la normativa sanitaria vigente. Asimismo, una vez resuelto lo referente al funcionamiento de dicho proyecto, se establece que cualquier situación que pueda afectar directa o indirectamente a las personas y/o al medio ambiente, será de exclusiva responsabilidad de la Empresa.

3. ADVIÉRTASE que el incumplimiento a lo dispuesto en la presente resolución, será sancionado en conformidad a lo estipulado en el Libro X del Código Sanitario



ANÓTESE Y NOTIFIQUESE

DR. DOMINGO A. BARRIENTOS VASCO
DIRECTOR SERVICIO DE SALUD
ATACAMA

Director Servicio de Salud Atacama

[Signature]
ELDA PAEZ PAEZ
Ministro de Fe



DISTRIBUCIÓN:

- Compañía Minera Maricunga
Proyecto Minero Refugio
Camino Inca de Oro 755 - COPIAPO
Fono 222215
- I. M. TIERRA AMARILLA
- D.P.A.
- U.M.A.
- OF. DE PARTES (2)



GOBIERNO DE CHILE
SEREMI DE SALUD ATACAMA
 DEPARTAMENTO ACCIÓN SANITARIA

MAT. MAO/MV.MBC/CC.AAC/aac

[Handwritten signature]

RESOLUCION EXENTA N°

COPIAPÓ,

VISTOS:

Lo dispuesto en el DFL N°725/68, Código Sanitario; Ley N°19.937/04, que modifica el D.L. 2763/79; D.S. N°236/26, sobre Reglamento General de Alcantarillados Particulares y sus modificaciones D.S. N° 61/2006, del Ministerio de Salud; y

CONSIDERANDO:

1.- En atención a la solicitud N° 15104 y a la Resolución Exenta N° 6434 de fecha 9 de Noviembre de 2007, que aprobó el Proyecto **Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, modalidad Aireación Extendida y Lodos Activados para tratamiento de aguas contaminadas con grasas y aceites y aguas servidas cloacales**, presentado por **D. Alejandro Araya Rodríguez, Proyectista**, correspondiente a **Planta de Transferencia Inca de Oro**, emplazado en Camino Inca de Oro, Km. 436, Comuna de Copiapó, propiedad de **Amffal Ltda, RUT 78.747.370-9**.

2.- El Acta de Inspección levantada por el Constructor Civil Sra. Aída Arcaya Cortés, funcionaria de esta Autoridad Sanitaria, en virtud a visita a terreno efectuada el día 28 de Febrero de 2008 y antecedentes presentados.

3.- Y, lo establecido en el Artículo 71 del Código Sanitario y el Reglamento General de Alcantarillados Particulares; dicto la siguiente

RESOLUCION

1. **AUTORIZASE** el funcionamiento del proyecto **Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, modalidad Aireación Extendida y Lodos Activados para tratamiento de aguas contaminadas con grasas y aceites y aguas servidas cloacales**, presentado por **D. Alejandro Araya Rodríguez, Proyectista**, correspondiente a **Planta de Transferencia Inca de Oro**, emplazado en Camino Inca de Oro, Km. 436, Comuna de Copiapó, propiedad de **Amffal Ltda, RUT 78.747.370-9**.

2.- **ESTABLÉZCASE**, que la mantención del sistema incorpora la obligatoriedad, por parte del propietario, de efectuar el vaciamiento y limpieza de lodos del sistema en forma periódica a objeto de lograr un mejor funcionamiento del mismo. Cualquier situación que pueda afectar directa o indirectamente al Medio Ambiente del Sector, será de exclusiva responsabilidad del Propietario, Proyectista y/o Contratista.

3.- **APERCÍBASE** que el incumplimiento de la presente Resolución y el Decreto N°236/26, Reglamento General de Alcantarillados Particulares, será sancionado conforme al Libro X del DFL N°725/68 Código Sanitario y sus modificaciones.



DRA. M. PILAR MERINO GOYCOOLEA
SEREMI DE SALUD ATACAMA



SEREMI SALUD ATACAMA
 Dpto. Salud Pública y Planificación Sanitaria
ING. MHR/ING. PAVI

RESOLUCIÓN EXENTA N°: 4628 / 2009 /

COPIAPO, 12 de Noviembre de 2009

VISTOS

Lo dispuesto en el DFL N° 725/68, Código Sanitario y sus modificaciones, en la Ley N° 19.937/04, que modificó el D.L. 2763/79, D.S. N°136/04 Reglamento Orgánico del Ministerio de Salud, D.S. N° 594 de 1999, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, D.S. N° 148/2003 Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos, Resolución N° 1600/08, de la Contraloría General de la República y sus modificaciones, D.S. N° 61/2006, del Ministerio de Salud, y

CONSIDERANDO

1.- La solicitud de fecha 15.10.2009 presentada por Don Eugenio Benitez Gonzalez Superintendente de Medio Ambiente de Compañía Minera Mancunga, RUT. 78.095.890-1, con domicilio en Las Heras N°283, Copiapó, para que se otorgue autorización de funcionamiento del proyecto de **“Centro de Manejo de Residuos”** ubicado en Mina Refugio sector Sierra Paredones, Comuna de Tierra Amarilla, de propiedad de Compañía Minera Mancunga, RUT.78.095.890-1, cuyas coordenadas UTM, Datum WGS 84, Huso 19, son las siguientes

Norte	6953269
Este	472599

2.- La resolución N°1108/2008 de fecha 15.05.2008, que aprueba el proyecto de **“Centro de Manejo de Residuos”** ubicado en Mina Refugio sector Sierra Paredones, Comuna de Tierra Amarilla, de propiedad de Compañía Minera Mancunga, RUT. 78.095.890-1

3.- Que el proyecto aludido en el considerando anterior, consiste en un solo lugar de segregación y almacenamiento transitorio de residuos industriales tanto peligrosos como no peligrosos, y se divide en las siguientes áreas:

- Galpón de almacenamiento de residuos industriales peligrosos

Sector	Tipo de residuos	Area (m2)
A	Estanque Aceite Usado 10 m3	16
B	Tambores con aceite usado	29
C	Bidones de Acido Nitrico	25
D	Tubos fluorescentes y	20

Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Atacama
Autoridad Sanitaria Regional



	cartuchos de tinta	
E	Tambores y baldes con grasa. envases de pintura	30
F	Filtros de aceite, trapos y buzos contaminados	36
G	Baterías de vehículo y pilas	24

• Sector residuos industriales no peligrosos

Sector	Tipo de residuos	Area (m2)
A	Plásticos (HDPE, PVC, PE)	234
B	Papeles y Cartones	236
C	Maderas	235
D	Correas Transportadoras	249
E	Neumáticos	441
F	Chatarras metálica despunte	390
G	Tuberías y estructura metálica	161

4.- El Acta de Inspección N°436 de fecha 06.10.2009 levantada por funcionario de esta Seremi, donde se constata que las instalaciones reúnen condiciones para ser autorizadas

5.- Y las facultades que me confiere el Código Sanitario en sus Arts. 3° y 9° letras a) y b), dicto la siguiente:

RESOLUCION

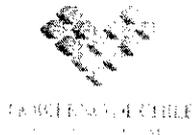
1.- **AUTORIZASE** el funcionamiento del proyecto "Centro de Manejo de Residuos" ubicado en Mina Refugio sector Sierra Paredones, Comuna de Tierra Amarilla, de propiedad de Compañía Minera Maricunga, RUT 78.095.890-1, cuyas coordenadas UTM Datum WGS 84, Huso 19, son las siguientes

Norte	6953269
Este	472599

2.- **INSTRÚYASE** a la empresa, que deberá velar porque la disposición transitoria al interior del predio, de los residuos industriales peligrosos y no peligrosos, según lo contempla en el proyecto, se efectúe garantizando en todo momento, el cumplimiento de las normas sanitarias y ambientales vigentes, de tal forma de no causar daños a la salud de las personas y/o al medio ambiente

3.- **ESTABLÉZCASE**, que ante cualquier contingencia que ocurra en las operaciones de disposición transitoria que implique algún impacto sobre la salud de las personas y/o el medio ambiente deberá informarse oportuna y por escrito a la Autoridad Sanitaria.

Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Atacama
Autoridad Sanitaria Regional



4.- ESTABLÉZCASE que la presente autorización es válida por un plazo de tres (03) años, contados desde su otorgamiento y se entenderá prorrogada por periodos iguales y sucesivos, a menos que el propietario o representante legal comunique su voluntad de no continuar sus actividades antes del vencimiento del trámite original o sus prórrogas.

5.- APERCIBASE a la empresa peticionaria que cualquier modificación a los antecedentes que sirvieron de base al presente acto administrativo, tales como cambio de dominio, de razón social, etc., deberá ser comunicado, oportunamente, a esta Secretaría Ministerial para su autorización

6.- ESTABLÉZCASE que el incumplimiento a lo dispuesto en la presente resolución, será sancionado en conformidad a lo estipulado en el Libro X del Código Sanitario.



ANÓTESE Y COMUNIQUESE

[Handwritten signature]

DR. DANIEL VILLALOBOS TAPIA
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL (S)
DE SALUD ATACAMA

DISTRIBUCION: Interesado / Depto. de Salud Pública / Unidad de Medio Ambiente / Of. Partes



Nadia Aguilar G.

Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Atacama
Autoridad Sanitaria Regional

ANEXO N°11.
RESOLUCIÓN FUNCIONAMIENTO RELLENO SANITARIO COSEMAR



SFREMI SALUD ATACAMA
Dpto. Salud Pública y Planificación Sanitaria
Epid.SMA/Inj.MHS/Que. CRG/crc

RESOLUCIÓN EXENTA N°: 906 / 2008

COPIAPO, 18 de abril de 2008

VISTO

Lo dispuesto en el DFL N° 725/68, Código Sanitario y sus modificaciones; en la Ley N° 19.937/04, que modificó el D.L 2763/79; DS N° 594 de 1999, Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo; Resolución N° 2444/80, D.S. N° 61/2006, del Ministerio de Salud; Resolución N° 520/96, de la Contratoría General de la República y sus modificaciones

CONSIDERANDO

1.- La solicitud presentada por Don Dagoberto Martínez Urzua Rut 4.730.362 – 4 Administrador y encargado de proyecto representación de Empresa Cosemar S.A, para que se autorice el funcionamiento del "Relleno Sanitario Estación El Chulo", de propiedad de la Ilustre Municipalidad de Copiapó, Rut 69.030.200-4 emplazado en la Quebrada El Chulo, de acuerdo a las siguientes coordenadas:

PUNTO	NORTE	ESTE
A	6978495.0433	382564.8040
B	6978255.1093	382977.7851
C	6977509.6552	382525.7459
D	6977000.0000	382525.7459
E	6977000.0000	382179.1967
F	6977520.1808	382230.6838
G	6978004.6277	382491.0053

2.- Que el proyecto aludido en el considerando anterior consiste en habilitar 14 trincheras, para el soterramiento de los residuos dispuestos, con una capacidad de recepción total de 2.204.507 Ton. Lo cual permite una vida útil de 31 años.

3.- Que las instalaciones de apoyo para implementar el presente proyecto consideran: oficina de administración e ingeniería, oficina de control de acceso, pañol de bodega y lavado de camiones, comedor, instalaciones sanitarias con abastecimiento de agua potable y red de alcantarillado, galpón, estacionamiento, canal perimetral para la contención de las aguas lluvias, cierre perimetral, acceso y caminos interiores estabilizados

Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Atacama

Autoridad Sanitaria Regional

Página 1 de 3



4.- Que las instalaciones de apoyo señaladas en el considerando anterior, requerirán la autorización sanitaria correspondiente cuando proceda

5.- La resolución de Calificación Ambiental N° 139 de fecha 17 de Agosto de 2007 que califica ambientalmente favorable el proyecto "Construcción Relleno Sanitario Estación El Chulo"

6.- La resolución exenta N° 780 del 03 10 2007, emitida por la Seremi de Bienes Nacionales de la región de Atacama en la que se concede a la I. Municipalidad de Copiapó el permiso y uso de ocupación por un periodo renovable del inmueble fiscal ubicado en la Quebrada El Chulo, para la construcción y operación del proyecto "Construcción Relleno Sanitario Estación El Chulo" por parte de la Empresa adjudicada para la ejecución del proyecto antes singularizado, Cosemar S.A.

7.- La Resolución Sanitaria N° 6681/2007 de fecha 10 12 2007, otorgada por la Seremi de Salud Atacama, donde se aprueba el Proyecto "Construcción Relleno Sanitario Estación El Chulo"

8.- El Acta de Inspección N° 194 de fecha 01 04 2008 levantada por funcionarios de esta Seremi y las facultades que me confiere el Código Sanitario en sus Arts. 3° y 9° (letras a) y b), dicto la siguiente:

RESOLUCIÓN

1.- **AUTORÍZASE** el funcionamiento de "Relleno Sanitario Estación El Chulo", donde se dispondrán finalmente residuos sólidos domésticos y asimilables, emplazado en la Quebrada El Chulo, Comuna de Copiapó, de propiedad de la Ilustre Municipalidad de Copiapó. Rut: 69.030.200-4, ubicada en Chacabuco N° 014, Copiapó.

2.- **INSTRÚYASE** tanto al propietario como al contratista responsable de la operación del proyecto, que deberá velar por la disposición final de los residuos, según lo contemplado en el proyecto, se efectúe garantizando en todo momento el cumplimiento de las normas sanitarias y ambientales vigentes, de tal forma de no causar daños a la salud de las personas y /o al medio ambiente.

3.- **ESTABLÉSCASE** que tanto el propietario como el contratista responsable de la operación del proyecto deben ajustarse a los requerimientos sanitarios en cuanto a la implementación de los planes de operación, monitoreo y control, contingencia y cierre del relleno sanitario estación El Chulo.



4.- ESTABLÉZCASE, que ante cualquier contingencia que ocurra en las operaciones de disposición final que implique algún impacto sobre la salud de las personas y /o el medio ambiente deberá informarse oportuna y por escrito a la Autoridad Sanitaria

5.- ESTABLÉZCASE que la presente autorización es válida por un plazo de tres (03) años, contados desde su otorgamiento y se entenderá prorrogada por periodos iguales y sucesivos, a menos que el propietario o representante legal comunique su voluntad de no continuar sus actividades antes del vencimiento del trámite original y sus prórrogas, o que sea dejado sin efecto por incumplimiento de la Normativa Sanitaria Vigente

6.- APERCÍBASE a la empresa peticionaria que cualquier modificación a los antecedentes que sirvieron de base al presente acto administrativo, tales como cambio de dominio de razón social, etc., deberá ser comunicado, oportunamente, a esta Secretaría Ministerial para su autorización.

7.- APERCÍBASE que el incumplimiento de la presente Resolución será sancionado en conformidad a lo estipulado en el Libro X del Código Sanitario Vigente

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE



DRA M PILAR MERINO GOYCOOLEA
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL
DE SALUD ATACAMA



DISTRIBUCION

- Interesado
- Depto. de Salud Pública y Planificación Sanitaria
- Unidad de Medio Ambiente
- OI. Pares (2)

APÉNDICE N°4.1.
FICHA TÉCNICA GENERADORES CASA DE FUERZA



Engine Information:

Model: Cummins QSK60-G3	Bore: 6.25 in. (159 mm)
Type: 4 Cycle, 60°V, 16 Cylinder Diesel	Stroke 7.48 in. (190 mm)
Aspiration: Turbocharged and Low Temperature Aftercooled	Displacement: 3673 cu. in. (60.2 liters)
	Compression Ratio: 14.5:1
Emission Control Device: Turbocharged and Low Temperature Aftercooled	

<u>PERFORMANCE DATA</u>	<u>1/4 Standby</u>	<u>1/2 Standby</u>	<u>3/4 Standby</u>	<u>Full Standby</u>	<u>Full Prime</u>
BHP @ 1500 RPM (50 Hz)	600	1200	1799	2399	2165
Fuel Consumption (gal/Hr)	30.4	53.7	78.8	106.1	95.1
Exhaust Gas Flow (CFM)	4200	6480	8880	11310	10430
Exhaust Gas Temperature (°F)	655	740	775	890	845

EXHAUST EMISSION DATA

HC (Total Unburned Hydrocarbons)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NOx (Oxides of Nitrogen as NO2)	11.30	10.20	8.10	8.80	8.90
CO (Carbon Monoxide)	0.30	0.20	0.40	1.00	0.60
PM (Particulate Matter)	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD
SO2 (Sulfur Dioxide)	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60
Smoke (Bosch)	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3

All values are Grams per HP-Hour
Smoke is Bosch #

TEST CONDITIONS

Data was recorded during steady-state rated engine speed (± 25 RPM) with full load (± 2%).
Pressures, temperatures, and emission rates were stabilized.

Fuel Specification:	ASTM D975 No. 2-D diesel fuel with 0.03-0.05% sulfur content (by weight), and 40-48 cetane number.
Fuel Temperature:	99 ± 9 ° F (at fuel pump inlet)
Intake Air Temperature:	77 ± 9 ° F
Barometric Pressure:	29.6 ± 1 in. Hg
Humidity:	NOx measurement corrected to 75 grains H2O/lb dry air
Reference Standard:	ISO 8178

The NOx, HC, CO and PM emission data tabulated here were taken from a single engine under the test conditions shown above. Data for the other components are estimated. These data are subject to instrumentation and engine-to-engine variability. Field emissions test data are not guaranteed to these levels. Actual field test results may vary due to test site conditions, installation, fuel specification, test procedures and instrumentation. Engine operation with excessive air intake or exhaust restriction beyond published maximum limits, or with improper maintenance, may result in elevated emission levels.

Model: DQKC
Frequency: 50
Fuel type: Diesel

➤ **Generator set data sheet**
1650 kW standby



Our energy working for you.™

Exhaust emission data sheet:	EDS-269
Emission compliance sheet:	
Sound performance data sheet:	MSP-109
Cooling performance data sheet:	MCP-109
Prototype test summary data sheet:	PTS-255
Standard set-mounted radiator cooling outline:	0500-3947
Optional set-mounted radiator cooling outline:	0500-3948
Optional heat exchanger cooling outline:	0500-3946
Optional remote radiator cooling outline:	0500-3945

Fuel consumption	Standby				Prime				Continuous
	kW (kVA)				kW (kVA)				kW (kVA)
Ratings	1650 (2063)				1500 (1875)				1200 (1500)
Load	1/4	1/2	3/4	Full	1/4	1/2	3/4	Full	Full
US gph	30	54	77	104	29	49	71	94	75
L/hr	119	203	292	393	111	187	267	355	283

Engine	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Engine manufacturer	Cummins Inc.		
Engine model	QSK60-G3		
Configuration	Cast iron, 60°V 16 cylinder		
Aspiration	Turbocharged and low temperature aftercooled		
Gross engine power output, kWm (bhp)	1789 (2399)	1614 (2165)	1304 (1749)
BMEP at set rated load, kPa (psi)	2386 (346)	2158 (313)	1731 (251)
Bore, mm (in)	159 (6.25)		
Stroke, mm (in)	190 (7.48)		
Rated speed, rpm	1500		
Piston speed, m/s (ft/min)	9.5 (1869)		
Compression ratio	14.5:1		
Lube oil capacity, L (qt)	280 (296)	397 (420)	397 (420)
Overspeed limit, rpm	1850 ±50		
Regenerative power, kW	146		

Fuel flow	
Maximum fuel flow, L/hr (US gph)	1893 (500)
Maximum fuel inlet restriction, kPa (in Hg)	8.4 (2.5)
Maximum fuel inlet temperature, °C (°F)	71 (160)

Air	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Combustion air, m ³ /min (scfm)	139 (4900)	125 (4400)	105 (3720)
Maximum air cleaner restriction, kPa (in H ₂ O)	6.2 (25)		
Alternator cooling air, m ³ /min (cfm)	246 (8700)		

Exhaust

Exhaust gas flow at set rated load, m ³ /min (cfm)	320 (11300)	295 (10420)	249 (8800)
Exhaust gas temperature, °C (°F)	477 (890)	452 (845)	410 (770)
Maximum exhaust back pressure, kPa (in H ₂ O)	6.7 (27)		

Standard set-mounted radiator cooling

Ambient design, °C (°F)	40 (104)		
Fan load, kW _m (HP)	29.1 (39)		
Coolant capacity (with radiator), L (US gal)	454 (120)		
Cooling system air flow, m ³ /min (scfm)	1586 (56000)		
Total heat rejection, MJ/min (Btu/min)	78.4 (74300)	66.8 (63350)	57.6 (54625)
Maximum cooling air flow static restriction, kPa (in H ₂ O)	0.12 (0.5)		
Maximum fuel return line restriction kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Optional set-mounted radiator cooling

Ambient design, °C (°F)	50 (122)		
Fan load, kW _m (HP)	33.6 (45)		
Coolant capacity (with radiator), L (US gal)	492 (130)		
Cooling system air flow, m ³ /min (scfm)	1869 (66000)		
Total heat rejection, MJ/min (Btu/min)	78.4 (74300)	66.8 (63350)	57.6 (54625)
Maximum cooling air flow static restriction, kPa (in H ₂ O)	0.12 (0.5)		
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Optional heat exchanger cooling

Set coolant capacity, L (US gal)	454 (120)		
Heat rejected, jacket water circuit, MJ/min (Btu/min)	34 (31950)	27 (25850)	25 (23400)
Heat rejected, aftercooler circuit, MJ/min (Btu/min)	25.3 (24000)	21.9 (20800)	16.8 (15900)
Heat rejected, fuel circuit, MJ/min (Btu/min)	2.1 (2000)		
Total heat radiated to room, MJ/min (Btu/min)	17.2 (16350)	15.5 (14700)	14.1 (13325)
Maximum raw water pressure, jacket water circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water pressure, aftercooler circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water pressure, fuel circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water flow, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	1363 (360)		
Maximum raw water flow, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	1363 (360)		
Maximum raw water flow, fuel circuit, L/min (US gal/min)	144 (38)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	288 (76)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	416 (110)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, fuel circuit, L/min (US gal/min)	38 (10)		
Raw water delta P @ min flow, jacket water circuit, kPa (psi)	2.4 (0.35)		
Raw water delta P @ min flow, aftercooler circuit, kPa (psi)	4.1 (0.6)		
Raw water delta P @ min flow, fuel circuit, kPa (psi)	4.8 (0.7)		
Maximum jacket water outlet temp, °C (°F)	104 (220)	100 (212)	100 (212)
Maximum aftercooler inlet temp, °C (°F)	66 (150)		
Maximum aftercooler inlet temp @ 25 °C (77 °F) ambient, °C (°F)			
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Our energy working for you.™

www.cumminspower.com

©2007 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. "Our energy working for you." is a trademark of Cummins Power Generation.
D-3223e (9/07)



Optional remote radiator cooling ¹	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Set coolant capacity, L (US gal)	193 (51)		
Max flow rate @ max friction head, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	1438 (380)		
Max flow rate @ max friction head, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	413 (109)		
Heat rejected, jacket water circuit, MJ/min (Btu/min)	34 (31950)	27 (25850)	25 (23400)
Heat rejected, aftercooler circuit, MJ/min (Btu/min)	25 (24000)	22 (20800)	17 (15900)
Heat rejected, fuel circuit, MJ/min (Btu/min)	2.1 (2000)		
Total heat radiated to room, MJ/min (Btu/min)	17.2 (16350)	15.5 (14700)	14.1 (13325)
Maximum friction head, jacket water circuit, kPa (psi)	69 (10)		
Maximum friction head, aftercooler circuit, kPa (psi)	34 (5)		
Maximum static head, jacket water circuit, m (ft)	18 (60)		
Maximum static head, aftercooler circuit, m (ft)	18 (60)		
Maximum jacket water outlet temp, °C (°F)	104 (220)	100 (212)	100 (212)
Maximum aftercooler inlet temp @ 25 °C (77 °F) ambient, °C (°F)			
Maximum aftercooler inlet temp, °C (°F)	66 (150)		
Maximum fuel flow, L/hr (US gph)	1893 (500)		
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	30.5 (9)		

Weights²

Unit dry weight kgs (lbs)	14649 (32296)
Unit wet weight kgs (lbs)	15152 (33405)

Notes:

¹ For non-standard remote installations contact your local Cummins Power Generation representative.

² Weights represent a set with standard features. See outline drawing for weights of other configurations.

Derating factors

Standby	Engine power available up to 1000 m (3280 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) and up to 305 m (1000 ft) at 50 °C (122 °F). Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 3000 m (9843 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).
Prime	Engine power available up to 1000 m (3280 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) and up to 305 m (1000 ft) at 50 °C (122 °F). Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 3000 m (9843 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).
Continuous	Engine power available up to 800 m (2625 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F). Derate 2% at 0 m (0 ft) for 50 °C (122 °F) ambient temperature. Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 2900 m (9600 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).

Ratings definitions

Emergency standby power (ESP):	Limited-time running power (LTP):	Prime power (PRP):	Base load (continuous) power (COP):
Applicable for supplying power to varying electrical load for the duration of power interruption of a reliable utility source. Emergency Standby Power (ESP) is in accordance with ISO 8528. Fuel Stop power in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.	Applicable for supplying power to a constant electrical load for limited hours. Limited Time Running Power (LTP) is in accordance with ISO 8528.	Applicable for supplying power to varying electrical load for unlimited hours. Prime Power (PRP) is in accordance with ISO 8528. Ten percent overload capability is available in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.	Applicable for supplying power continuously to a constant electrical load for unlimited hours. Continuous Power (COP) is in accordance with ISO 8528, ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.

Alternator data

Our energy working for you.™

www.cumminspower.com

©2007 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. "Our energy working for you." is a trademark of Cummins Power Generation. D-3223e (9/07)



Voltage	Connection ¹	Temp rise degrees C	Duty ²	Single phase factor ³	Max surge kVA ⁴	Winding No.	Alternator data sheet	Feature Code
380-440	Wye, 3-phase	150/125/105	S/P/C		5000	312	ADS-334	B615
380-440	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5280	312	ADS-335	B614
380-440	Wye, 3-phase	80	C		4563	312	ADS-333	B632
380-440	Wye, 3-phase	105/80	S/P		6716	12	ADS-516	B361
380-440	Wye, 3-phase	105	S		5821	12	ADS-515	B364
380-440	Wye, 3-phase	80	S		6716	12	ADS-516	B633
380	Wye, 3-phase	105	P		5000	312	ADS-334	B630
400-415	Wye, 3-phase	125/105	S/P		5000	312	ADS-334	B636
400-415	Wye, 3-phase	125	P		4563	312	ADS-333	B635
400-440	Wye, 3-phase	105	C		3960	312	ADS-332	B639
400-415	Wye, 3-phase	80	P		5280	312	ADS-335	B634
440	Wye, 3-phase	105	P		5000	312	ADS-334	B658
3300	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5506	51	ADS-518	B373
3300	Wye, 3-phase	80	S		5506	51	ADS-518	B620
3300	Wye, 3-phase	80	C		5398	51	ADS-323	B640
3300	Wye, 3-phase	105	C		4922	51	ADS-322	B471
6300-6600	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5309	61	ADS-521	B641
6300	Wye, 3-phase	105	S		5309	61	ADS-521	B644
6300	Wye, 3-phase	80	P		6086	61	ADS-522	B645
6300-6600	Wye, 3-phase	80	S		6086	61	ADS-522	B642
6600	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5309	61	ADS-521	B622
11000	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5222	83	ADS-521	B648
11000	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5222	83	ADS-521	B647
11000	Wye, 3-phase	80	S		5901	83	ADS-522	B624

Notes:

¹ Limited single phase capability is available from some three phase rated configurations. To obtain single phase rating, multiply the three phase kW rating by the Single Phase Factor³. All single phase ratings are at unity power factor.

² Standby (S), Prime (P) and Continuous ratings (C).

³ Factor for the Single Phase Output from Three Phase Alternator formula listed below.

⁴ Maximum rated starting kVA that results in a minimum of 90% of rated sustained voltage during starting.

Formulas for calculating full load currents:

Three phase output

$$\frac{\text{kW} \times 1000}{\text{Voltage} \times 1.73 \times 0.8}$$

Single phase output

$$\frac{\text{kW} \times \text{SinglePhaseFactor} \times 1000}{\text{Voltage}}$$

Cummins Power Generation

Americas

1400 73rd Avenue N.E.
 Minneapolis, MN 55432 USA
 Phone: 763 574 5000
 Fax: 763 574 5298

Europe, CIS, Middle East and Africa

Manston Park Columbus Ave.
 Manston Ramsgate
 Kent CT 12 5BF United Kingdom
 Phone 44 1843 255000
 Fax 44 1843 255902

Asia Pacific

10 Toh Guan Road #07-01
 TT International Tradepark
 Singapore 608838
 Phone 65 6417 2388
 Fax 65 6417 2399

Important: Back feed to a utility system can cause electrocution and/or property damage. Do not connect to any building's electrical system except through an approved device or after building main switch is open.

Our energy working for you.™

www.cumminspower.com

©2007 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. "Our energy working for you." is a trademark of Cummins Power Generation.
 D-3223e (9/07)



ANEXO 7

“Informe Técnico Derrateo Generadores”

Enero 2015

INFORME TÉCNICO DERRATEO GENERADORES

Tabla de Contenido

1.0	INFORME TÉCNICO DERRATEO GENERADORES	2
1.1	Introducción	2
1.2	Fundamentos Teóricos del Derrateo (<i>derating</i>)	2
1.2.1	Efectos de la altura geográfica	2
1.2.2	Factor de reducción de potencia (<i>derating</i>)	3
1.3	Fuentes de Información.....	3
1.4	Derrateo del Generador Cummins	3
1.4.1	Factor de derrateo.....	3
1.5	Cálculo de Potencia Real Disponible	4
1.6	Conclusiones y Resultados	5

1.0 INFORME TÉCNICO DERRATEO GENERADORES

1.1 *Introducción*

SNC-Lavalin ha desarrollado un informe que da cuenta del efecto de la generación de potencia de faenas en gran altura.

El presente informe entrega las bases teóricas y el cálculo de reducción de potencia por altitud (*derating*) para dos grupos electrógenos marca *Cummins* con una capacidad de generación prime de 1.500 kW a nivel del mar cada uno. Cabe señalar que estos equipos funcionarán en modo prime y sólo uno a la vez, a una altura geográfica de 3.800 msnm.

1.2 *Fundamentos Teóricos del Derrateo (derating)*

1.2.1 Efectos de la altura geográfica

Los equipos eléctricos estándar están diseñados para operar en instalaciones bajo los 1.000 msnm. Esto debido a que por sobre la altitud mencionada se reducen la capacidad de disipación térmica hacia el ambiente y la capacidad dieléctrica del aire.

En particular, desde el punto de vista eléctrico los grupos electrógenos (objeto de este informe) sólo son afectados por la reducción de la capacidad de disipación térmica. Adicionalmente, la menor densidad del aire y menor cantidad de oxígeno, también afecta la capacidad de combustión de los motores de combustión interna.

Para compensar los efectos de la altura geográfica sin desviarse de la línea de producción de equipos convencionales, es usual sobredimensionar los grupos electrógenos a fin de que puedan soportar mayores temperaturas en sus componentes y compensar la menor energía obtenida en cada ciclo de combustión del combustible. Este factor de reducción de la potencia nominal de placa es llamado factor de derrateo (*derating*) y es una función de la altitud de instalación de los equipos. En particular, bajo los 1.000 msnm el factor de derrateo es igual a 1, es decir no sufren reducción de sus prestaciones.

En otras palabras, un equipo instalado a alturas mayores a los 1.000 msnm entregará una potencia menor a la de diseño a nivel del mar y esta merma de potencia está en relación directa con el aumento de la altura de instalación.

1.2.2 Factor de reducción de potencia (*derating*)

El factor de reducción de potencia también llamado derrateo, depende de las propiedades térmicas de los materiales que son utilizados para los contactos, los terminales, los conductores y los materiales de aislamiento de las carcasas de los equipos. Por lo tanto, es habitual que los fabricantes de grupos electrógenos sean quienes entreguen la función y los valores para determinar el factor de derrateo en las hojas de datos de sus equipos.

1.3 Fuentes de Información

Las fuentes de información que se utilizaron para el desarrollo del informe fueron las siguientes:

- Hoja de datos generador *Cummins* modelo DQKC;
- Norma IEEE Std 446-1995: *IEEE Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Industrial and Commercial Applications*

1.4 Derrateo del Generador *Cummins*

1.4.1 Factor de derrateo

De acuerdo al fabricante la potencia que puede entregar el equipo marca *Cummins* modelo DQKC depende del modo de operación del equipo:

- Modo Stand-By 1.650 kW (2.063 kVA);
- Modo Prime 1.500 kW (1.875 kVA);
- Modo Continuo 1.200 kW (1.500 kVA).

Para el cálculo se consideraron los tres modos de operación:

- Stand-by
 - De acuerdo a la hoja de datos del fabricante (Ver Anexo 1), la potencia en modo stand-by hasta 1.000 m a temperaturas ambiente de hasta 40 °C es de 1.650 kW.
 - Por encima de estas elevaciones se debe reducir la potencia en un 3,3% por cada 305 m adicionales de altitud.
 - Por encima de 50 °C y 3.000 m, se debe reducir la potencia adicionalmente en un 3,3% por cada 305 m y 15% por cada 10 °C.

- Prime
 - De acuerdo a la hoja de datos del fabricante (Ver Anexo 1), la potencia en modo prime hasta 1.000 m a temperaturas ambiente de hasta 40 °C es de 1.500 kW.
 - Por encima de estas elevaciones se debe reducir la potencia en un 3,3% por cada 305 m adicionales de altitud.
 - Por encima de 50 °C y 3.000 m, se debe reducir la potencia adicionalmente en un 3,3% por cada 305 m y 15% por cada 10 °C.
- Continuo
 - De acuerdo a la hoja de datos del fabricante (Ver Anexo 1), la potencia en modo continuo hasta 800 m a temperaturas ambiente de hasta 40 °C es de 1.200 kW.
 - Por encima de estas elevaciones se debe reducir la potencia en un 3,3% por cada 305 m adicionales de altitud.
 - Por encima de 50 °C y 2.900 m, se debe reducir la potencia adicionalmente en un 3,3% por cada 305 m y 15% por cada 10 °C.

1.5

Cálculo de Potencia Real Disponible

Los grupos electrógenos serán instalados a 3.800 msnm, por lo que utilizando los factores de derrateo indicados por el fabricante se tiene lo siguiente:

- Potencia Stand-by a 3.800 msnm

$$P_{\text{std-by}} = 1.650 \text{ kW} * (1 - (3.800-1.000) / 305 * 3,3\% - (3.800-3.000) / 305 * 3,3\%)$$

$$P_{\text{std-by}} = 1.650 \text{ kW} * (1 - 0,303 - 0,087) = 1.007 \text{ kW}$$

- Potencia Prime a 3.800 msnm

$$P_{\text{std-by}} = 1.500 \text{ kW} * (1 - (3.800-1.000) / 305 * 3,3\% - (3.800-3.000) / 305 * 3,3\%)$$

$$P_{\text{std-by}} = 1.500 \text{ kW} * (1 - 0,303 - 0,087) = 915 \text{ kW}$$

➤ Potencia Continuo a 3.800 msnm

$$P_{\text{std-by}} = 1.200 \text{ kW} * (1 - (3.800-1.000) / 305 * 3,3\% - (3.800-2.900) / 305 * 3,3\%)$$

$$P_{\text{std-by}} = 1.200 \text{ kW} * (1 - 0,303 - 0,097) = 720 \text{ kW}$$

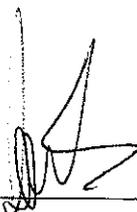
1.6 Conclusiones y Resultados

La potencia que pueden entregar los grupos electrógenos varía según la altitud de instalación. Adicionalmente, la potencia que pueden entregar los equipos varía también de acuerdo al modo de operación de los grupos.

Por lo tanto, la potencia total instalada considerando las capacidades "reales" de ambos equipos en las condiciones de operación e instalación indicadas, es la siguiente:

Modo	Potencia total efectiva instalada kW	Potencia total efectiva instalada MW
Prime	2 x 915	1,830

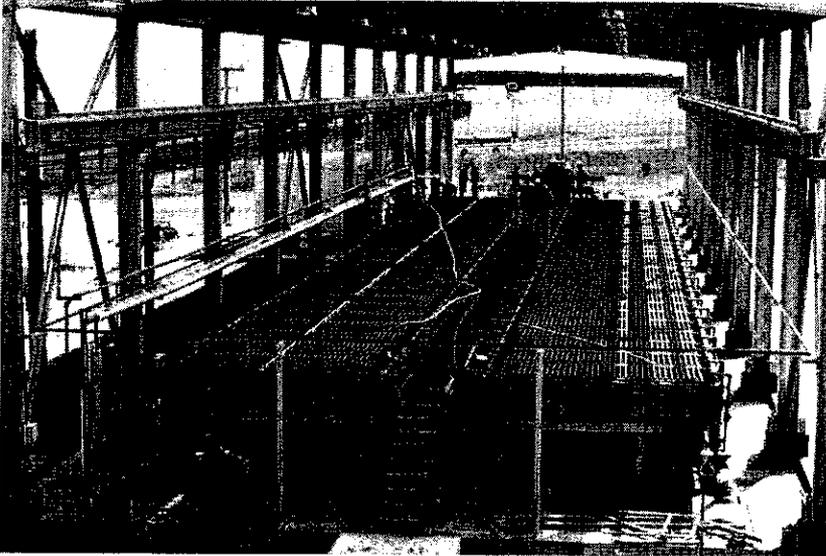
Esto ha sido elaborado por el Sr. Edgardo Barravecchia, Ingeniero Electricista, posee 25 años de experiencia como ingeniero electricista en el área industrial y de instalaciones de potencia; principalmente en el desarrollo de sistemas de transformación y distribución de energía eléctrica en alta y media tensión; así como de proyectos en el ámbito de la mediana y gran minería del cobre. Posee, además, experiencia en proyectos de la industria siderúrgica, obras portuarias, viales e industria celulosa y papetera.



Edgardo Barravecchia
SNC-Lavalin Chile S.A.

A ANEXO


SNC-LAVALIN



MINERÍA Y METALURGIA

Model: DQKC
Frequency: 50
Fuel type: Diesel

► **Generator set data sheet**
1650 kW standby

Our energy working for you.™



Exhaust emission data sheet:	EDS-269
Emission compliance sheet:	
Sound performance data sheet:	MSP-109
Cooling performance data sheet:	MCP-109
Prototype test summary data sheet:	PTS-255
Standard set-mounted radiator cooling outline:	0500-3947
Optional set-mounted radiator cooling outline:	0500-3948
Optional heat exchanger cooling outline:	0500-3946
Optional remote radiator cooling outline:	0500-3945

Fuel consumption	Standby				Prime				Continuous
	kW (kVA)				kW (kVA)				kW (kVA)
Ratings	1650 (2063)				1500 (1875)				1200 (1500)
Load	1/4	1/2	3/4	Full	1/4	1/2	3/4	Full	Full
US gph	30	54	77	104	29	49	71	94	75
L/hr	119	203	292	393	111	187	267	355	283

Engine	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Engine manufacturer	Cummins Inc.		
Engine model	QSK60-G3		
Configuration	Cast iron, 60°V 16 cylinder		
Aspiration	Turbocharged and low temperature aftercooled		
Gross engine power output, kWm (bhp)	1789 (2399)	1614 (2165)	1304 (1749)
BMEP at set rated load, kPa (psi)	2386 (346)	2158 (313)	1731 (251)
Bore, mm (in)	159 (6.25)		
Stroke, mm (in)	190 (7.48)		
Rated speed, rpm	1500		
Piston speed, m/s (ft/min)	9.5 (1869)		
Compression ratio	14.5:1		
Lube oil capacity, L (qt)	280 (296)	397 (420)	397 (420)
Overspeed limit, rpm	1850 ±50		
Regenerative power, kW	146		

Fuel flow	
Maximum fuel flow, L/hr (US gph)	1893 (500)
Maximum fuel inlet restriction, kPa (in Hg)	8.4 (2.5)
Maximum fuel inlet temperature, °C (°F)	71 (160)

Air	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Combustion air, m ³ /min (scfm)	139 (4900)	125 (4400)	105 (3720)
Maximum air cleaner restriction, kPa (in H ₂ O)	6.2 (25)		
Alternator cooling air, m ³ /min (cfm)	246 (8700)		

Exhaust			
Exhaust gas flow at set rated load, m ³ /min (cfm)	320 (11300)	295 (10420)	249 (8800)
Exhaust gas temperature, °C (°F)	477 (890)	452 (845)	410 (770)
Maximum exhaust back pressure, kPa (in H ₂ O)	6.7 (27)		

Standard set-mounted radiator cooling			
Ambient design, °C (°F)	40 (104)		
Fan load, kW _m (HP)	29.1 (39)		
Coolant capacity (with radiator), L (US gal)	454 (120)		
Cooling system air flow, m ³ /min (scfm)	1586 (56000)		
Total heat rejection, MJ/min (Btu/min)	78.4 (74300)	66.8 (63350)	57.6 (54625)
Maximum cooling air flow static restriction, kPa (in H ₂ O)	0.12 (0.5)		
Maximum fuel return line restriction kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Optional set-mounted radiator cooling			
Ambient design, °C (°F)	50 (122)		
Fan load, kW _m (HP)	33.6 (45)		
Coolant capacity (with radiator), L (US gal)	492 (130)		
Cooling system air flow, m ³ /min (scfm)	1869 (66000)		
Total heat rejection, MJ/min (Btu/min)	78.4 (74300)	66.8 (63350)	57.6 (54625)
Maximum cooling air flow static restriction, kPa (in H ₂ O)	0.12 (0.5)		
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Optional heat exchanger cooling			
Set coolant capacity, L (US gal)	454 (120)		
Heat rejected, jacket water circuit, MJ/min (Btu/min)	34 (31950)	27 (25850)	25 (23400)
Heat rejected, aftercooler circuit, MJ/min (Btu/min)	25.3 (24000)	21.9 (20800)	16.8 (15900)
Heat rejected, fuel circuit, MJ/min (Btu/min)	2.1 (2000)		
Total heat radiated to room, MJ/min (Btu/min)	17.2 (16350)	15.5 (14700)	14.1 (13325)
Maximum raw water pressure, jacket water circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water pressure, aftercooler circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water pressure, fuel circuit, kPa (psi)	1034 (150)		
Maximum raw water flow, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	1363 (360)		
Maximum raw water flow, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	1363 (360)		
Maximum raw water flow, fuel circuit, L/min (US gal/min)	144 (38)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	288 (76)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	416 (110)		
Minimum raw water flow @ 27 °C (80 °F) Inlet temp, fuel circuit, L/min (US gal/min)	38 (10)		
Raw water delta P @ min flow, jacket water circuit, kPa (psi)	2.4 (0.35)		
Raw water delta P @ min flow, aftercooler circuit, kPa (psi)	4.1 (0.6)		
Raw water delta P @ min flow, fuel circuit, kPa (psi)	4.8 (0.7)		
Maximum jacket water outlet temp, °C (°F)	104 (220)	100 (212)	100 (212)
Maximum aftercooler inlet temp, °C (°F)	66 (150)		
Maximum aftercooler inlet temp @ 25 °C (77 °F) ambient, °C (°F)			
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	23.7 (7)		

Our energy working for you.™

www.cumminspower.com

©2007 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. "Our energy working for you." is a trademark of Cummins Power Generation. D-3223e (9/07)



Optional remote radiator cooling ¹	Standby rating	Prime rating	Continuous rating
Set coolant capacity, L (US gal)	193 (51)		
Max flow rate @ max friction head, jacket water circuit, L/min (US gal/min)	1438 (380)		
Max flow rate @ max friction head, aftercooler circuit, L/min (US gal/min)	413 (109)		
Heat rejected, jacket water circuit, MJ/min (Btu/min)	34 (31950)	27 (25850)	25 (23400)
Heat rejected, aftercooler circuit, MJ/min (Btu/min)	25 (24000)	22 (20800)	17 (15900)
Heat rejected, fuel circuit, MJ/min (Btu/min)	2.1 (2000)		
Total heat radiated to room, MJ/min (Btu/min)	17.2 (16350)	15.5 (14700)	14.1 (13325)
Maximum friction head, jacket water circuit, kPa (psi)	69 (10)		
Maximum friction head, aftercooler circuit, kPa (psi)	34 (5)		
Maximum static head, jacket water circuit, m (ft)	18 (60)		
Maximum static head, aftercooler circuit, m (ft)	18 (60)		
Maximum jacket water outlet temp, °C (°F)	104 (220)	100 (212)	100 (212)
Maximum aftercooler inlet temp @ 25 °C (77 °F) ambient, °C (°F)			
Maximum aftercooler inlet temp, °C (°F)	66 (150)		
Maximum fuel flow, L/hr (US gph)	1893 (500)		
Maximum fuel return line restriction, kPa (in Hg)	30.5 (9)		

Weights²

Unit dry weight kgs (lbs)	14649 (32296)
Unit wet weight kgs (lbs)	15152 (33405)

Notes:

¹ For non-standard remote installations contact your local Cummins Power Generation representative.

² Weights represent a set with standard features. See outline drawing for weights of other configurations.

Derating factors

Standby	Engine power available up to 1000 m (3280 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) and up to 305 m (1000 ft) at 50 °C (122 °F). Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 3000 m (9843 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).
Prime	Engine power available up to 1000 m (3280 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F) and up to 305 m (1000 ft) at 50 °C (122 °F). Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 3000 m (9843 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).
Continuous	Engine power available up to 800 m (2625 ft) at ambient temperatures up to 40 °C (104 °F). Derate 2% at 0 m (0 ft) for 50 °C (122 °F) ambient temperature. Above these elevations, derate at 3.3% per 305 m (1000 ft). Above 50 °C (122 °F) and 2900 m (9600 ft), derate an additional 3.3% per 305 m (1000 ft) and 15% per 10 °C (18 °F).

Ratings definitions

Emergency standby power (ESP):	Limited-time running power (LTP):	Prime power (PRP):	Base load (continuous) power (COP):
Applicable for supplying power to varying electrical load for the duration of power interruption of a reliable utility source. Emergency Standby Power (ESP) is in accordance with ISO 8528. Fuel Stop power in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.	Applicable for supplying power to a constant electrical load for limited hours. Limited Time Running Power (LTP) is in accordance with ISO 8528.	Applicable for supplying power to varying electrical load for unlimited hours. Prime Power (PRP) is in accordance with ISO 8528. Ten percent overload capability is available in accordance with ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.	Applicable for supplying power continuously to a constant electrical load for unlimited hours. Continuous Power (COP) is in accordance with ISO 8528, ISO 3046, AS 2789, DIN 6271 and BS 5514.

Alternator data

Our energy working for you.™

www.cumminspower.com

©2007 | Cummins Power Generation Inc. | All rights reserved | Specifications subject to change without notice | Cummins Power Generation and Cummins are registered trademarks of Cummins Inc. "Our energy working for you." is a trademark of Cummins Power Generation. D-3223e (9/07)



Voltage	Connection ¹	Temp rise degrees C	Duty ²	Single phase factor ³	Max surge kVA ⁴	Winding No.	Alternator data sheet	Feature Code
380-440	Wye, 3-phase	150/125/105	S/P/C		5000	312	ADS-334	B615
380-440	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5280	312	ADS-335	B614
380-440	Wye, 3-phase	80	C		4563	312	ADS-333	B632
380-440	Wye, 3-phase	105/80	S/P		6716	12	ADS-516	B361
380-440	Wye, 3-phase	105	S		5821	12	ADS-515	B364
380-440	Wye, 3-phase	80	S		6716	12	ADS-516	B633
380	Wye, 3-phase	105	P		5000	312	ADS-334	B630
400-415	Wye, 3-phase	125/105	S/P		5000	312	ADS-334	B636
400-415	Wye, 3-phase	125	P		4563	312	ADS-333	B635
400-440	Wye, 3-phase	105	C		3960	312	ADS-332	B639
400-415	Wye, 3-phase	80	P		5280	312	ADS-335	B634
440	Wye, 3-phase	105	P		5000	312	ADS-334	B658
3300	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5506	51	ADS-518	B373
3300	Wye, 3-phase	80	S		5506	51	ADS-518	B620
3300	Wye, 3-phase	80	C		5398	51	ADS-323	B640
3300	Wye, 3-phase	105	C		4922	51	ADS-322	B471
6300-6600	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5309	61	ADS-521	B641
6300	Wye, 3-phase	105	S		5309	61	ADS-521	B644
6300	Wye, 3-phase	80	P		6086	61	ADS-522	B645
6300-6600	Wye, 3-phase	80	S		6086	61	ADS-522	B642
6600	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5309	61	ADS-521	B622
11000	Wye, 3-phase	125/105/80	S/P/C		5222	83	ADS-521	B648
11000	Wye, 3-phase	105/80	S/P		5222	83	ADS-521	B647
11000	Wye, 3-phase	80	S		5901	83	ADS-522	B624

Notes:

¹ Limited single phase capability is available from some three phase rated configurations. To obtain single phase rating, multiply the three phase kW rating by the Single Phase Factor³. All single phase ratings are at unity power factor.

² Standby (S), Prime (P) and Continuous ratings (C).

³ Factor for the *Single Phase Output from Three Phase Alternator* formula listed below.

⁴ Maximum rated starting kVA that results in a minimum of 90% of rated sustained voltage during starting.

Formulas for calculating full load currents:

Three phase output

$$\frac{\text{kW} \times 1000}{\text{Voltage} \times 1.73 \times 0.8}$$

Single phase output

$$\frac{\text{kW} \times \text{SinglePhaseFactor} \times 1000}{\text{Voltage}}$$

Cummins Power Generation

Americas

1400 73rd Avenue N.E.
 Minneapolis, MN 55432 USA
 Phone: 763 574 5000
 Fax: 763 574 5298

Europe, CIS, Middle East and Africa

Manston Park Columbus Ave.
 Manston Ramsgate
 Kent CT 12 5BF United Kingdom
 Phone 44 1843 255000
 Fax 44 1843 255902

Asia Pacific

10 Toh Guan Road #07-01
 TT International Tradepark
 Singapore 608838
 Phone 65 6417 2388
 Fax 65 6417 2399

Important: Back feed to a utility system can cause electrocution and/or property damage. Do not connect to any building's electrical system except through an approved device or after building main switch is open.

Our energy working for you.™

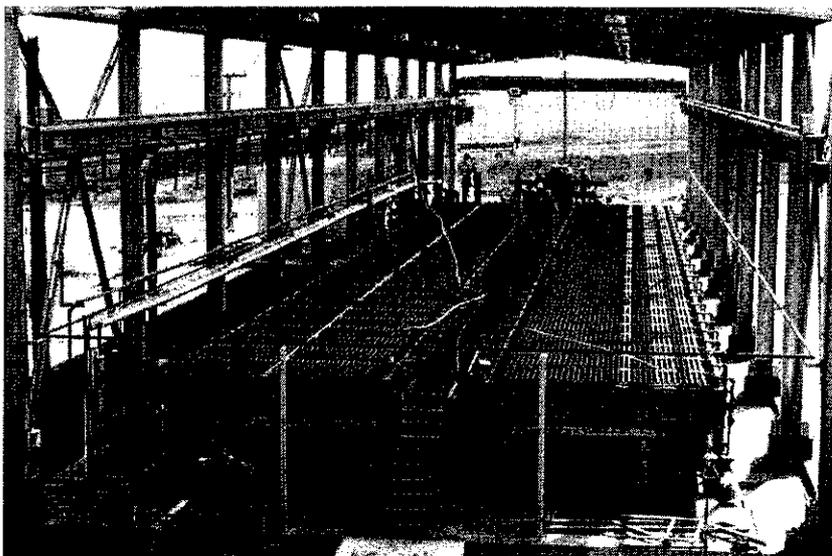
www.cumminspower.com



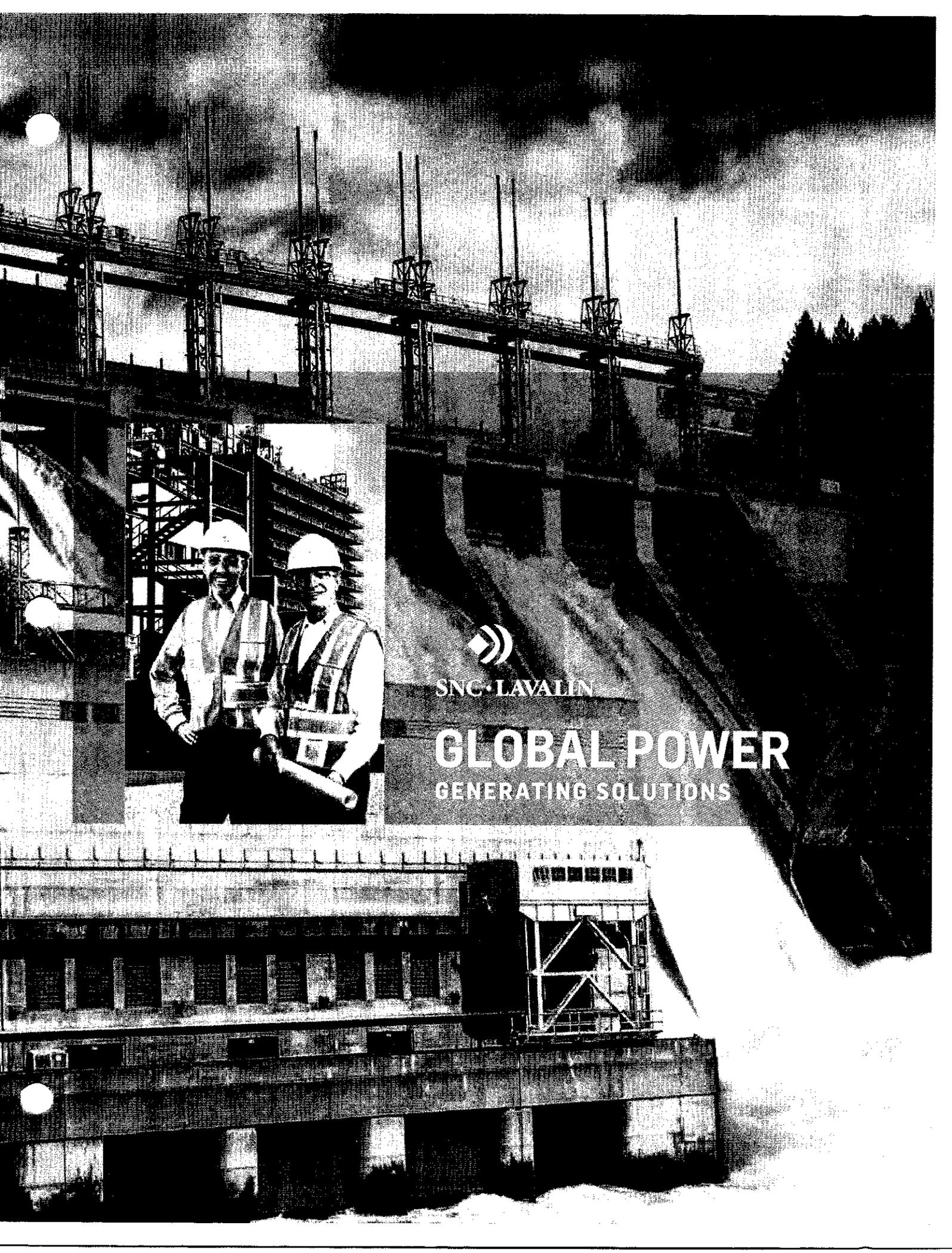
B EXPERIENCIA



SNC-LAVALIN



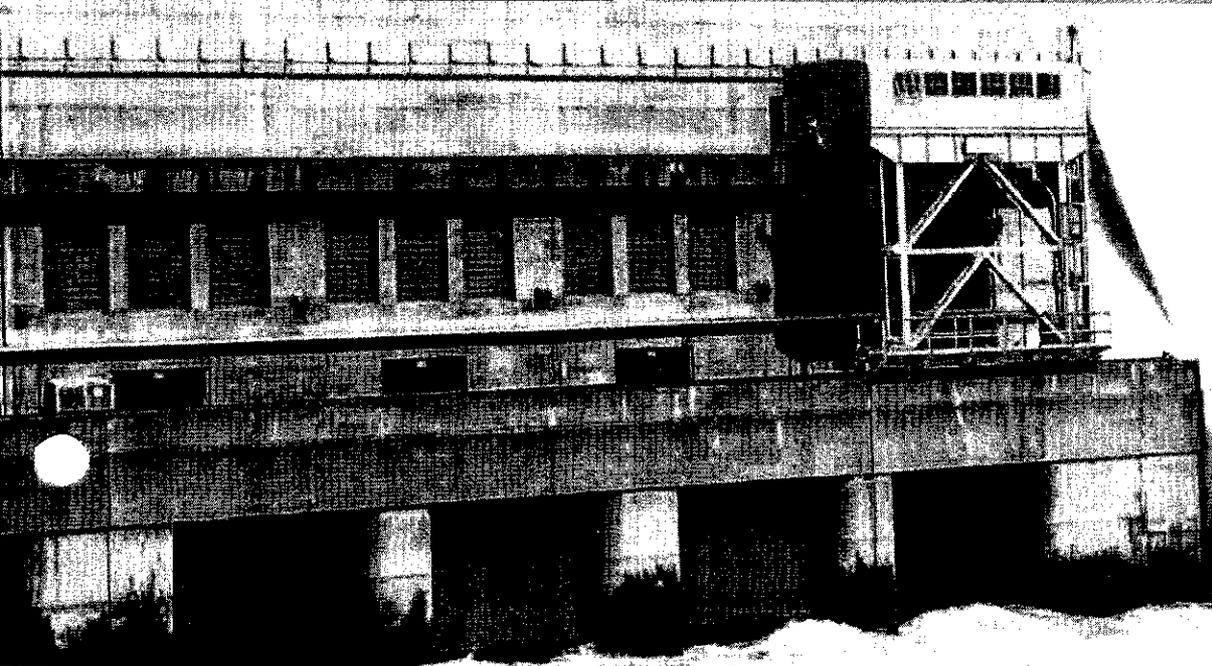
MINERÍA Y METALURGIA



SNC-LAVALIN

GLOBAL POWER

GENERATING SOLUTIONS



SECTORS OF EXPERTISE

Agriculture

Agri-food

Defense

Environment

Hydrocarbons & Chemicals

Industrial

Infrastructure and Buildings

Infrastructure Commission
Investments

Mining and Metallurgy

Operations and Maintenance

Pharmaceuticals and
Biotechnology

POWER

Water



SNC-Lavalin is one of the leading engineering and construction groups in the world and a key player in the ownership and management of infrastructure. Founded in 1911, SNC-Lavalin is acknowledged for its world-class technical expertise and its services, including design, construction, project and construction management, procurement, financial modelling and operations and maintenance – all delivered locally to clients anywhere in the world through its extensive international network of offices, partners and suppliers.

Cover: Waneta Dam Expansion
- providing an additional 335 MW of
power in British Columbia, Canada



WE CARE
NOUS VEILLONS

WE CARE embodies SNC-Lavalin's key corporate values and beliefs. It is the cornerstone of everything we do as a company. **Health and safety, employees, the environment, communities and quality;** these values all influence the decisions we make every day. And importantly, they guide us in how we serve our clients and therefore affect how we are perceived by our external partners. WE CARE is integral to the way we perform on a daily basis. It is both a responsibility and a source of satisfaction and pride by providing such important standards to all we do.

SNC-LAVALIN GLOBAL POWER

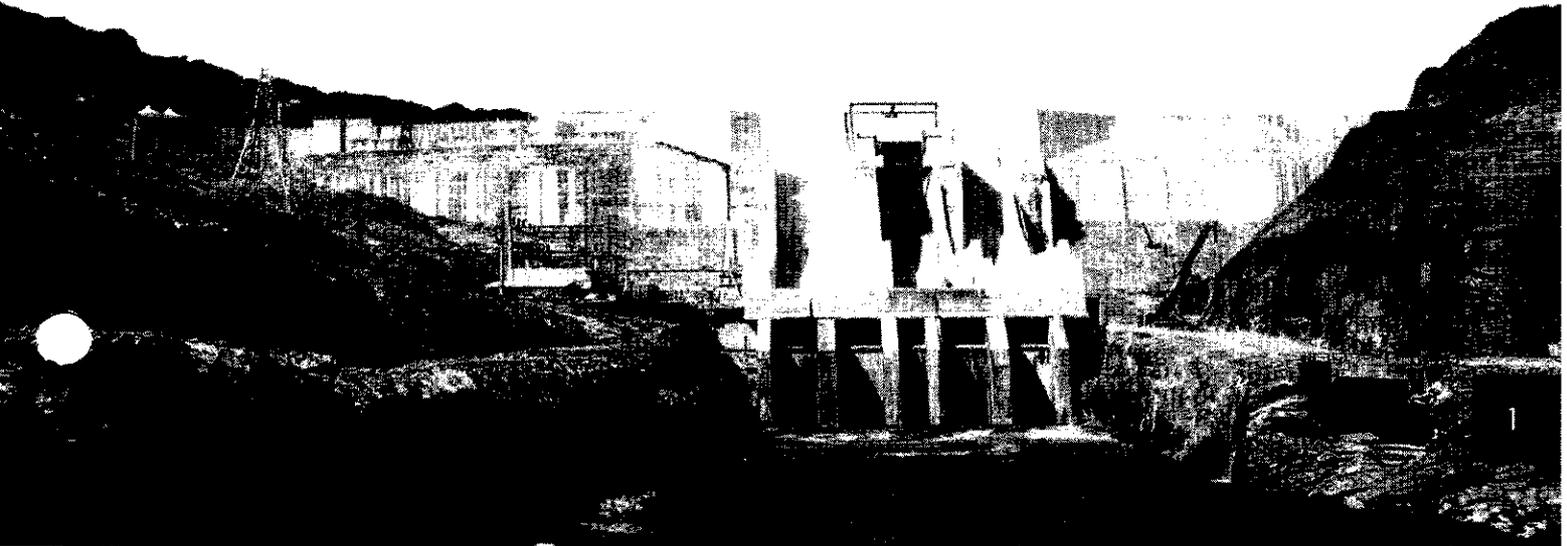
WORLD LEADERS IN ENGINEERING, PROCUREMENT AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

The Global Power group is one of SNC-Lavalin's most established sectors, with 100 years of experience in over 100 countries. SNC-Lavalin's power experience represents an installed capacity of over 350,000 MW, 110,000 km of transmission and distribution lines and 1,600 substations. We are a leader in the fields of hydro, nuclear and thermal power generation, site studies, power system studies, power sector reform, and transmission and distribution projects, all the while supporting sustainable and renewable energy solutions.

EXPERIENCE We are a sector leader in hydro, nuclear and thermal power generation projects in addition to extensive transmission and distribution networks. We deliver services from the feasibility stage through to turnkey engineering, procurement, and construction (EPC) mandates in addition to site studies, power system studies, and power sector reform services worldwide.

GLOBAL PRESENCE SNC-Lavalin Global Power has been active internationally for over 40 years, building a multicultural network that spans all continents. Thanks to our global presence and experience, we combine technical expertise with first-hand knowledge of the geography, customs, cultures and business practices of the countries and communities in which we operate. SNC-Lavalin's employees have developed contacts in both public and private sectors, giving us ready access to knowledgeable, reliable local suppliers and resources around the world.

HIGH STANDARDS SNC-Lavalin Global Power is committed to the highest standards for health and safety, quality, and sustainability. These commitments are our top priority. By focusing on leading indicators, we are able to continuously deliver projects within budget and on schedule to clients, while meeting the most stringent requirements.



TECHNICAL EXPERTISE

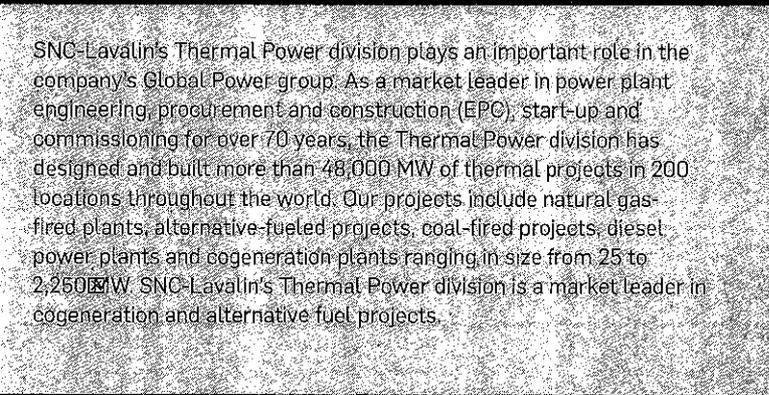
WE CONTINUOUSLY BUILD ON OUR EXPERTISE AND STRIVE TO SURPASS INDUSTRY STANDARDS TO MAKE YOUR PROJECT A BREAKTHROUGH ACHIEVEMENT.

HYDRO



As a world leader in hydropower project design and development, SNC-Lavalin has been involved in hydro projects worldwide since 1911. This division has carried out a large number of projects in the power sector, making it uniquely qualified in this field. Its success is the result of experience obtained from over a century of meeting the needs of clients. As designers of some of the most innovative engineering schemes in the world, its specialists bring advanced know-how to projects. This combined expertise ensures that the results and project outputs are the most suitable solutions for each client. Drawing on its sound experience, it provides a wide range of consulting services to the hydropower industry.

THERMAL



SNC-Lavalin's Thermal Power division plays an important role in the company's Global Power group. As a market leader in power plant engineering, procurement and construction (EPC), start-up and commissioning for over 70 years, the Thermal Power division has designed and built more than 48,000 MW of thermal projects in 200 locations throughout the world. Our projects include natural gas-fired plants, alternative-fueled projects, coal-fired projects, diesel power plants and cogeneration plants ranging in size from 25 to 2,250 MW. SNC-Lavalin's Thermal Power division is a market leader in cogeneration and alternative fuel projects.



NUCLEAR



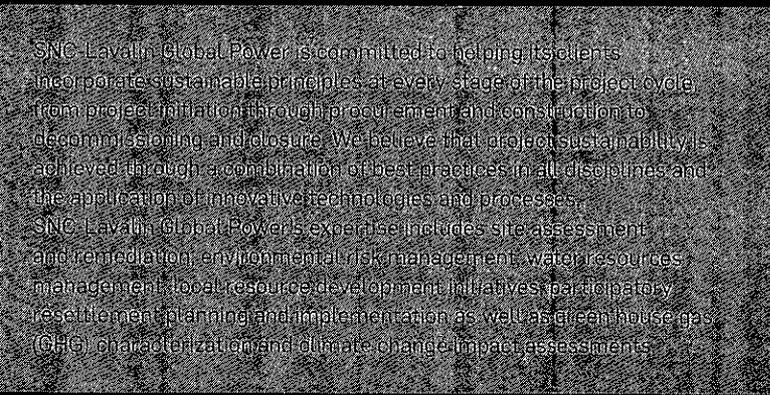
SNC-Lavalin Global Power has Canada's largest private sector nuclear engineering group, which has been providing a complete range of services to the nuclear industry worldwide since 1967. SNC-Lavalin Nuclear is an execution-focused expert in project management, engineering, procurement and construction management (EPCM), committed to our clients and to projects in the industry. Our project achievements are a testament to our experience in refurbishments and new build balance of plant (BOP) projects. SNC-Lavalin Nuclear also provides operating plant support, reactor safety and licensing, engineering, nuclear waste management and decommissioning.

TRANSMISSION & DISTRIBUTION AND TELECOMMUNICATIONS



SNC-Lavalin T&D's experience is represented in more than 110,000km of transmission and distribution lines, 1,600 substations and many telecommunication sites for clients worldwide. Our experience extends to overhead/underground transmission lines, high-voltage substations, facility protection and control, telecommunication networks, optimized control systems, remote terminal units, substation and distribution automation, and generation and industrial system interconnection. SNC-Lavalin T&D has an extensive history of projects giving us an international reputation for excellence in power system studies, power consulting and turnkey projects.

GREEN ENERGY



SNC-Lavalin Global Power is committed to helping its clients incorporate sustainable principles at every stage of the project cycle from project initiation through procurement and construction to decommissioning and closure. We believe that project sustainability is achieved through a combination of best practices in all disciplines and the application of innovative technologies and processes. SNC-Lavalin Global Power's expertise includes site assessment and remediation, environmental risk management, water resources management, local resource development initiatives, participatory resettlement planning and implementation, as well as green house gas (GHG) characterization and climate change impact assessments.



METROLOGY

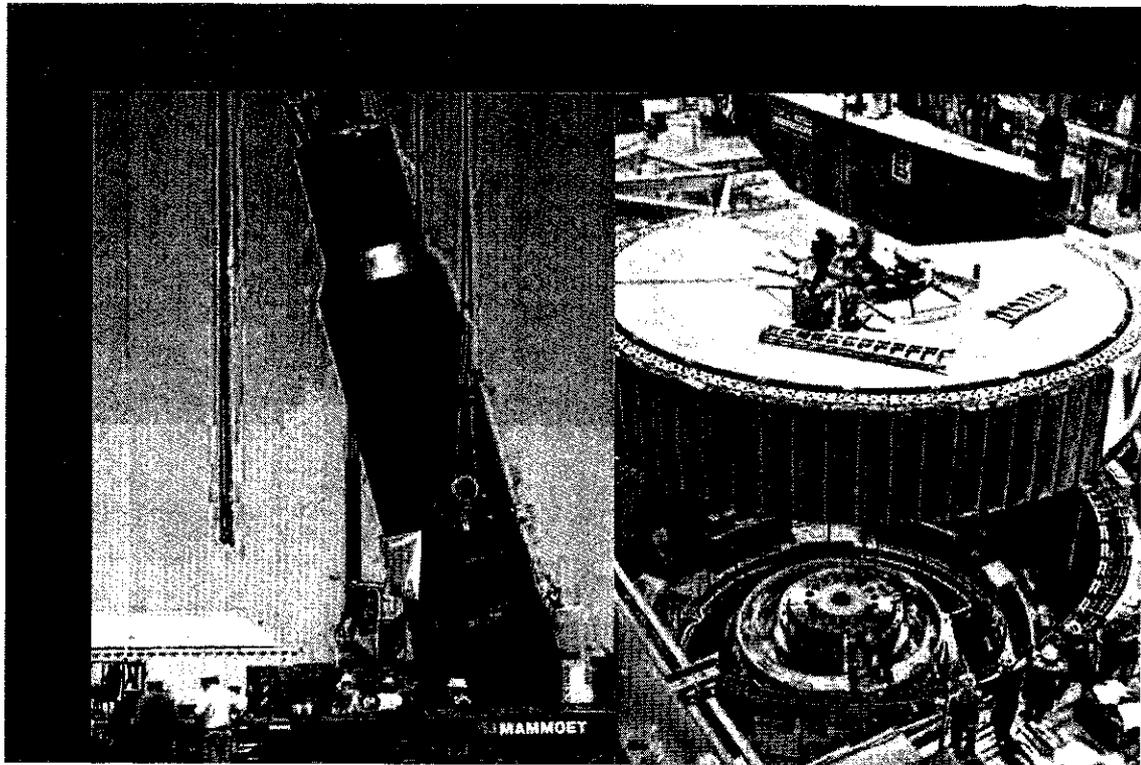


SNC-Lavalin offers a full suite of metrology services utilizing state-of-the-art, high-precision laser tools to obtain precise 3D information in support of project goals. Metrology facilitates collaborative workflows and makes possible remote "virtual walk-downs" from the comfort of a desk. The technologies employed allow for the collection of enormous amounts of accurate data quickly and can be used to evaluate as-found and as-built conditions, monitor construction activities, identify interferences and aid in machinery fabrication, setting and verification activities. SNC-Lavalin has successfully used metrology on a variety of projects across several sectors.

PROJECT DELIVERY

RANGING FROM PRELIMINARY STUDIES AND MAINTENANCE PACKAGES TO FULL EPC PROJECTS, WE ARE COMMITTED TO ENSURING CLIENT SATISFACTION.

SNC-Lavalin recognizes the importance of understanding local cultures and often forms strategic partnerships with qualified local consultants and contractors to ensure efficient and appropriate approaches and execution strategies are employed on our power projects.



STEAM GENERATOR REPLACEMENT, CANADA

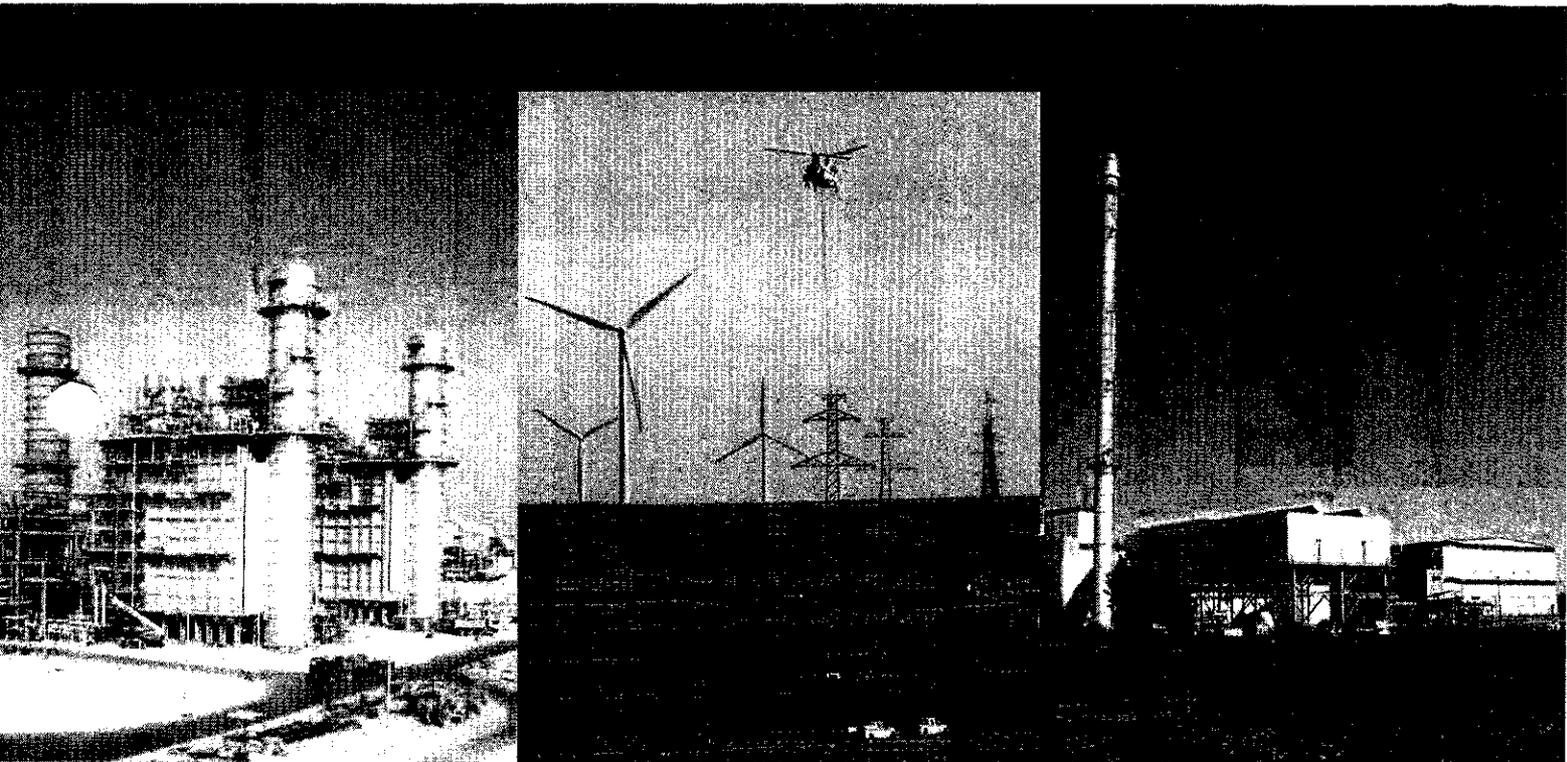
SNC-Lavalin was awarded an EPC contract in 2005, to replace the steam generators at units 1 and 2 of Bruce Power's Bruce "A" nuclear power station. The units were the first CANDU reactors in the world to have their steam generators replaced. SNC-Lavalin Nuclear developed an optimal removal and installation replacement methodology that minimizes risk and radiation hazards, construction time and engineering. Based on this successful project completion, SNC-Lavalin Nuclear was awarded the Prairie Island unit 2, by Xcel Energy. The scope of work included overall project management and project quality assurance, ALARA planning, radiation protection and decommissioning, and detailed metrology.

EASTMAIN-1-A POWER STATION AND RUPERT DIVERSION, CANADA

In Quebec, the Eastmain-1-A power station and Rupert River diversion is considered one of the most important hydroelectric projects of the decade. The project included a 768 MW power station, four dams, a spillway, 73 dikes, two bays, a 2.9-km-long transfer tunnel between the Rupert forebay and tailbay, a series of canals with a total length of 12 km and hydraulic structures on the Rupert River to maintain water levels. SNC-Lavalin provided the detailed design of the powerhouse and diversion works (dams, spillways, dikes, tunnels and canals). The technical services included preliminary design, detailed engineering, preparation of tender documents and construction supervision.



Sustainability³ is SNC-Lavalin's toolkit for measuring and assessing the overall sustainability of existing and proposed infrastructure and industrial facilities and projects. Sustainability³ effectively incorporates financial, social and environmental considerations throughout all aspects of a project life cycle.



EMAL PHASE I 2,000 MW COMBINED CYCLE POWER PLANT, UNITED ARAB EMIRATES

Power from the EMAL Phase I 2,000 MW combined cycle power plant, completed in 2011, is dedicated entirely to the operation of the Emirates Aluminium Limited world-class, greenfield aluminum smelter complex. The EMAL smelter and power plant project presented significant logistical and organizational challenges; 22,700 people worked together to build an industrial mega-complex while contending with extreme weather conditions that included sand storms and temperatures exceeding 120°F. SNC-Lavalin's careful project management ensured that its high standards of quality and worker safety were maintained while the project remained on budget and on schedule.

SOUTHWEST 240 KV TRANSMISSION PROJECT, CANADA

This project connects wind energy in southwestern Alberta and enables continued development of wind projects in the region. SNC-Lavalin T&D division provided EPC delivery of 115 km of new 240 kV and 138 kV lines, a new 240 kV substation, and upgrades at eight existing substations. Special high wind tangent towers were designed and other designs were reinforced. The project crossed Piikani and Blood Tribe lands that are environmentally and culturally sensitive, so the team followed careful environmental, cultural and construction management practices and maintained communication with stakeholders. Construction commenced in May 2009 and the project was energized by October 2010.

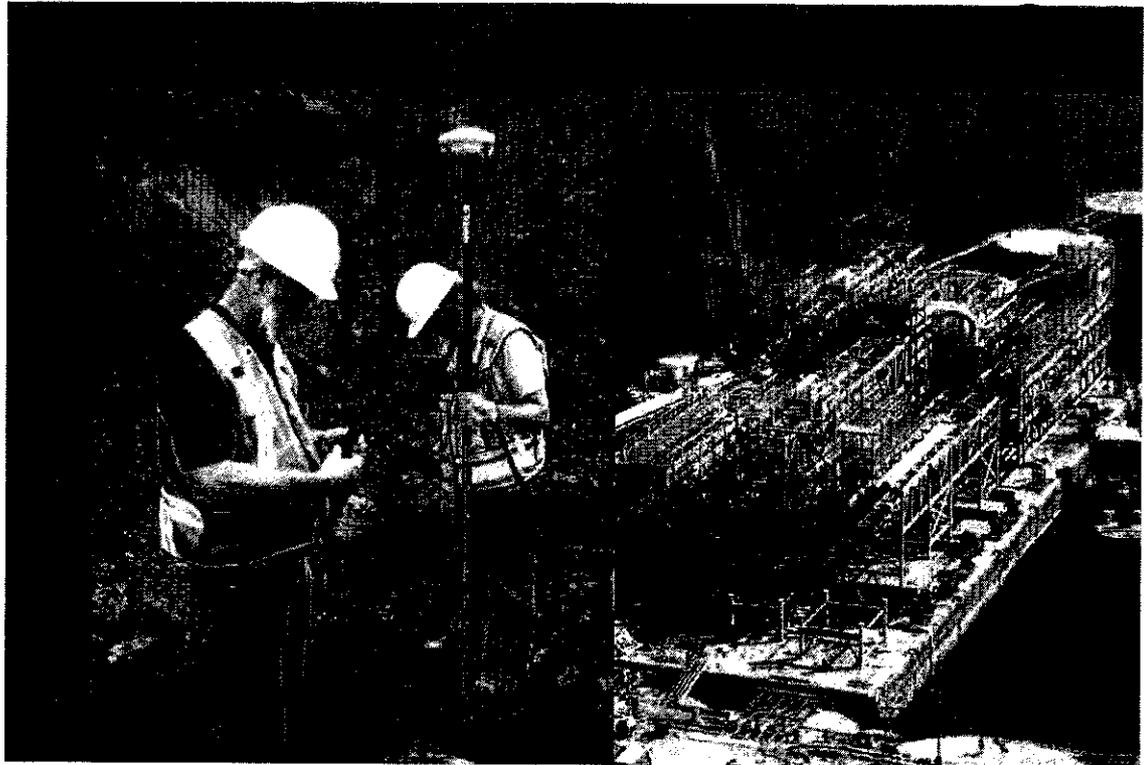
FIBROMINN BIOMASS THERMAL POWER PLANT, USA

SNC-Lavalin was the first EPC contractor to design, engineer, supply, deliver, erect, construct, start-up, commission, test and turnover a 55 MW net output power plant fired on poultry litter and other biomass materials. SNC-Lavalin designed a plant that consisted of a fuel unloading and storage facility capable of handling 400 tons/hour of poultry litter and other biomass fuels, and also designed the combustion boiler to generate enough steam to produce electrical energy for internal consumption and export to the Great River energy grid. This innovative project demonstrates SNC-Lavalin's ability to meet the needs of our customers no matter how specialized they may be.

END-TO-END POWER SOLUTIONS

WE DELIVER ON TIME AND ON BUDGET SERVICES THROUGH THE ENTIRE LIFE CYCLE OF A PROJECT, FROM ITS INCEPTION TO COMMISSIONING.

Understanding our key clients through our account management system allows us to provide dedicated resources and services tailored to individual requirements.

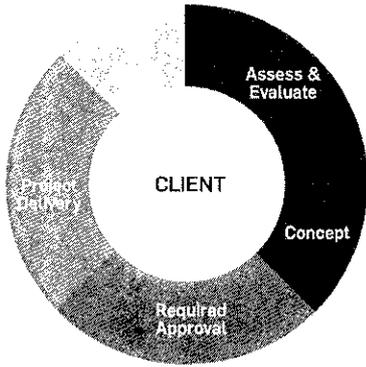


PLANNING AND PERMITTING

- › Environmental planning and permitting
- › Long-range visioning
- › Integrated resource planning
- › Feasibility studies
- › Route and site planning
- › Conceptual and preliminary design
- › Site assessments
- › Regulatory services

ENGINEERING AND MODULARIZATION

- › Preliminary design
- › Route and site selection
- › Detailed engineering
- › Construction drawings
- › Technical specifications
- › Safety analysis and HAZOPs
- › Estimating
- › Smart grid
- › Systems integration



Full Project Life Cycle. Adding value with experience in every aspect of power generation and distribution.

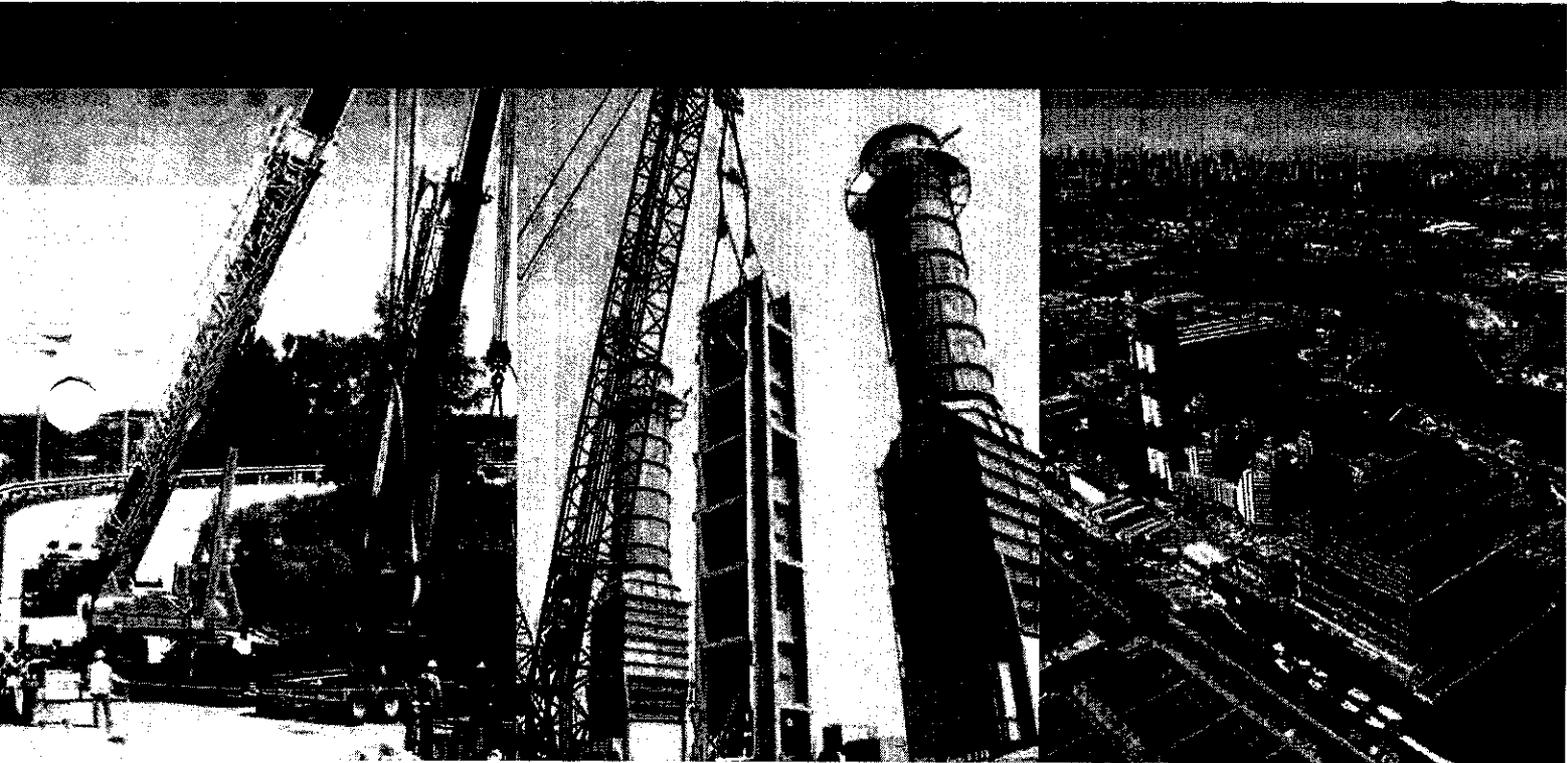
Assess & Evaluate – Collecting the right information in order to provide informed and thorough recommendations

Required Approval – Managing regulatory, environmental and other approval processes to minimize impact on projects

Operations & Maintenance (D&M) – Maintaining involvement to ensure performance expectations are met or exceeded

Concept Design – Developing a plan to further assess feasibility and to enable a framework for detailed execution

Project Delivery – Executing engineering, procurement and construction on time and within budget



PROCUREMENT

- › Global sourcing
- › Tender documents
- › Contract awarding
- › Purchasing
- › Expediting
- › Shop inspections
- › Site inspections
- › Quality surveillance
- › Vendor testing
- › Logistics and route planning

CONSTRUCTION

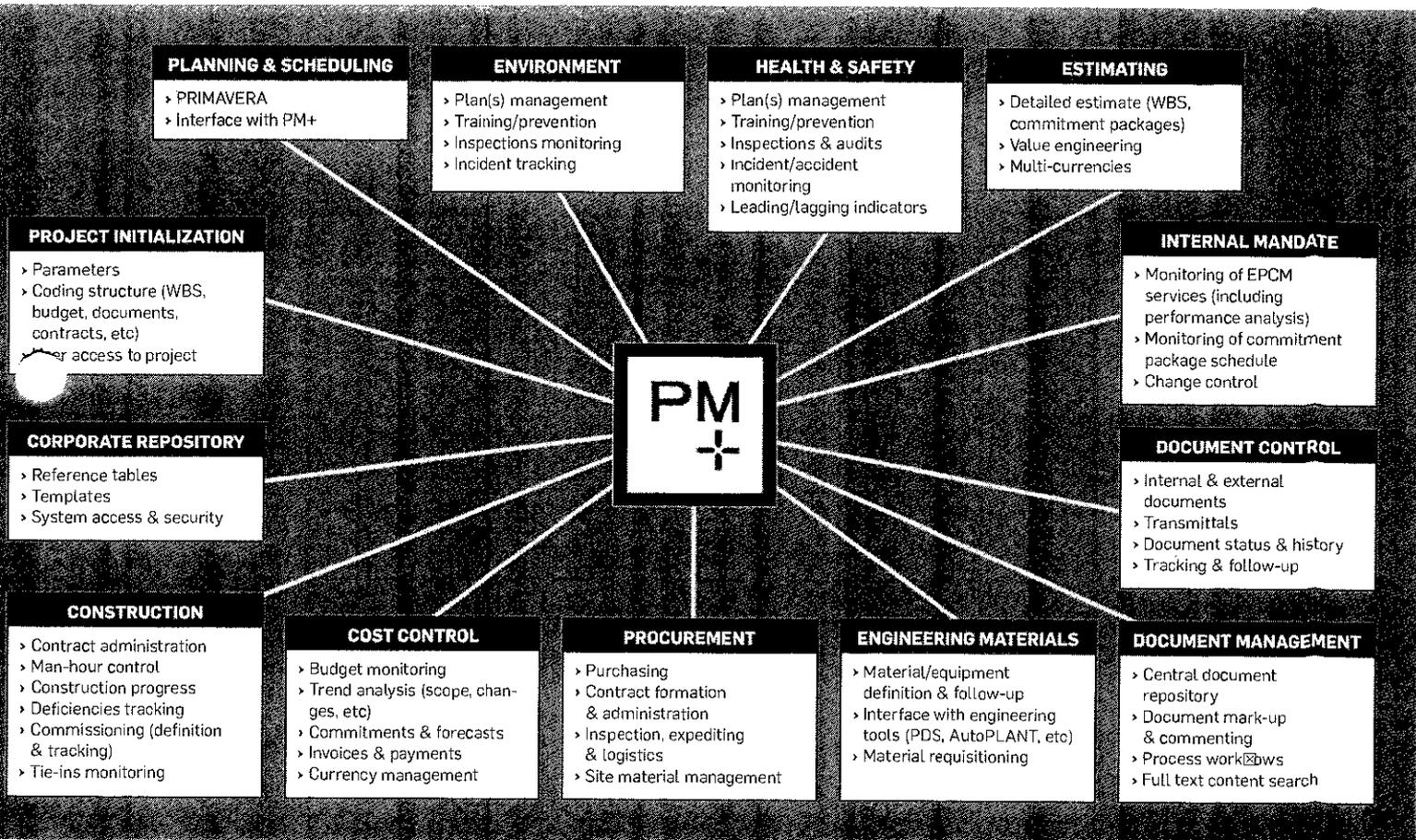
- › Safety
- › Technical definition
- › Budget definition
- › Scheduling
- › Construction management
- › Manpower selection
- › Site administration
- › Labour relations
- › Commissioning
- › Start-up operation

FINANCING

- › Structuring of project financing
- › Financial and economic evaluations
- › Operating leases
- › Joint ventures
- › Build, own, operate, transfer
- › Off-balance-sheet construction financing
- › Minority equity participation

PROJECT MANAGEMENT

Drawing from over 100 years of experience in engineering, procurement, construction and project management, SNC-Lavalin has developed PM+, an integrated project management system that is coveted by industry leaders worldwide. PM+ was designed for use by project team members including clients, suppliers, subcontractors and consultants. It is a flexible and practical data-sharing tool that allows users to access critical project information rapidly and efficiently. SNC-Lavalin is committed to maintaining PM+ and ensuring that it evolves according to best industry practices to provide tailored solutions for projects around the world.



PROCUREMENT SERVICES

With extensive experience, SNC-Lavalin's Global Procurement group provides a wide array of skills and capabilities such as supplier qualification, purchasing, expediting and transportation to site, QA (including quality surveillance) and procurement contract administration.

Our senior procurement professionals are dedicated to maximizing procurement performance across all SNC-Lavalin's projects through the constant development and company-wide dissemination of global sourcing strategies, state-of-the-art procurement systems and project procurement operational excellence.

The Global Procurement group possesses in-depth expertise in all main sourcing categories required in an EPC project (structural steel, concrete, electrical equipment, vessels, heat exchangers, piping, valves, pumps, automation, etc.) on a worldwide basis.

Our Global Procurement System (GPS) is a comprehensive tool that provides SNC-Lavalin with the unique ability to fully optimize the sourcing process by providing a fully digital, web-based environment.

GLOBAL POWER WORLDWIDE PRESENCE



* Project locations
● Office locations

Active internationally for over 40 years, SNC-Lavalin has built a multicultural network that spans five continents and employs over 28,000 people in offices across Canada and in more than 40 other countries. SNC-Lavalin's global presence and experience allow its personnel to combine technical expertise with first-hand knowledge of the geography, customs, cultures and business practices of the countries and communities in which it operates.

RECENT PROJECTS

GREEN ENERGY PROJECTS

- ▶ Plasma waste-to-energy, Canada
- ▶ Orling, engineering support services, Canada
- ▶ Sika, cogeneration power plant, Canada
- ▶ SesiPower, Boundary Dam integrated carbon capture, Canada
- ▶ Marchetti, development of cogeneration using BOP gas, Canada & USA
- ▶ OPG, biomass conversion, Canada
- ▶ Alentech, Plasma, cogeneration facility, Canada

HYDRO PROJECTS

- ▶ Michener Falls, hydroelectric project, Canada
- ▶ Rensselaire-Liberal Electric project, Canada
- ▶ Stanley Falls, cogeneration station, Canada
- ▶ Rapides des lacs hydroelectric project, Canada
- ▶ Pakenham hydroelectric project, Canada
- ▶ Shishlaw optimization project, Canada
- ▶ The Alouette and Rupert diversion, Canada

THERMAL PROJECTS

- ▶ EZZMW geothermal power plant, New Zealand
- ▶ EZZMW combined cycle power plant, Peru

- ▶ EZZMW simple cycle gas turbine power plant, Iraq
- ▶ EZZMW combined cycle power plant, USA

TRANSMISSION & DISTRIBUTION PROJECTS

- ▶ Edmonton area EZZMW interland - NMI, Canada
- ▶ Edmonton region EZZMW interconnectors, Canada
- ▶ Yellowhead-Hinton EZZMW, Canada
- ▶ Alberta Pacific Forest Industries Inc. (A-Pac), EZZMW interconnectors, Canada
- ▶ Hanna area - Wave Junction, Canada
- ▶ East Africa Power Pool (EAPP), engineering services, Uganda
- ▶ Russia EZZMW Lines, Russia

ENERGY & INDUSTRIAL PROJECTS

- ▶ Boreas offshore plant, USA
- ▶ Clean WPP project, Canada
- ▶ Fluorys K2F FEL & Malaysia
- ▶ PMESC projects, USA
- ▶ Project The Hill, USA
- ▶ Industrial gas upgrade, USA
- ▶ Line Pipe upgrade project, USA

NUCLEAR PROJECTS

- ▶ Prairie Island group, USA
- ▶ Boreas Power CO2 project, Canada

● SNC-LAVALIN OFFICES GLOBAL POWER

CANADA

- 100 Upper Middle Road East, Suite 1700, Oakville, Ontario, Canada L6H 6C6
Tel: (905) 709-3333
Fax: (905) 709-3333
- 100 The West Mall, Toronto, Ontario, Canada M5V 2K6
Tel: (416) 763-3333
Fax: (416) 763-3333
- 100 René-Lévesque Blvd. W., Montreal, Quebec, Canada H3Z 1G6
Tel: (514) 392-3333
Fax: (514) 392-3333
- 100 McGill College Avenue, 12th Floor, Montreal, Quebec, Canada H2A 1G1
Tel: (514) 392-3333
Fax: (514) 392-3333
- 100 Nations Park Way, Mississauga, Ontario, Canada L4X 1N4
Tel: (905) 276-3333
Fax: (905) 276-3333

- 1000 15th Avenue SW, Calgary, Alberta, Canada T2C 1L9
Tel: (403) 243-3333
Fax: (403) 243-3333
- 1000 1st West, Victoria, British Columbia, Canada V8W 2E2
Tel: (250) 383-3333
Fax: (250) 383-3333

UNITED STATES

- 1000 North Check, Freeway, Suite 1000, Bolling, Washington, United States, DC 20044
Tel: (202) 462-3333
Fax: (202) 462-3333
- 1000 Plains Avenue, Parsippany, Pennsylvania, United States, NJ 07654
Tel: (973) 261-3333
Fax: (973) 261-3333
- 1000 1st Avenue, Suite 1000, Merrillville, Indiana, United States, IN 46461
Tel: (317) 234-3333
Fax: (317) 234-3333

BRAZIL

- Rua Buarque Arago 1100, Torre Mirante, Rio de Janeiro, Brazil, CEP 22251-900
Tel: (51) 251-3333
Fax: (51) 251-3333
- Rua Marquês de São Vicente, 1000, São Paulo, SP, CEP 04011-900
Tel: (11) 5083-3333
Fax: (11) 5083-3333
- Rua Marquês de São Vicente, 1000, São Paulo, SP, CEP 04011-900
Tel: (11) 5083-3333
Fax: (11) 5083-3333

POLAND

- Gliwicka 10, Warszawa, Poland, 00-610
Tel: (22) 251-3333
Fax: (22) 251-3333

ROMANIA

- 100 Polone Street, 10th Floor, Sector 6, Bucharest, Romania, RO 06000
Tel: (40) 21 462-3333
Fax: (40) 21 462-3333

INDIA

- Wing 11, Radisson, Commercial Plaza, 100 National Highway, Marhathpur, New Delhi, India, 110028
Tel: (91) 11 2633-3333
Fax: (91) 11 2633-3333

SOUTH AFRICA

- Block C, Callinan Place, Callinan Close, Morningside, P.O. Box 2222, Sandton, South Africa
Tel: (27) 11 7833-3333
Fax: (27) 11 7833-3333

THAILAND

- Room 10, 1000 Harao, 10th Floor, 1000 Nuea Road, Sukhumvit, Bangkok, Thailand, Udon Thani, Thailand
Tel: (66) 2 2633-3333
Fax: (66) 2 2633-3333

MALAYSIA

- Menara RKT, 11th Floor, No. 11, Jalan Rajah, Abdullah, Kuala Lumpur, Malaysia, 50050
Tel: (60) 3 2633-3333
Fax: (60) 3 2633-3333



Global Power Head Office
100 Upper Middle Road East
Oakville, Ontario
Canada L6H 6C6
globalpower@snclavalin.com

www.snclavalin.com/power



SNC • LAVALIN

TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

UNA DIVISIÓN DE ENERGÍA MUNDIAL

► TRANSMISIÓN Y
DISTRIBUCIÓN



SNC-Lavalin es uno de los grupos de ingeniería y construcción más importantes del mundo y una empresa clave en el campo de la propiedad y gestión de infraestructuras. Fundada en 1911, SNC-Lavalin es conocida por sus competencias técnicas y servicios de categoría internacional en diseño, construcción, gestión de proyectos y gestión de construcción, abastecimiento, modelos financieros y operaciones y mantenimiento, servicios que presta localmente a clientes en todo el mundo gracias a su amplia red de oficinas, socios y proveedores.

Imagen: Proyecto Southwest Development, Canadá



NOS IMPORTA

El programa NOS IMPORTA encarna los valores y creencias fundamentales de SNC-Lavalin como empresa. Es la piedra angular de todo lo que hacemos en la empresa. La **salud** y la **seguridad**, los **empleados**, el **medio ambiente**, las **colectividades** y la **calidad** son valores que influyen en las decisiones que tomamos diariamente. Y, lo que es aún más importante: nos guían en nuestra manera de servir a nuestros clientes y, por lo tanto, afectan la manera en que nuestros socios externos nos ven. NOS IMPORTA es un concepto que forma parte de nuestra manera de actuar cada día. Es una responsabilidad y, al mismo tiempo, una fuente de satisfacción y un motivo de orgullo por la calidad de los servicios que prestamos a todos.

SNC-LAVALIN TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

COMBINAMOS INNOVACIÓN Y EXCELENCIA

El grupo Energía Mundial es uno de los sectores más consolidados de SNC-Lavalin ya que posee 100 años de experiencia en unos 100 países. La experiencia de SNC-Lavalin en el campo de la energía está avalada por una capacidad instalada de más de 350.000 MW, 110.000 km de líneas de transmisión y distribución y 1.600 subestaciones. Somos líderes en generación de energía hidroeléctrica, nuclear y térmica, en estudios sobre emplazamientos, estudios de sistemas de alimentación eléctrica, reforma de sectores energéticos y proyectos de transmisión y distribución, a la vez que apoyamos soluciones mediante energías sostenibles y renovables.

EXPERIENCIA La experiencia de SNC-Lavalin Transmisión y Distribución (T&D) puede constatare en sus más de 110.000 km de líneas de transmisión y distribución, 1.600 subestaciones y numerosos emplazamientos para telecomunicaciones para importantes clientes en todo el mundo. Sus obras comprenden líneas de transmisión aéreas y subterráneas, subestaciones de alta tensión, protección y control de instalaciones, redes de telecomunicaciones, sistemas de control personalizados, terminales remotas, automatización de subestaciones y distribución e interconexión de sistemas de generación e industriales. T&D se dedica al campo de la transmisión y distribución de energía que, en combinación con nuestro amplio historial de proyectos, nos ha dado reputación internacional por la calidad de nuestros estudios sobre sistemas de alimentación eléctrica, servicios de consultoría y proyectos llave en mano.

COMPETENCIA Logramos ventajas para nuestros clientes gracias a la excelencia técnica de categoría internacional de nuestras soluciones energéticas completas para instalaciones de transmisión y distribución, que comprenden los servicios de planificación y estudio, así como todos los aspectos relacionados con la ingeniería, abastecimiento, construcción y gestión de proyectos. Nuestras competencias técnicas comprenden las líneas de transmisión con tensiones de hasta 800 kV CA y las líneas de corriente continua de alta tensión de hasta +/- 600 kV CC.

NORMAS ELEVADAS Nos atenemos a los principios de nuestro programa NOS IMPORTA, ofreciendo la máxima excelencia en todos los aspectos relacionados con la calidad, la salud y la seguridad y el respeto del medio ambiente, haciendo hincapié en la responsabilidad social. Por ello, nos concentramos en los principales indicadores y ello nos permite realizar nuestros proyectos continuamente conforme al presupuesto, al calendario establecido y a las normas más exigentes.



SOLUCIONES COMPLETAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

ESTABLECEMOS RELACIONES ESTRECHAS CON NUESTROS CLIENTES CON EL FIN DE COMPRENDER SUS EXIGENCIAS PARTICULARES Y OFRECERLES LAS MEJORES SOLUCIONES.

PLANIFICACIÓN Y ESTUDIOS DE SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA



Ofrecemos evaluaciones de rendimiento y planificación de sistemas optimizados para sistemas y redes de T&D. Utilizamos programas informáticos como PSS/E, CYME, ETAP, EMTP-RV, PSCAD, CDEGS y WINIGS para realizar estudios de flujos de cargas, cortocircuitos, arranque de motores, distorsión armónica, fluctuaciones de voltaje, estabilidad transitoria, coordinación de aislamiento, conexión a tierra y estudios de recuperación transitoria de voltaje. Estos estudios pueden usarse para planes maestros de sistemas de alimentación eléctrica, estudios de interconexiones, prefactibilidad y factibilidad de proyectos, líneas de corriente continua de alta tensión, planificación de la distribución para electrificación urbana y rural, SVC, STATCOMS, estudios de diseño eléctrico, estimación de costos, transmisión flexible de corriente alterna (FACT) y exámenes y otorgación de permisos ambientales.

INGENIERÍA Y DISEÑO CONCEPTUALES Y DETALLADOS



REALIZACIÓN DE PROYECTOS





Ciclo completo de vida del proyecto. Ofrecemos valor y experiencia en cada aspecto de la generación y distribución de energía.

Estimamos y evaluamos – Recopilamos la información adecuada para ofrecer consejos bien fundados y minuciosos.

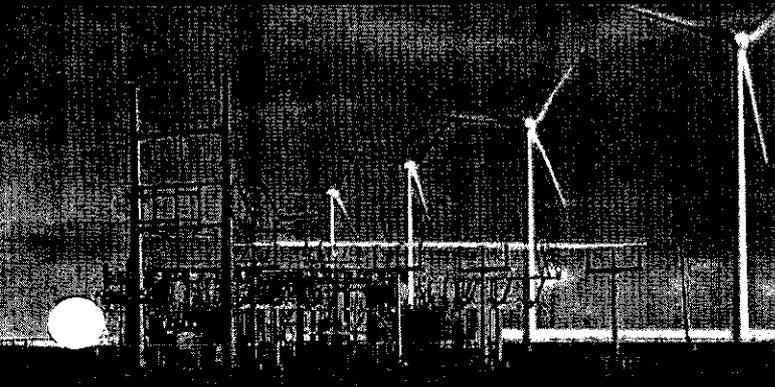
Diseño conceptual – Elaboramos un plan para evaluar mejor la factibilidad y ofrecer un marco para una ejecución detallada.

Aprobaciones obligatorias – Gestionamos los procesos regulatorios, ambientales y demás aprobaciones para minimizar su impacto en los proyectos.

Realización de proyectos – Ejecutamos todas las tareas técnicas, de abastecimiento y construcción a tiempo y conforme a lo presupuestado.

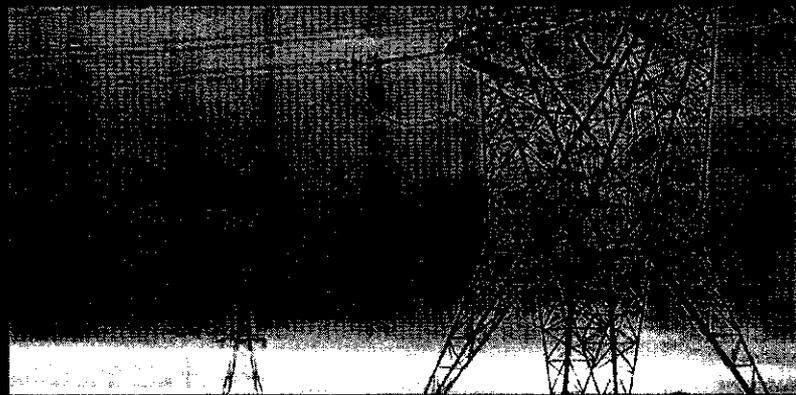
Operaciones y mantenimiento – Mantenemos nuestra participación hasta cumplir o superar las expectativas de desempeño.

INGENIERÍA DE LA PROPIEDAD Y GESTIÓN DE PROGRAMAS

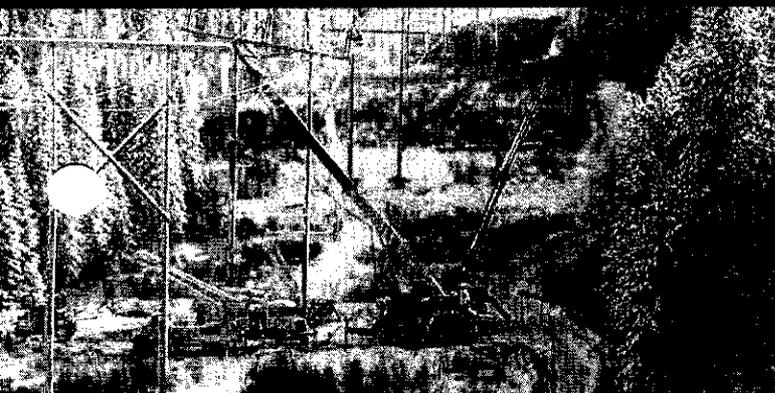


Ayudamos a empresas de servicios públicos, operadores de sistemas, organismos gubernamentales y a otros propietarios de activos relacionados con la T&D a alcanzar los objetivos de sus proyectos mediante una gran variedad de servicios de ingeniería de la propiedad. Un aspecto importante de estos servicios es una valoración general de los riesgos y oportunidades inherentes en todos los proyectos con uso intensivo de capital. Nuestra experiencia nos permite afirmar que el éxito de un proyecto —principalmente cuando hay financiamiento por parte de terceros— depende de un examen previo pertinente de la factibilidad y de la previsión de alternativas. Nuestros servicios ayudan a los propietarios a optimizar la gestión, a utilizar los recursos disponibles y a elaborar enfoques estratégicos para evaluar la sostenibilidad.

SERVICIOS DE GESTIÓN DE PROGRAMAS



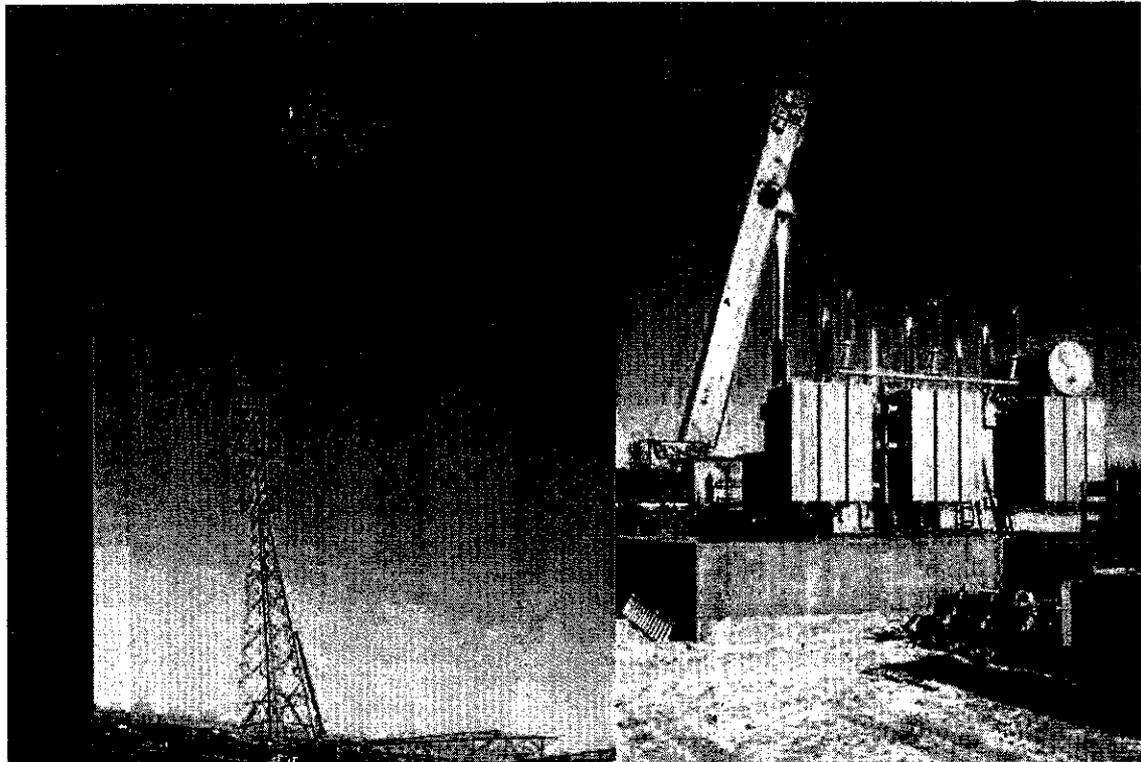
DESARROLLO DEL SECTOR ELÉCTRICO



REALIZACIÓN DE PROYECTOS

NUESTROS EQUIPOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS BUSCAN LA EXCELENCIA Y EL ÉXITO Y, PARA ELLO, OFRECEN A NUESTROS CLIENTES UN SERVICIO IMPECABLE Y RESULTADOS MENSURABLES.

La presencia mundial de SNC-Lavalin nos permite ofrecer soluciones de calidad a los clientes del sector energético, independientemente del tamaño y del alcance de sus proyectos. SNC-Lavalin brinda una amplia gama de servicios integrados, bien para proyectos ocasionales o mediante acuerdos a largo plazo con nuestros clientes importantes. Además, tenemos experiencia en proyectos llave en mano o de ingeniería, abastecimiento y construcción, y siempre nos aseguramos de que nuestros proyectos se realicen de manera rentable y conforme a los plazos previstos.



PROYECTO SOUTHWEST DEVELOPMENT, CANADÁ

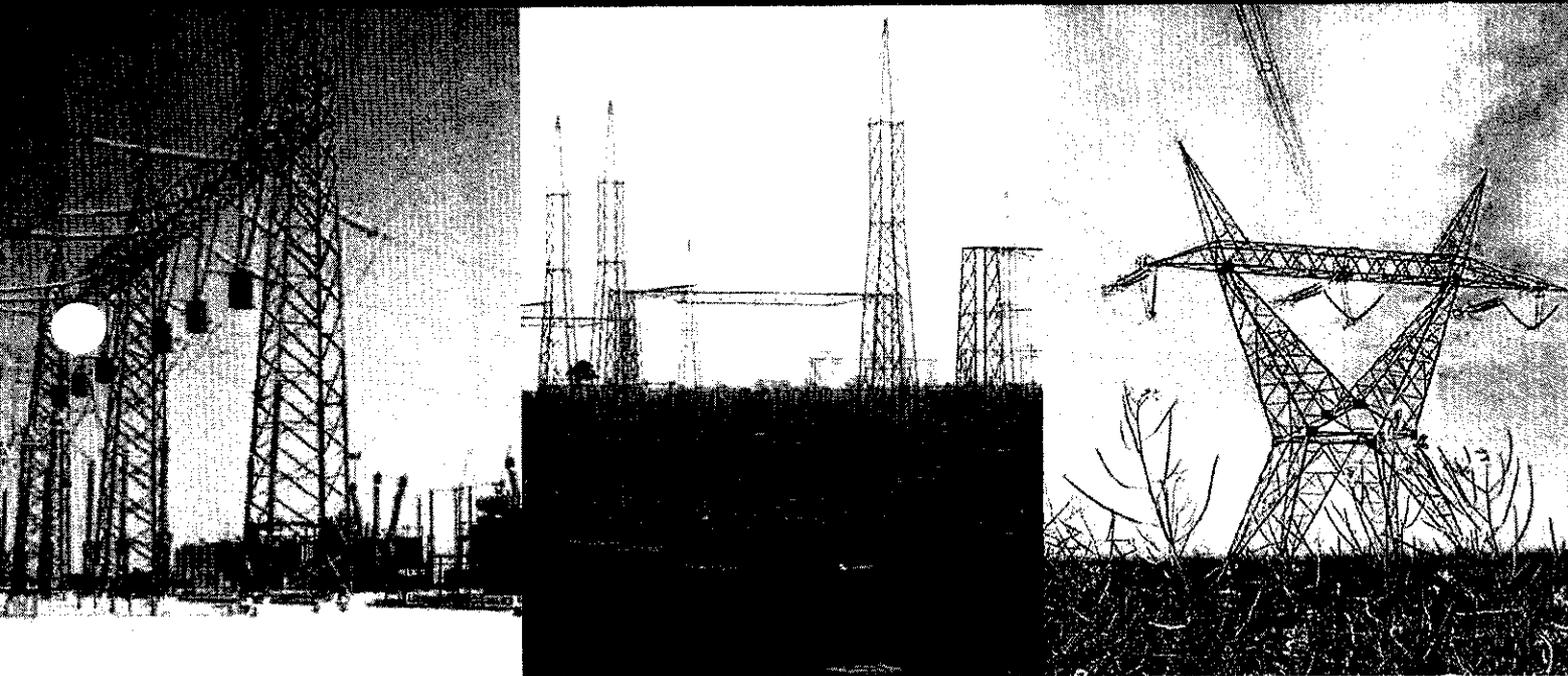
SNC-Lavalin ofreció servicios completos de ingeniería, abastecimiento y construcción a AltaLink Management para el proyecto Southwest Development en Alberta. El proyecto comprendía 115 km de nuevas líneas de transmisión de 240 kV y 138 kV, una nueva subestación de 240 kV y mejoras importantes en ocho subestaciones ya existentes. Entre las dificultades del proyecto estaban las importantes demoras regulatorias que exigieron una ejecución acelerada, la necesidad de diseñar torres especiales para zonas sujetas a vientos extremos y unas prácticas ambientales, culturales y de gestión de la construcción singulares debidas a la presencia de zonas ecológicamente vulnerables y de tierras indígenas atravesadas por el proyecto.

PROYECTO DE EXPANSIÓN MINERA, CANADÁ

SNC-Lavalin gestiona y apoya el proyecto de ampliación de la transmisión de un cliente en el norte de Ontario, Canadá, desde la fase de diseño hasta la terminación. Comprende subestaciones de transmisión de 115 kV a 44 kV con dos transformadores e interruptores SF6 multiplicables, más la conexión de una línea de transmisión para unir la nueva subestación a la red de transporte existente, y una nueva subestación de seccionamiento para controlar la conexión entre la nueva línea de transmisión y la red de transmisión ya existente. El proyecto exigió la realización de estudios del sistema, el análisis de la regulación, la evaluación de los elementos ambientales y la celebración de consultas en torno a ellos y las obras de construcción como empresa íntegramente responsable de la ingeniería, abastecimiento y construcción.



Sustainability³ es el conjunto de herramientas de SNC-Lavalin para medir y evaluar la sostenibilidad general de las infraestructuras, instalaciones industriales y proyectos existentes y propuestos. Sustainability³ tiene en cuenta eficazmente las dimensiones financieras, sociales y ambientales en todos los aspectos del ciclo de vida de un proyecto.



FASE 1 DEL PROYECTO GULF COOPERATION COUNCIL INTERCONNECTION, GOLFO PÉRSICO

El organismo responsable del proyecto de \$1.200 millones solicitó servicios de ingeniería de la propiedad para diversas áreas. El proyecto permitió establecer una interconexión regional en seis países del Golfo Pérsico y una línea de corriente continua de alta tensión de interconexión con Arabia Saudita. Este proyecto comprendía 1.000 km de líneas de transmisión de 400 kV CA, seis subestaciones GIS, un cable submarino y un sistema convertidor de líneas de corriente continua de alta tensión. Entre los servicios adicionales que exigió el proyecto estuvo el estudio de factibilidad, el diseño preliminar, la preparación y gestión de licitaciones, la negociación de contratos y las funciones de ingeniería de la propiedad, según las define la FIDIC.

LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE CORRIENTE CONTINUA DE ALTA TENSIÓN PORTO VELHO-ARARAQUARA, BRASIL

SNC-Lavalin prestó apoyo a numerosos clientes del proyecto de línea de transmisión de corriente continua de alta tensión Porto Velho-Araraquara, en los estados de Rondonia y Mato Grosso. El proyecto comprendía dos líneas de transmisión de corriente continua de alta tensión de ± 600 kV de una longitud total de 4.700 km. También realizó el diseño conceptual de la fase inicial de ambas líneas. Entre los servicios adicionales que exigió el proyecto estuvo el diseño detallado de 1.250 km de la línea para Norte Brasil, los servicios de ingeniería de la propiedad de 2.350 km para IE Madeira y el diseño del electrodo de tierra y de una estación convertidora adosada y dos estaciones convertidoras de CA a CC.

GESTIÓN DE PROGRAMAS, IMPORTANTE CLIENTE EN EE. UU.

SNC-Lavalin T&D logró un contrato de gestión de programas para administrar un gasto de capital superior a 1.000 millones de dólares para un importante cliente de Estados Unidos. Nuestra misión consistía en establecer centros operativos equipados para ofrecer diversos servicios de T&D. Además de crear la oficina de gestión del proyecto, aportamos datos para elaborar un sistema integrado de presentación de informes en numerosas empresas operadoras. Uno de los aspectos clave fue establecer un enfoque coherente de la gestión de programas y dirigir las actividades de gestión del proyecto, ingeniería, abastecimiento, puesta en servicio y construcción hasta la terminación del proyecto.

SNC-LAVALIN OFICINAS
**ENERGÍA MUNDIAL
TRANSMISIÓN Y
DISTRIBUCIÓN**

CANADÁ

BRASIL



SNC • LAVALIN

Oficina Principal de Energía Mundial

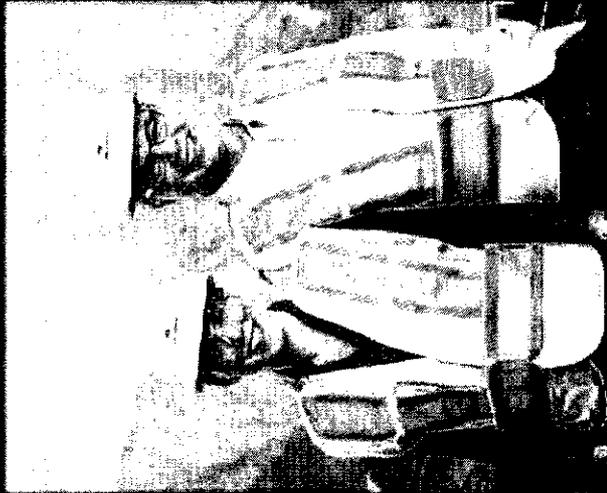
Upper Middle Road East

Oakville, Ontario

Canada L-H

globalpower@snclavalin.com

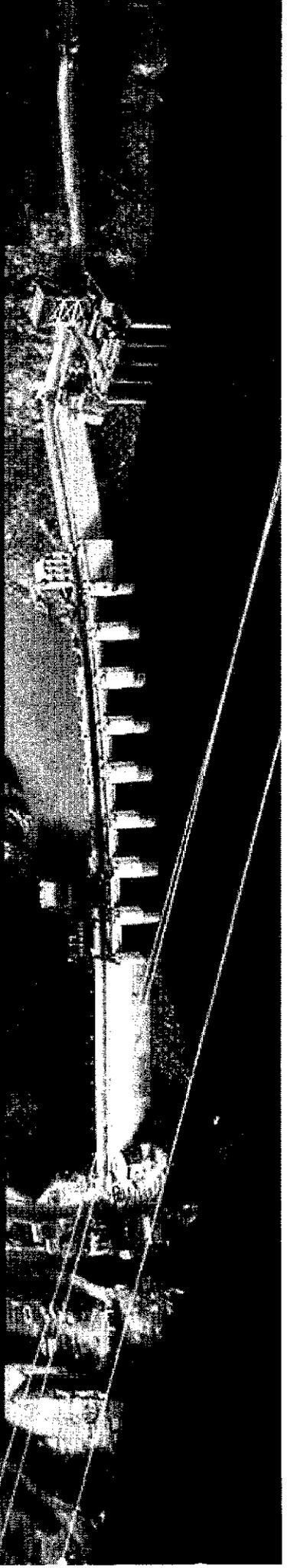
www.snclavalin.com/power



SNC • LAVALIN

Grupo Energía

División Hidroelectricidad



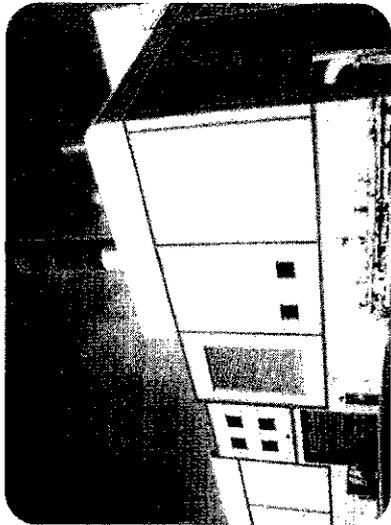
EL GRUPO ENERGÍA

- **102 años de experiencia**
- **Casi 5.000 ingenieros y personal de apoyo**
- **Proyectos realizados en más de 100 países**
- **Líderes en energía hidroeléctrica, térmica y líneas de transmisión**
- **Servicios: ISGC, ISC, construcción llave en mano, concesiones, financiamiento, participación en la propiedad, gerencia de proyecto, capacitación y transferencia de tecnología**
- **Cotiza en la bolsa desde 1986 (TSX:SNC)**

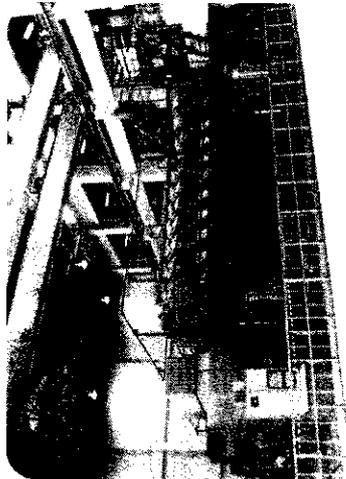
EL GRUPO ENERGÍA

- Diseño y gestión de la construcción de **50 centrales hidroeléctricas** cuya potencia instalada supera los **24.600 MW**
- Diseño-construcción llave en mano de **100 centrales térmicas** cuya potencia instalada supera los **27.500 MW**
- Diseño de **centrales nucleares** con una capacidad total instalada de **7.000 MW**
- Estudio y diseño de proyectos hidroeléctricos, termoeléctricos y nucleares cuya potencia total supera los **380.000 MW**
- Estudio y diseño de **110.000 Km. de líneas de transmisión** y distribución de hasta **800 KV** en corriente alterna y \pm **600 KV** en corriente continua
- Estudio y diseño de **1.500 subestaciones**
- Diseño, construcción y explotación de centrales hidroeléctricas y termoeléctricas así como de líneas de transmisión

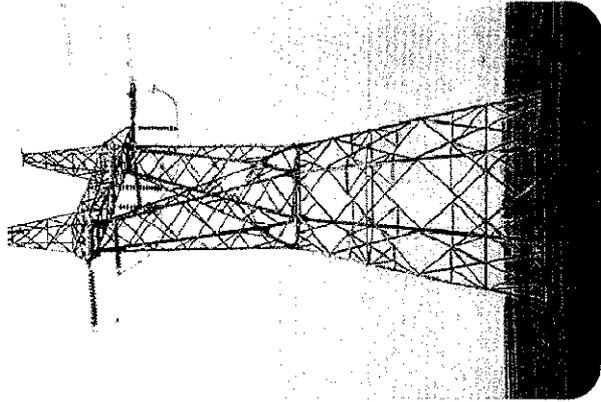
ACTIVOS DEL GRUPO ENERGÍA



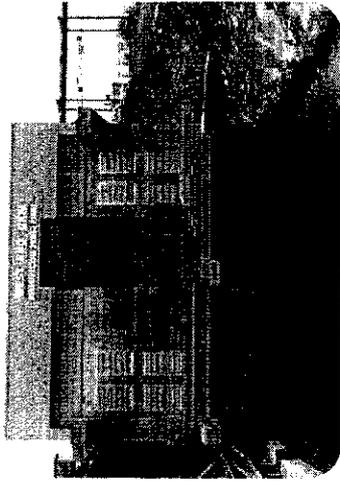
Central de biomasa Gazmont
(25 MW) Canadá



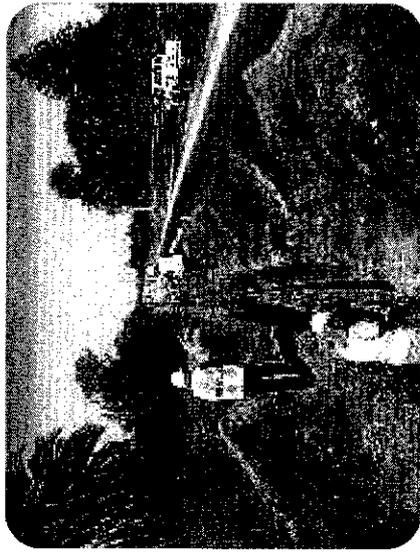
Central diesel de Raiwind
(117 MW) Pakistán



Altalink
Alberta, Canadá



Central West End Dam (4,5 MW)
Nueva York, E.U.A.



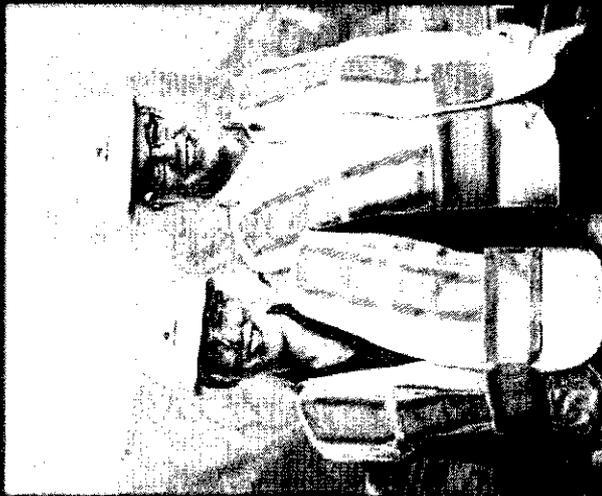
Murraylink, Australia

SECTORES DE ACTIVIDAD

- **Energía hidroeléctrica**
- **Energía termoeléctrica**
- **Energía nuclear**
- **Transmisión y distribución de electricidad**
- **Reforma y reestructuración del sector energético**
- **Capacitación y transferencia de tecnología**

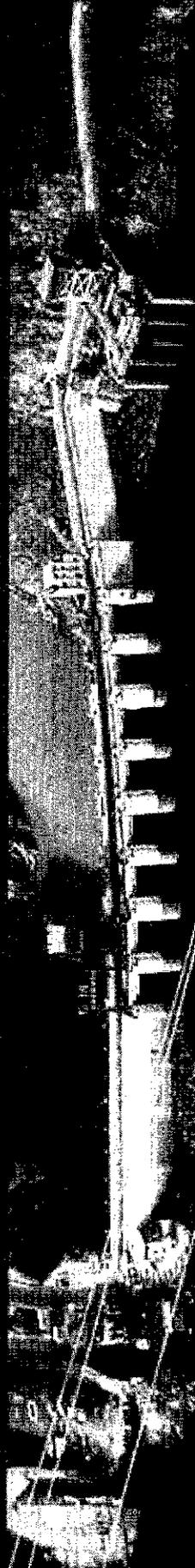
2nda EMPRESA DE INGENIERIA INTERNACIONAL EN EL SECTOR DE ENERGIA

5	POWER Top 10 Revenue: \$2,788.4 Mil. Sector's Revenue: \$6,473.1 Mil.
RANK 2012 2011	
1	1 WORLEYPARSONS LTD.
2	4 SNC-LAVALIN INTERNATIONAL INC.
3	6 POYRY
4	5 JACOBS
5	2 AMEC PLC
6	7 PARSONS BRINCKERHOFF
7	AF AB
8	8 AECOM TECHNOLOGY CORP.
9	3 CHINA CHENGDA ENGINEERING CO. LTD.
10	9 BLACK & VEATCH

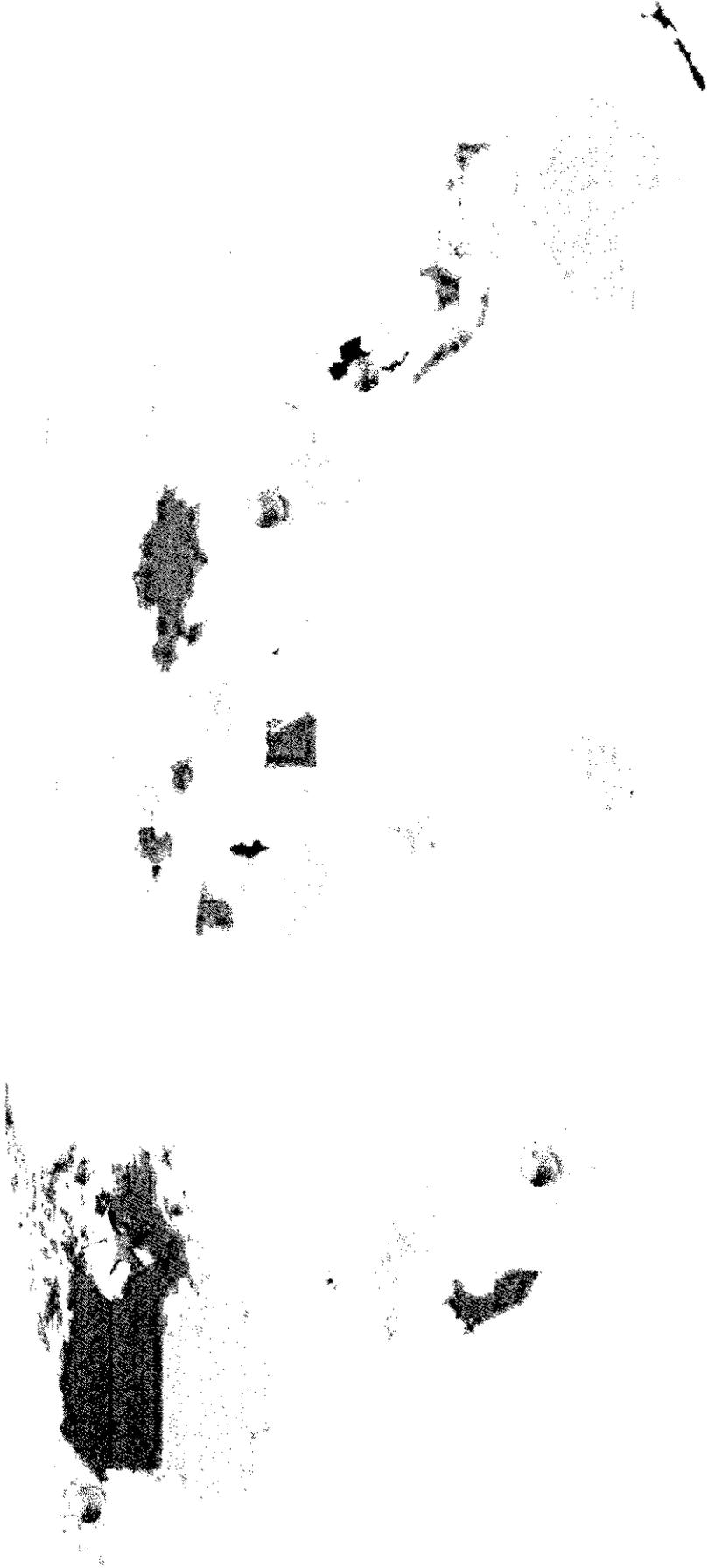


SNC-LAVALIN

División Hidroelectricidad



**DIVISION HYDROELECTRICIDAD – PRESENCIA
INTERNACIONAL**



- **VANCOUVER** • **MONTREAL** • **RIO DE JANEIRO** •
- **NEW DELHI** • **KUALA LUMPUR** •

DIVISION HYDROELECTRICIDAD

- Estudio de más de **150 centrales hidroeléctricas** en Canadá y 32 países, con potencia total de unos 180.000 MW
- **Diseño y gestión de la construcción** de 50 centrales hidroeléctricas cuya potencia instalada supera los 24.600 MW
- Diseño y gestión de la construcción de **74 presas y 220 diques**
- Rehabilitación de **18 presas y 34 centrales**
- Realización llave en mano de **20 proyectos hidroeléctricos**

DIVISION HYDROELECTRICIDAD – SECTORES DE ACTIVIDAD

- **Aprovechamientos hidroeléctricos**
- **Presas de control de crecidas**
- **Presas para riego y abastecimiento de agua**
- **Diques de retención**
- **Diseño y gestión de proyecto**
- **Capacitación y transferencia de tecnología**

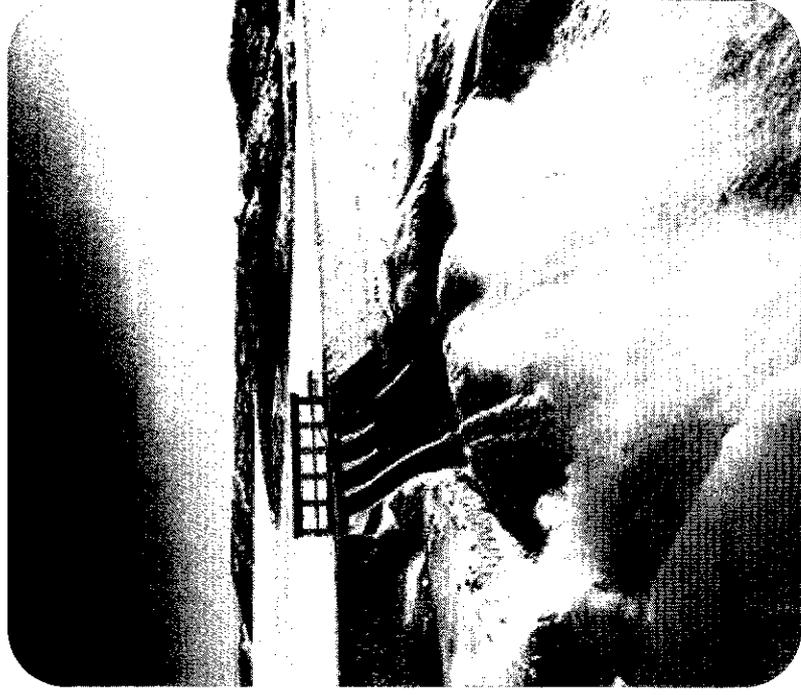
ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

- Nuevos aprovechamientos
- Rehabilitación
- Seguridad de presas
- Auditoría y debida diligencia
- Pequeñas centrales
- Capacitación y transferencia de tecnología



Santa-Margarita-3, Québec, Canada

NUEVOS APROVECHAMIENTOS



- Estudios de cuencas e inventario de recursos hidráulicos
- Investigaciones geológicas y geotécnicas
- Estudios hidrológicos
- Estudios ambientales
- Estudios de prefactibilidad y factibilidad
- Planificación y estimación
- Esquemas financieros
- Diseño preliminar

Aliviadero La Grande-3, Québec, Canadá

NUEVOS APROVECHAMIENTOS

- Diseño detallado
- Preparación de especificaciones
- Preparación de documentos de licitación
- Supervisión de obras
- Gestión de proyecto
- Gestión de construcción
- Contrato llave en mano
- Puesta en servicio
- Operación y mantenimiento

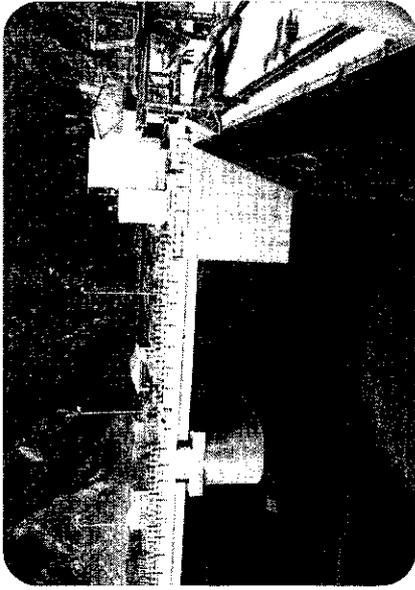


Rusumo Falls, Rwanda and Tanzania

NUEVOS APROVECHAMIENTOS



Xiaolangdi (1836 MW) China



Chamera II (300 MW) India



Aliviadero del Eastmain-1
Québec, Canadá



Presa de usos múltiples Bárbara
Túnez



Presa de hormigón compactado con
rodillo de Balambano (137 MW)
Indonesia

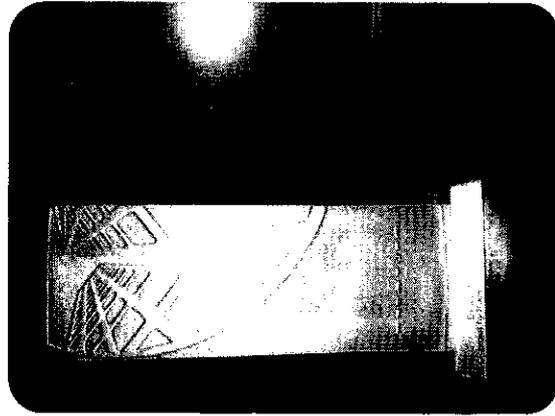
NUEVOS APROVECHAMIENTOS – PREMIOS



Diques de Diavik, Territorios del Noreste, Canadá

Premio Nacional de
Realización Técnica del
*Canadian Council of
Professional Engineers* para el
diseño y construcción del dique
A-154 de la mina de diamantes
Diavik en el Lago de Gras,
Territorios del Noreste, Canadá,
2003

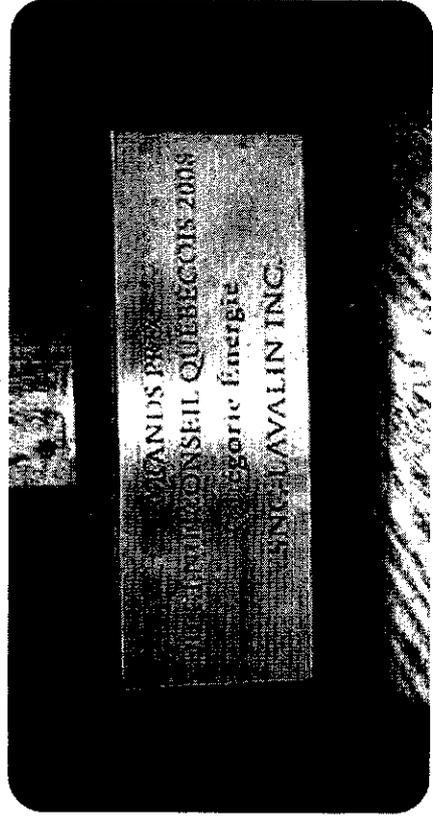
NUEVOS APROVECHAMIENTOS – PREMIOS



Premio ARMATURA del Instituto de Acero de Refuerzo de Québec para el aliviadero del Proyecto Hidroeléctrico Péribonka, mayo de 2007.

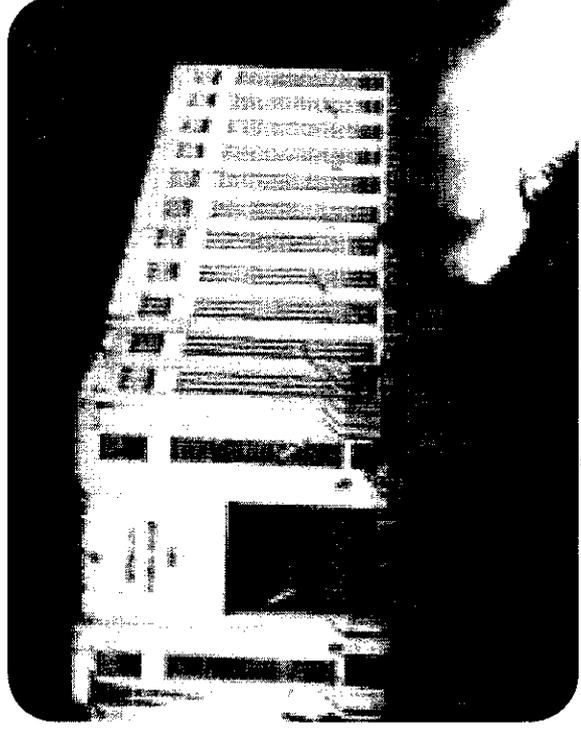


Gran Premio de la Asociación de Ingenieros Consultores del Québec (AICQ), Categoría Energía, para la pared estanca de hormigón plástico de 116 metros de profundidad en la fundación de la presa, marzo de 2008.



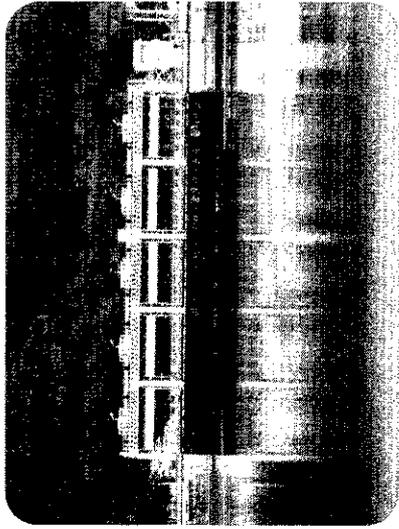
REHABILITACIÓN

- Inspección
- Estudios geológicos, planificación y supervisión de las perforaciones
- Estudios sísmicos
- Pruebas de materiales y evaluación de su calidad
- Análisis de reactividad a los álcalis
- Evaluación de la idoneidad estructural
- Evaluación y renovación del equipo electromecánico
- Aumento de la potencia instalada
- Diseño y supervisión de obras de rehabilitación de centrales
- Programas de auscultación y verificación con aparatos



Panniar, Pallivasal, Sengulam, India

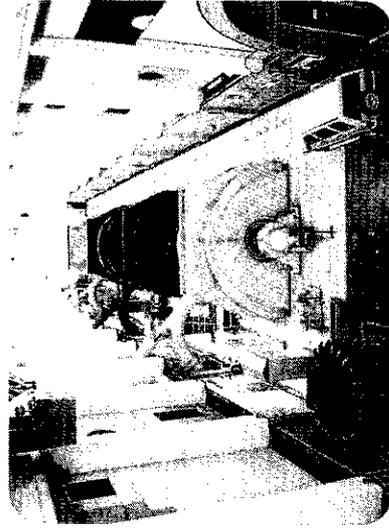
REHABILITACIÓN



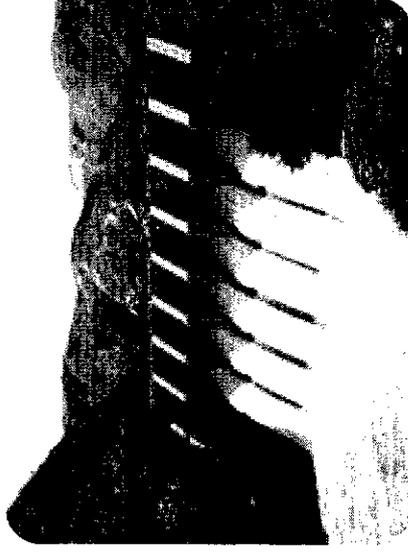
Chilla, India



Matala, Angola

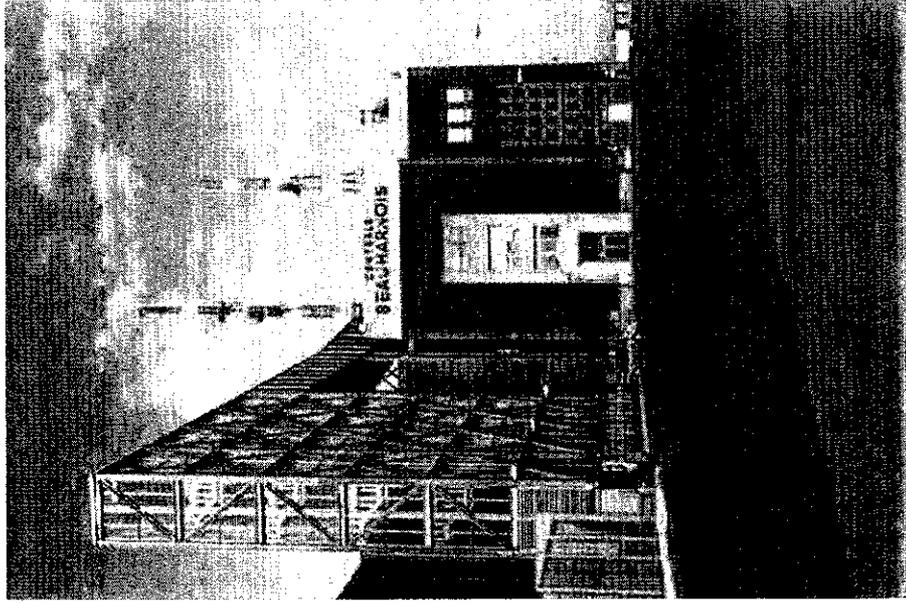


Cameron Highlands (central Jor)
Malasia



5 de Noviembre, El Salvador

REHABILITACIÓN – PREMIOS



PRIX D'EXCELLENCE
DE LA CONSTRUCTION EN ACIER

Catégorie Industrielle / Ponts

2000

Le Comité de Québec décerne le Prix d'Excellence à

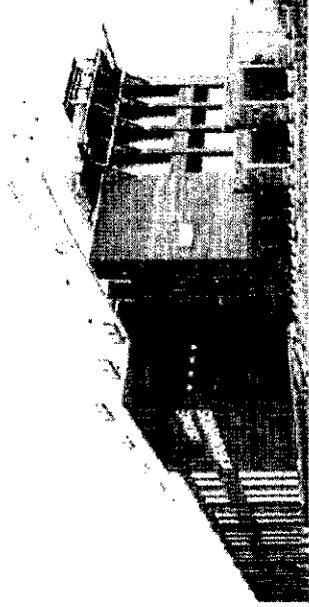
**Bâtiment Ouest
Centrale de Beauharnois**

« Pour ses réalisations dans le domaine de la construction en acier, son engagement en matière de sécurité et de respect de l'environnement ainsi que son leadership en matière de gestion de projet ».

Présenté à

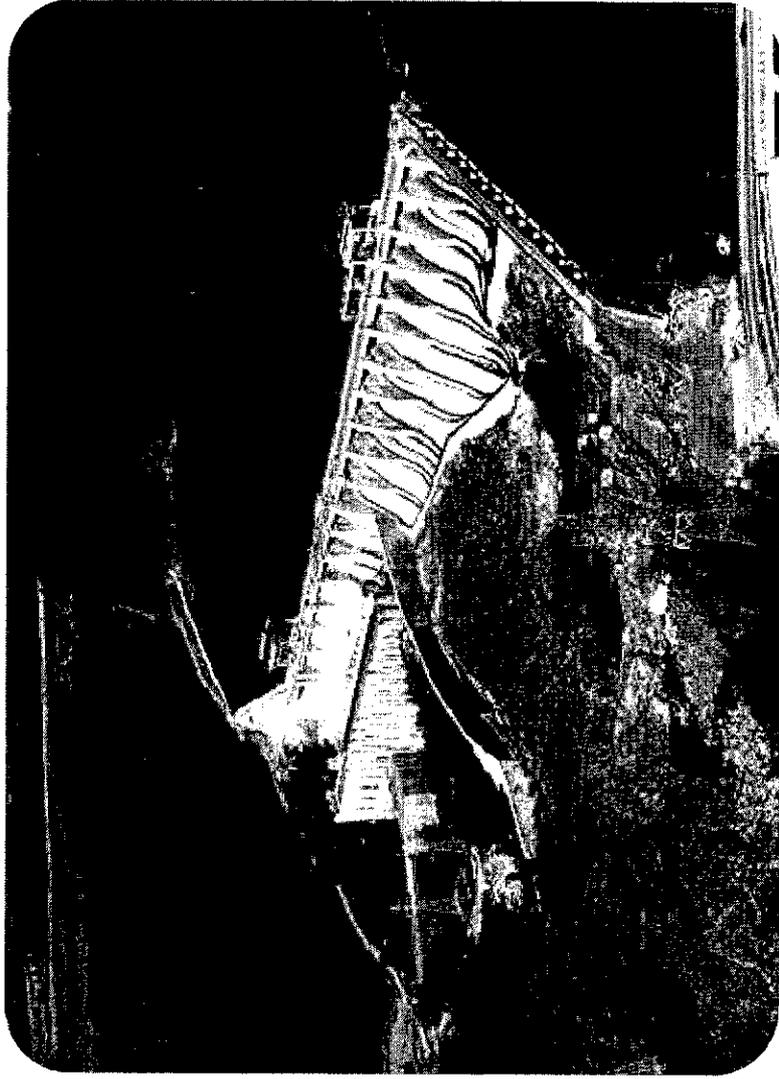
SNC-LAVALIN INC.

le 17 mai 2000



Institut canadien de la construction en acier
Canadian Institute of Steel Construction

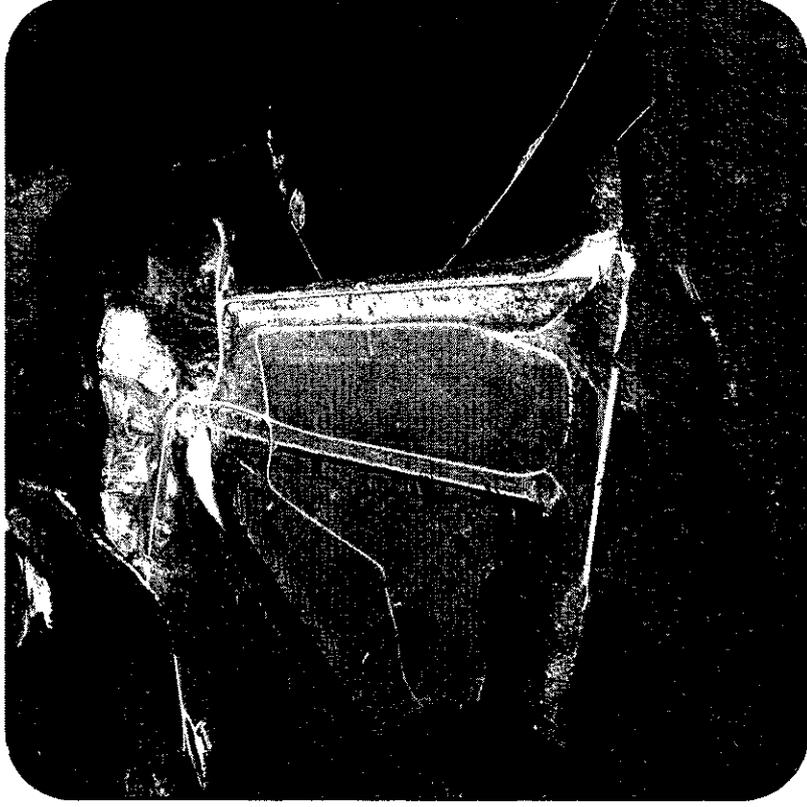
REHABILITACIÓN – PREMIOS



Premio de Excelencia en
Ingeniería de la Asociación
Canadiense de Ingenieros
Consultores, 2004.

Grand Prix du génie-conseil,
Categoría Energía, para la
rehabilitación de las presas
de Chute-à-Caron, 2004

SEGURIDAD DE PRESAS



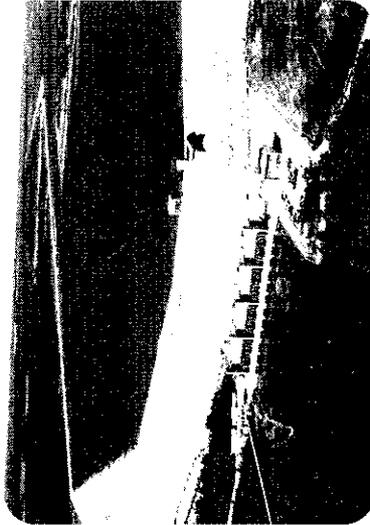
- Inspección
- Estudios hidrológicos e hidráulicos y evaluación de la capacidad de vertederos
- Modelación numérica, estudios de rotura de presas y cartografía del área de inundación
- Determinación de la crecida de seguridad según la Ley sobre Seguridad de Presas y las Directivas de la Asociación Canadiense de Presas
- Estimación de las condiciones hidrometeorológicas que conducen a las crecidas máximas probables
- Evaluación y clasificación de riesgos
- Revisión de la gestión de embalses
- Análisis de estabilidad

Presa Duncan, Colombia Británica

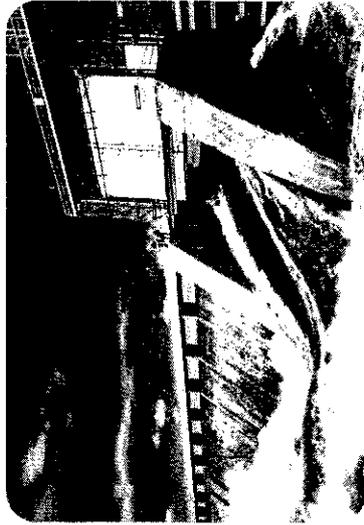
SEGURIDAD DE PRESAS



Cowie Falls
Nueva Escocia, Canadá



Grand Rapids
Manitoba, Canadá



Río Abitibi
Ontario, Canadá



Río Gatineau
Québec, Canadá

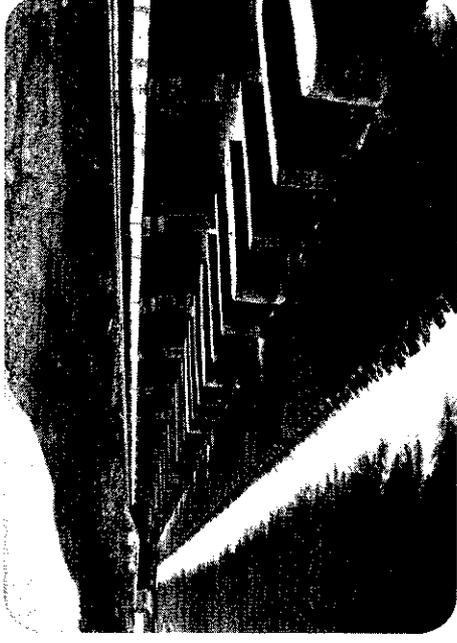


Srinagarind
Tailandia

AUDITORÍAS Y DEBIDA DILIGENCIA



Auditoría técnica, Baghdara, Afganistán



Auditoría técnica, Bushati, Albania



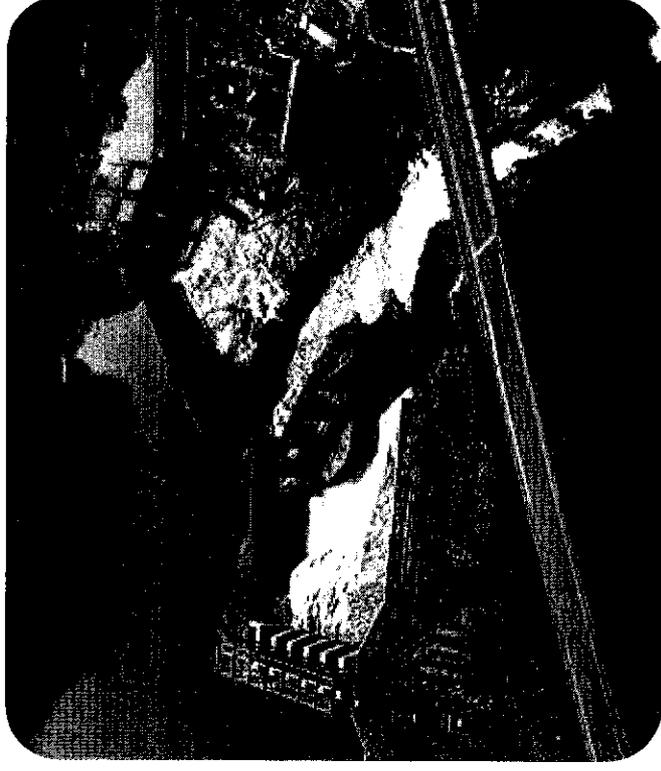
Auditoría técnica, Boguchanskaya, Rusia



Debida diligencia, Sangtundinskaya, Tayikistán

PEQUEÑAS CENTRALES

- Análisis preliminar de sitio
- Estudios de factibilidad
- Estudios de impactos ambientales
- Solicitud de permisos y licencias
- Asistencia en la obtención del financiamiento del proyecto
- Negociación de contratos de venta de energía con la compañía eléctrica
- Diseño definitivo
- Especificaciones de los equipos
- Supervisión de obra
- Interconexión a la red eléctrica local incluyendo los equipos de control y protección
- Diseño y construcción llave en mano
- Puesta en servicio
- Operación y mantenimiento

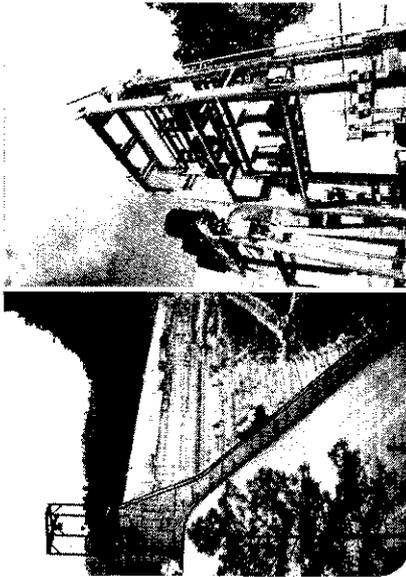


Saint-Alban, Québec, Canadá

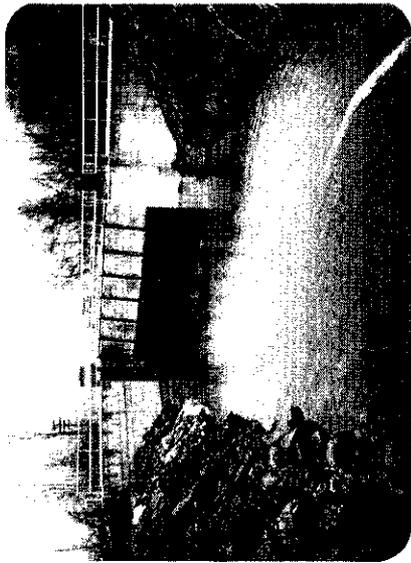
PEQUEÑAS CENTRALES



Rawdon (2,6 MW)
Québec, Canadá



El Coyolar (1,5 MW) Honduras



Bajo Lachute (3,6 MW) E.U.A.



Lago Seul (12 MW) Ontario, Canadá

Río Serpiente (6,5 MW) Ontario, Canadá

HERRAMIENTAS AVANZADAS DE DISEÑO HIDRODINÁMICO DIGITAL 3D

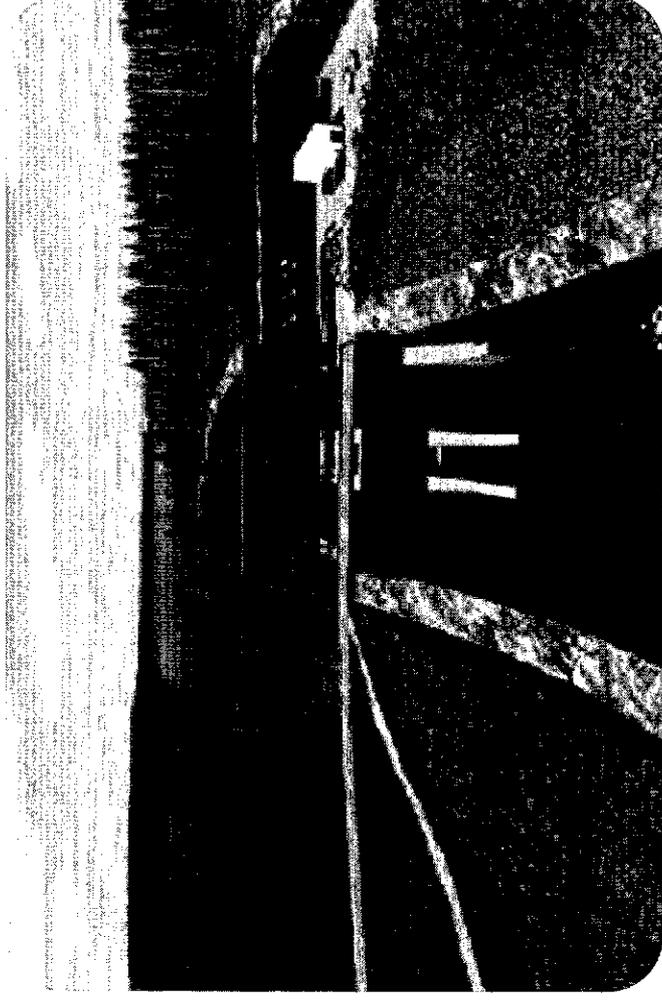
- Determinación del área de estudio
- Representación de la zona en 3D (terreno natural, canales, obras hidráulicas, etc.) con Catia o cualquier otro modelo en 3D
- La calibración del modelo numérico para determinar los principales parámetros y la dimensión de las células
- El análisis de las condiciones hidráulicas de la alternativa inicial (como la capacidad, el patrón de flujo, los remolinos y / o vórtice, socavación, el análisis de transitorios, etc.)
- Optimización de las condiciones hidráulicas
- Para la alternativa final, análisis detallados de las condiciones hidráulicas para diferentes condiciones de operación



Romaine-2 Proyecto Hidroeléctrico, Quebec, Canada

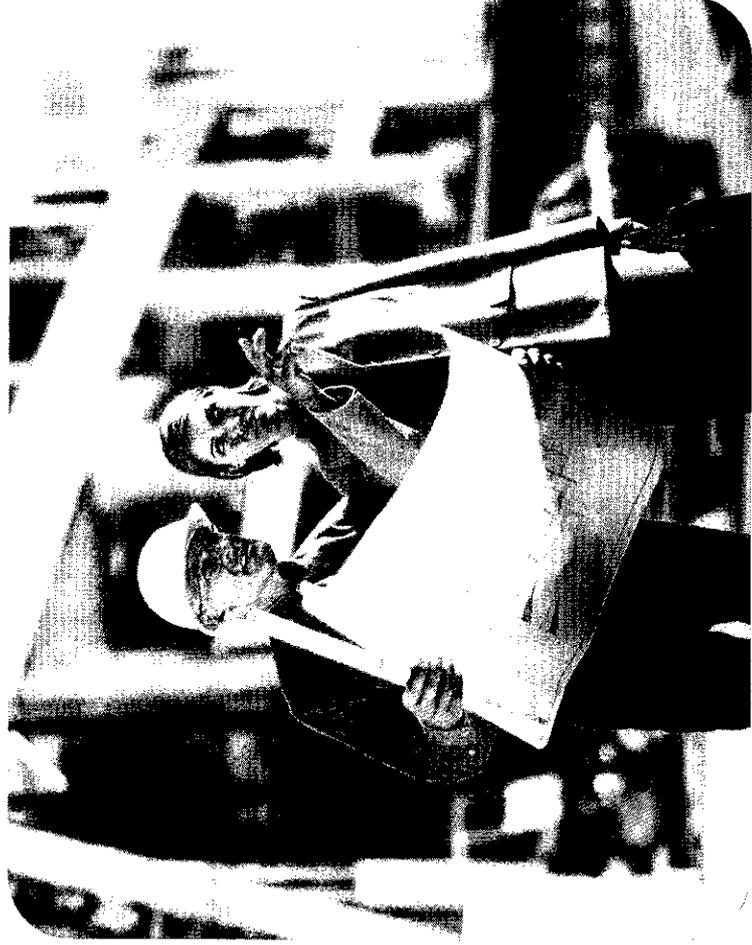
HERRAMIENTAS AVANZADAS DE DISEÑO – CONSTRUCCION VIRTUAL 3D

- Generar una superficie 3D a partir de mapas topográficos, Lidar o de elevación digitales
- Una vez que este modelo de trabajo se crea, se producen walkthroughs, fly-bys o secuencias de construcción
- Aplicar materiales y texturas para crear imágenes realistas para presentaciones, propuestas o para fines de relaciones públicas



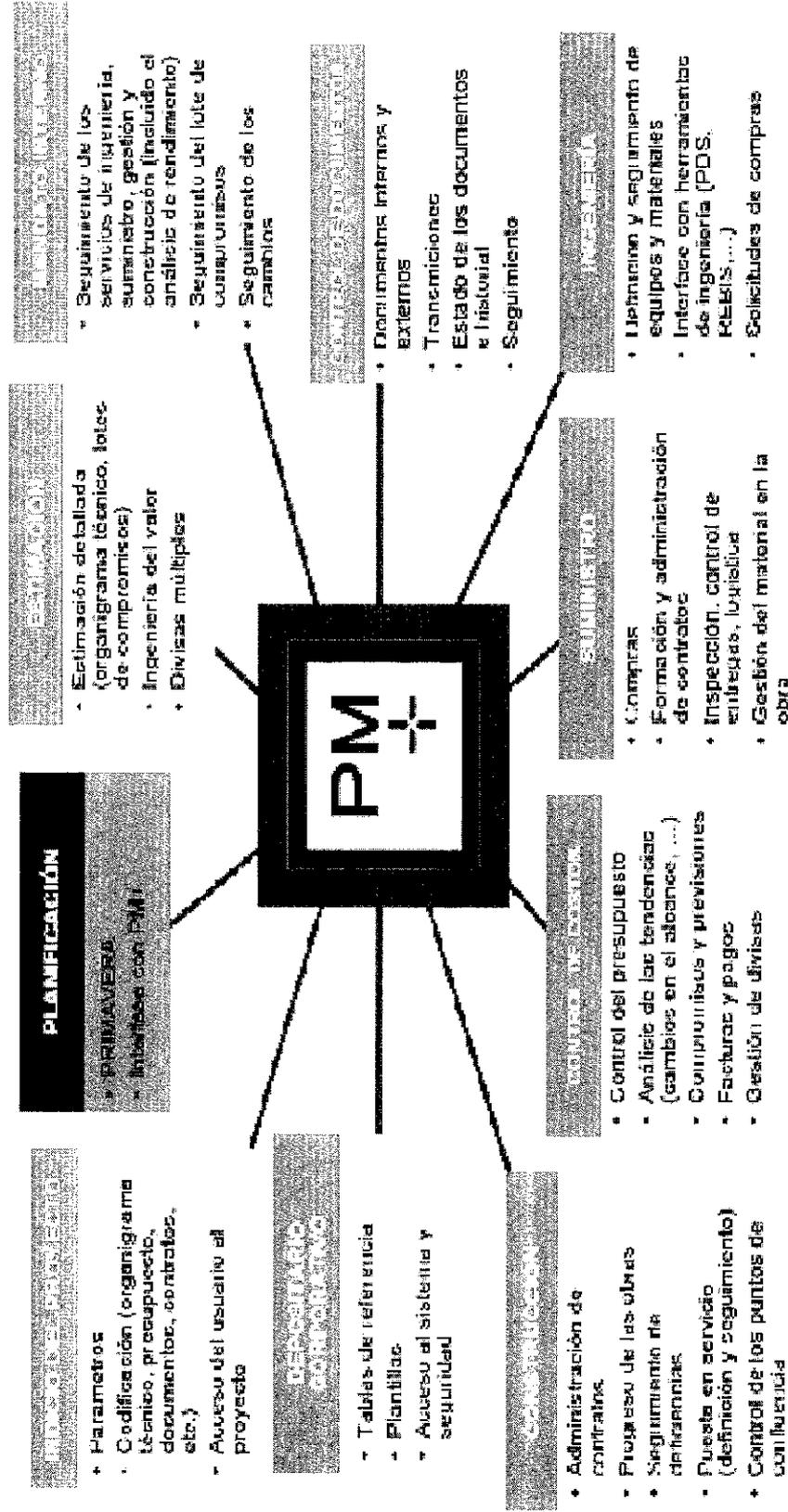
Rupert Diversion Spillway Structure Model,
Quebec, Canada

GERENCIA DE PROYECTO



- Planificación y programación
- Códigos y normas
- Elaboración de presupuestos
- Estimación de costos
- Planes de financiamiento
- Gerencia de recursos humanos
- Control de costos y programación
- Coordinación de contratos
- Agilización
- Suministro
- Control de documentos
- Contabilidad de proyecto
- Puesta en servicio
- Operación
- Control y garantía de calidad

BASE DE DATOS INTEGRADA



CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

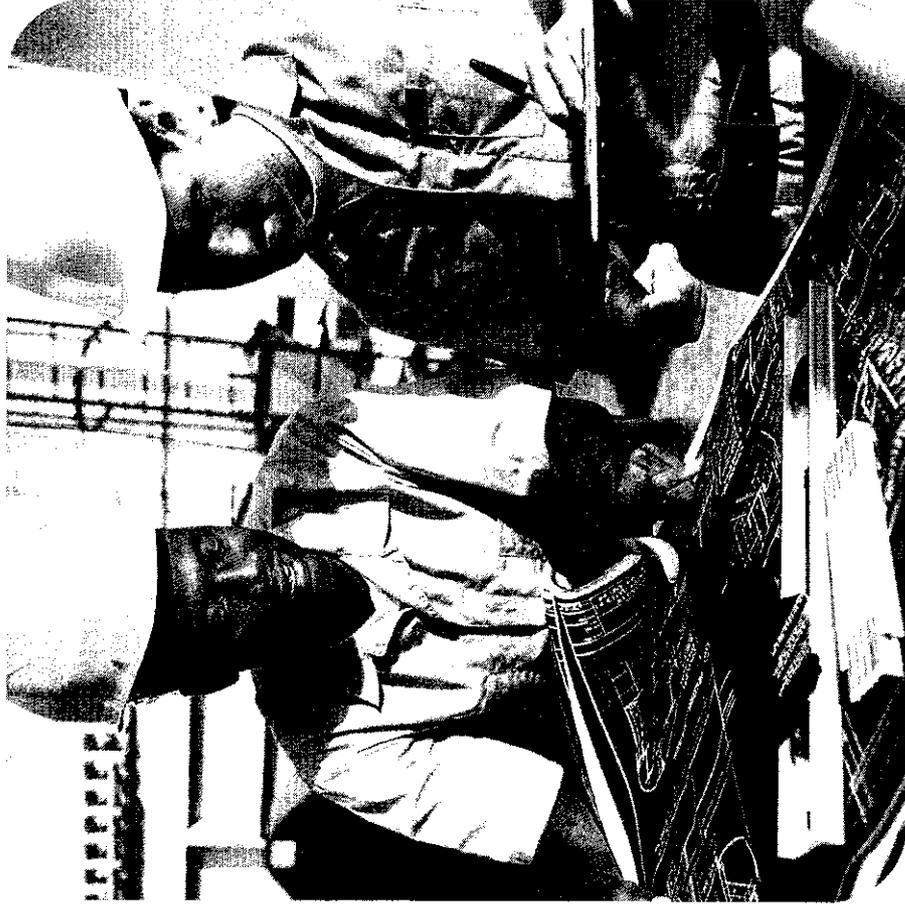
- Programas de capacitación adaptados a requisitos particulares, también en la lengua materna del cliente
- Capacitación en el trabajo
- Capacitación en la compañía o en industrias
- Seminarios y simposios
- Documentación
- Manuales de operación
- Asistencia técnica
- Control y garantía de calidad



CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN:

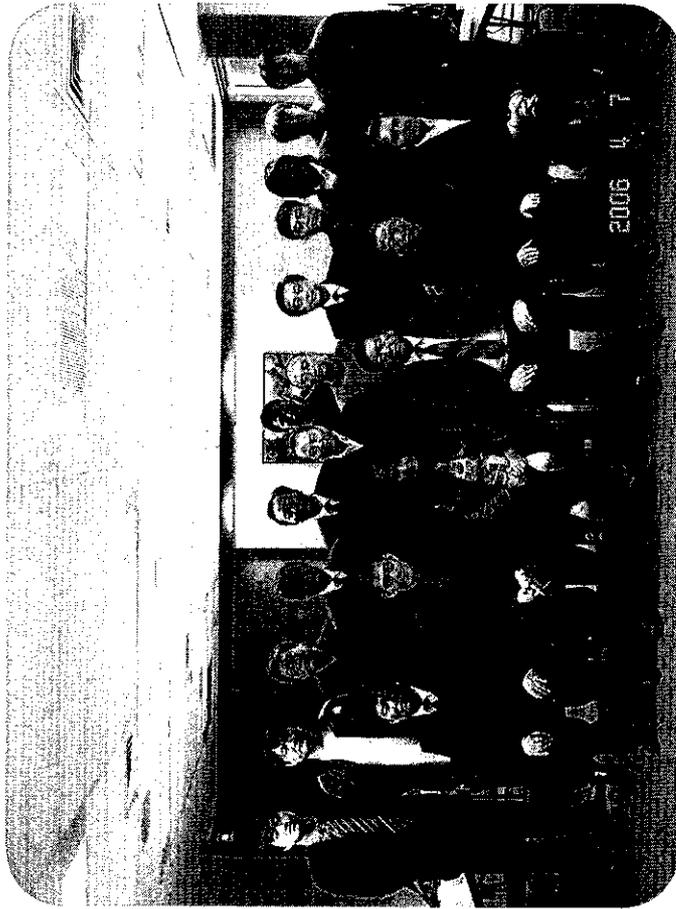
- Gerencia de proyecto
- Mejoramiento de capacidades
- Reestructuración de organizaciones
- Desarrollo de recursos humanos
- Programas de gerencia
- Programas de liderazgo
- Gerencia de medio ambiente
- Programas de financiamiento
- Programas de mercadeo
- Programas técnicos
- Asociación pública/privada
- Técnicas de construcción
- Programas de desarrollo de empresas y organizaciones



CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Capacitación proporcionada en:

- China
- India
- Malasia
- Rusia
- África del Norte
- África del Oeste
- Vietnam



Capacitación de gestores
Compañía de Electricidad de Hubei, China

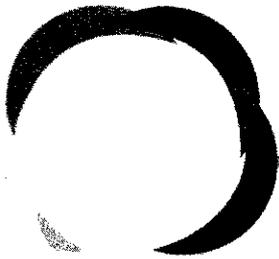




SNC-LAVALIN

DIVISION HIDROELECTRICIDAD DE SNC-LAVALIN

**El socio que elegir para la realización de sus proyectos
hidroeléctricos**



NOS IMPORTA

El programa **NOS IMPORTA** encarna los valores y convicciones esenciales de SNC-Lavalin. Es la piedra angular de todas las iniciativas de la empresa. La **Salud y Seguridad**, el **Personal**, el **Medio Ambiente**, las **Comunidades** y la **Calidad** son valores que influyen en las decisiones que tomamos diariamente. Y, lo que es aún más importante: nos guían en nuestra manera de servir a nuestros clientes y, por lo tanto, influyen en la manera en que nuestros socios externos nos ven. El programa de principios **NOS IMPORTA** forma parte integral de nuestro trabajo cotidiano. Es una responsabilidad y, al mismo tiempo, una fuente de satisfacción y un motivo de orgullo por la calidad de los servicios que brindamos a todos.

NOS IMPORTAN la salud y seguridad de nuestros empleados, de las personas que trabajan bajo nuestra responsabilidad y de los usuarios finales de nuestros proyectos.

NOS IMPORTAN nuestros empleados, su crecimiento personal, su desarrollo profesional y su bienestar general.



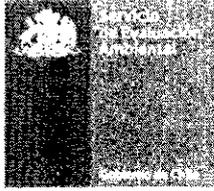
NOS IMPORTAN las comunidades en las que vivimos y trabajamos, así como su desarrollo sostenible, y nos comprometemos a cumplir nuestras responsabilidades como ciudadanos del mundo.



NOS IMPORTA el medio ambiente y realizar nuestras actividades comerciales respetando el medio ambiente.



NOS IMPORTA la calidad de nuestro trabajo.

**109**

RESOLUCIÓN EXENTA: N°

MAT: RESUELVE SOBRE CONSULTA PERTINENCIA DE INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE MODIFICACIÓN DE PROYECTO QUE INDICA.

Copiapó, 17 ABR. 2014

VISTOS:

1. Lo dispuesto en artículo 19 N°14 de la Constitución Política de la República de Chile, sobre el derecho de petición.
2. Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N° 19.300), publicada en el Diario Oficial el 09 de marzo de 1994, modificada por la Ley N° 20.417 y del D.S. N° 40-13, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial el 12 de agosto de 2013; La Resolución N° 1600 de la Contraloría General de la República, que fija las normas sobre exención del trámite de Toma de Razón; La Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado y el DFL N° 119.653, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado.
3. Lo dispuesto en Dictamen de la Contraloría General de la República, N°7.620 de fecha 01 de febrero de 2013.
4. Los criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al SEIA la introducción de cambios a un proyecto o actividad, contenidos en el Ord. N°131.456/2013, de fecha 12 de septiembre de 2013, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), que "Imparte instrucciones sobre consultas de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
5. La solicitud de consulta de pertinencia de ingreso al sistema de evaluación de impacto ambiental ingresada al Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Atacama, ingresada por el Sr. José Tomás Letelier Vial, en representación de Compañía Minera Maricunga, con fecha 28.02.14, en relación al proyecto denominado "**Relleno Sanitario para la Eliminación de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables, Mina Refugio**", ubicado al interior del proyecto minero Refugio ubicado en la comuna de Tierra Amarilla, Provincia del Copiapó, Región de Atacama.
6. Los demás antecedentes ingresados por el proponente junto a la solicitud de pertinencia de evaluación de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

CONSIDERANDO:

1. Que, de acuerdo a lo establecido por instructivo N°131-456 de fecha 12 de septiembre de 2013, la consulta de pertinencia es aquella petición de un proponente, dirigida al Director Regional del SEA, mediante la cual se solicita un pronunciamiento sobre sí, en base a los antecedentes proporcionados al efecto, la ejecución de un proyecto o actividad o su modificación, debe someterse al SEIA.

2. Que, de acuerdo a las indicaciones contenidas en instructivo N°131456 de fecha 12 de septiembre de 2013, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, en caso de modificación de proyecto o actividad que cuente o no con Resolución de Calificación Ambiental, tendrán el carácter de consulta de pertinencia de ingreso al SEIA y, en consecuencia, serán tramitadas conforme al procedimiento establecido para tal efecto, aquellas, que proporcionen la siguiente información:

2.1 Indicación clara del nombre del proyecto y de la respectiva RCA, con señalamiento explícito-en caso que sea aplicable-de los numerables de la RCA, de las secciones, páginas o planos del Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, su (s) adenda(s) o informe consolidado de la evaluación, que se pretendan modificar. Al respecto, indicar si las obras, acciones o medidas complementarias generan impactos ambientales adicionales a los asociados al proyecto o actividad general, identificando claramente las diferencias entre el proyecto aprobado y la modificación propuesta por el proponente.

3. Que, de acuerdo a los antecedentes proporcionados por el Sr. José Tomás Letelier Vial, en Representación de Compañía Minera Maricunga, con fecha 28.02.14, en relación al proyecto denominado "**Relleno Sanitario para la Eliminación de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables, Mina Refugio**", correspondiente a una modificación del Proyecto "**Proyecto Minero Refugio**", calificado ambientalmente favorable a través de la Res. Ex. N°02 de fecha 14 de diciembre del 1994 y posteriormente modificado a través de Res. Ex. N°32 de fecha 16 de mayo del 2000 que califica ambientalmente favorable el proyecto "**Modificación Proyecto Refugio**", Res. Ex. N°56 de fecha 11 de junio del 2002 que califica ambientalmente favorable el proyecto "**Plan de Cierre Proyecto Refugio**", Res. Ex. N°97 de fecha 30 de diciembre del 2003 que califica ambientalmente favorable el proyecto "**Nuevo Campamento Proyecto Refugio**", Res. Ex. N°04 de fecha 16 de enero del 2004 que califica ambientalmente favorable el proyecto "**Modificación Instalaciones y Diseños Proyecto Refugio**", Res. Ex. N°05 de fecha 16 de enero del 2004 que califica ambientalmente favorable el proyecto "**Línea de Transmisión Eléctrica 110 kV Proyecto Refugio**", Res. Ex. N°268 de fecha 29 de octubre del 2009 que califica ambientalmente favorable el proyecto "**Optimización Proceso Productivo Proyecto Refugio**" y Res. Ex. N°45 de fecha 28 de febrero del 2011 que califica ambientalmente favorable el proyecto "**Modificación Proyecto Minero Refugio Racionalización de la Operación Mina Planta**". Dicha modificación consiste en un relleno sanitario que tiene como finalidad proveer el servicio de disposición de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios a los campamentos que sirven como instalaciones auxiliares al Proyecto Minero Refugio. Estos son, los campamentos Refugio y Rancho del Gallo, que suman una población cercana a las 1.000 personas.

En el punto 3.10.1. Desechos Domésticos del EIA del proyecto "**Proyecto Minero Refugio**" se informa que *"**Toda la basura doméstica (orgánica, papeles, cartones, plásticos, etc.), y los barros de los pozos sépticos será transportada y vaciada en un vertedero, el que será construido y mantenido de acuerdo a las disposiciones del Ministerio de Salud Pública. Este se ubicará al norte del camino que unirá el campamento con la Mina (Mapa N°2) El vertedero estará cercado y los desechos se sepultarán periódicamente. Se estima un área total para el vertedero de 50 X 100 metros, con zanjas de 7 metros de ancho por 50 metros de largo y dos metros de profundidad.**"*

El Proponente informa que el relleno sanitario cumplió su vida útil el año 2001 y fue debidamente cerrado.

Por otra parte, en el considerando 4.5. Con Respecto a los Residuos Sólidos Domiciliarios Etapa de Operación, de la Res. Ex. 97-2003 del proyecto "**Nuevo Campamento Proyecto Refugio**" se informa que *"**Durante la etapa de operación, por su parte, los residuos sólidos domiciliarios serán dispuestos en un relleno sanitario que se construirá en un sector adyacente a los terrenos del campamento, el cual cumplirá con todas las especificaciones exigidas por el Servicio de Salud. El Relleno Sanitario abarcará una superficie de 0,5 hás y se localizará a 0,7 km del actual campamento.**"*

Además, el considerando 4.6. Con respecto a la Construcción y Operación del Relleno Sanitario, se informa *"**El Relleno Sanitario será diseñada para el manejo exclusiva de los residuos provenientes del campamento, es decir para 300 personas, sin embargo actualmente y cuando sea rehubierta la operación, se trabajará bajo turnos de 7x7, es decir 7 días en faena y 7 días libres.**"*

Este ritmo de trabajo involucra que en el campamento siempre habrá 150 personas y no 300, por lo tanto el volumen de residuos generados es bastante menor a lo históricamente establecido en el relleno sanitario existente.”

El Proponente informa que dicho relleno sanitario no fue habilitado.

A esta fecha, los residuos sólidos domiciliarios y asimilables son transportados a Copiapó, donde son dispuestos en un relleno sanitario autorizado. El acceso al área del proyecto se realiza desde Copiapó por la Ruta C-35, hacia el desvío hacia el este por la ruta C-401, hasta el río Jorquera. Luego se continúa siguiendo el río Figueroa, entrando por Quebrada Seca y pasando por cuesta Caspichal hacia Rancho del Gallo. Desde ahí se accede a la mina Refugio.

Se informa que el nuevo relleno sanitario se ubicará en las siguientes coordenadas.

Tabla 1. Ubicación del Proyecto Relleno sanitario Maricunga.

Área	Vértice	Coordenadas UTM Datum WGS84		Área (m2)
		Este	Norte	
Área Relleno Sanitario	V-1	473.137	6.950.346	7.152,92
	V-2	473.207	6.950.333	
	V-3	473.194	6.950.259	
	V-4	473.124	6.950.272	
Zanja N°1	V-5	473.141	6.950.340	1.891,00
	V-6	473.201	6.950.329	
	V-7	473.196	6.950.298	
	V-8	473.136	6.950.309	
Zanja N°2	V-9	473.135	6.950.307	1.891,00
	V-10	473.195	6.950.296	
	V-11	473.190	6.950.265	
	V-12	473.130	6.950.276	

El Proyecto se emplaza a aproximadamente 300 metros al sur del vértice sur de las pilas de lixiviación, al interior del área industrial de la faena minera.

El relleno sanitario no contempla la ejecución de obras o actividades en áreas colocadas bajo protección oficial.

El proyecto contempla una vida útil de 5 años, asumiendo un ritmo de deposición de 33,46 m³/mes y un volumen total de 6.525 m³.

El proyecto presentado no tiene relación con medidas de mitigación, reparación y/o compensación comprometidas.

4. Que, la respuesta al objeto de consulta, constituye un acto administrativo, de conformidad a los establecido en el artículo 3° inciso 6° de la Ley N° 19.880, que se traduce en un dictamen o declaración de juicio, constancia o conocimiento, el cual, sobre la base de los antecedentes que han sido proporcionados por el proponente, da cuenta de una opinión respecto si la ejecución de un proyecto o actividad o su modificación debe someterse de manera previa y obligatoria al SEIA.

5. Que, la evaluación de pertinencia de ingreso de una modificación a alguna actividad o proyecto se sustenta en lo dispuesto en el artículo 8 de la Ley N° 19.300, Título II, que señala: *“los proyectos o actividades indicados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley”*. A su vez, el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, especialmente lo dispuesto en el Título I, artículo 2, letra d) establece que por *modificación de proyecto o actividad*, se entiende: *“la realización de obras, acciones o medidas*

tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad ya ejecutado, de modo tal que éste sufra cambios de consideración”.

6. Que, a fin de evaluar la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de la actividad descrita en considerando tercero de este acto, este Servicio ha tenido en especial consideración la realización del análisis previo de los siguientes antecedentes:

6.1 El Instructivo “Criterios para Decidir sobre la Pertinencia de Someter al SEIA la Introducción de Cambios a un Proyecto o Actividad”, del Servicio de Evaluación Ambiental, de septiembre de 2013, como el instructivo N°131456, del 12 de septiembre de 2013, han aclarado qué se entiende por cambios de consideración.

6.2 Que, el documento “Criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al SEIA la introducción de “cambios” a un proyecto o actividad” de septiembre de 2013, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, señala que para que exista obligación de ingresar una modificación al SEIA, se requiere, que concurren los siguientes requisitos:

- i. Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;
- ii. Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento. Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;
- iii. Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad;
- iv. Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente, se ven modificadas sustantivamente.

7. Que, por otra parte, de acuerdo a lo indicado en el documento “Criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al SEIA la introducción de “cambios” a un proyecto o actividad”, anexo al Oficio Ord. N°131.456-2013, de fecha 12 de septiembre de 2013, de la Dirección Ejecutiva del SEA, que imparte instrucciones sobre consultas de pertinencia de ingreso de proyectos o actividades al SEIA, para poder establecer la pertinencia de ingreso de una modificación de proyecto o actividad al SEIA, es necesario determinar si las obras, acciones o medidas a ser incorporadas suponen un cambio de consideración a dicho proyecto, conforme a lo señalado en el artículo 2° letra g) del RSEIA, lo cual se debe realizar en base a los siguientes criterios:

- (i) Respecto al criterio de si las obras, acciones o medidas que pretenden intervenir o complementar el proyecto o actividad, por sí solas, se encuentran listadas en el artículo 3° del RSEIA, es posible señalar lo siguiente:

Dicha hipótesis no aplica por cuanto la construcción del relleno sanitario presenta una capacidad de atención inferior a los 5.000 habitantes informados en el literal o.5 del artículo 3° del RSEIA.

Que, por lo tanto, los cambios que se pretende introducir al Proyecto no corresponden por sí mismos, a proyectos o actividades listados en el artículo 3° del RSEIA.

- (ii) En relación al segundo criterio expuesto, relativo a que los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del SEIA, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA, se puede señalar lo siguiente:

Dicha hipótesis no aplica por cuanto la construcción del relleno sanitario presenta una capacidad de atención inferior a los 5.000 habitantes informados en el literal o.5 del artículo 3° del RSEIA.

Que, por lo tanto, la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, no constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA.

- (iii) En relación al tercer criterio expuesto, relativo a que si las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad, es posible señalar lo siguiente:

La optimización del proyecto original no modifica la magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto ambientalmente aprobado mediante RCA N°02/1994, dado que la construcción de un relleno sanitario al interior de la faena minea existente, en una superficie similar a la considerada para el proyecto "Nuevo Campamento Proyecto Refugio" (RCA N°97/2003) evitará trasladar los residuos a Copiapó reduciendo con ello los impactos generados por su transporte.

- (iv) En relación al cuarto criterio expuesto, relativo a si las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente, se ven modificadas sustantivamente, se puede señalar que: no se ven modificadas, dado que en la evaluación ambiental del proyecto EIA "Proyecto Minero Refugio" (RCA N°02/1994) no se consideró que la disposición de residuos sólidos generaría impactos de debían ser mitigados, reparados y/o compensados por lo tanto la construcción de un relleno sanitario no se relaciona con dichas medidas.

8. Que, sobre la base de la información tenida a la vista y los criterios expresados anteriormente, es posible concluir que el Proyecto no constituye un cambio de consideración en los términos definidos por el artículo 2° letra g) del Reglamento del SEIA, sobre la base de las argumentaciones descritas en considerandos anteriores de este acto.

9. En el caso que las características de su proyecto se modifiquen, deberá consultar nuevamente a esta Dirección Regional por la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

10. Que, atendido el mérito de los antecedentes proporcionados y argumentos esgrimidos, esta Dirección Regional estima que las actividades descritas por el proponente y analizadas anteriormente, no están obligadas a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, sin perjuicio de lo ya expresado, debido a que:

- (i) Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar este proyecto, no constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.
- (ii) No contempla cambios de consideración, ya que, según los antecedentes tenidos a la vista, la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, no constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del RSEIA.

- (iii) Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar este proyecto, no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad:
- (iv) Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos del proyecto calificado ambientalmente, no se ven modificadas, debida a que este proyecto no se relaciona con dichas medidas.

RESUELVO:

1. Que, las obras, acciones o medidas a ejecutar en el proyecto denominado **"Relleno Sanitario para la Eliminación de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables, Mina Refugio"** ubicado en la Comuna de Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, Región de Atacama, al Sr. José Tomás Letelier Vial, en Representación de Compañía Minera Maricunga, descrito en carta de consulta ingresada con fecha 28.02.14, al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental, Región de Atacama, consiste en la construcción de un relleno sanitario para abastecer a 1.000 personas el que será construido a aproximadamente 300 metros al sur del vértice sur de las pilas de lixiviación, al interior del área industrial de la faena minera. El proyecto contempla una vida útil de 5 años, asumiendo un ritmo de depositación de 33.46 m³/mes y un volumen total de 6.525 m³.

Según el mérito de los antecedentes proporcionados, no se encuentra obligado a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, por no corresponder sus actividades, a aquellas, que conforme lo establecido por disposiciones contenidas en la Ley N° 19.300 y en el reglamento del SEIA, aprobado por el D.S. N° 40/13, del Ministerio del Medio Ambiente, no constituyen cambios de consideración, y como tal, no deben ingresar de forma obligatoria y tampoco previamente a su ejecución al SEIA para su evaluación ambiental.

2. El presente acto no es susceptible de modificar, aclarar, restringir o ampliar las RCA relacionadas con el proyecto o actividad original, ni tampoco tiene el mérito de resolver la evaluación ambiental de una modificación al mismo, tan solo determina que los cambios a que se refiere la consulta no deben ser sometidos necesariamente a evaluación de impacto ambiental, por no ser de consideración.

3. Que, sin perjuicio de lo dispuesto anteriormente, el Proponente de las actividades, deberá dar cumplimiento irrestricto a la normativa ambiental vigente para la realización de cualquiera de las fases que contemple el proyecto.

4. Que, este pronunciamiento ha sido elaborado sobre la base de los antecedentes proporcionados por Ud., en representación de Compañía Minera Maricunga, cuya veracidad es de su exclusiva responsabilidad y en ningún caso lo exime del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al Proyecto, ni de la solicitud y obtención de las autorizaciones sectoriales necesarias para su ejecución. Cabe señalar, además, que el presente pronunciamiento no obsta al ejercicio por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente de su facultad de requerir el ingreso del Proyecto al SEIA en su caso, conforme a lo establecido en su Ley Orgánica si así correspondiera.

5. Que, en el evento de que las características del proyecto materia de consulta sean modificadas, el proponente deberá someterlos a una nueva consulta de pertinencia ante el Servicio de Evaluación Ambiental.

6. Que, en estricta observancia del dictamen del Órgano Contralor, hacer presente que procede en contra de ésta resolución, los recursos administrativos de reposición y jerárquico, conforme lo dispone el artículo 59 de la Ley N° 19.880, sin perjuicio de las demás formas de revisión de los actos administrativos que procedan.

7. Notifíquese por carta certificada al Sr. José Tomás Letelier Vial, en Representación de Compañía Minera Maricunga, domiciliado en Los Carrera N°6651, Copiapó.

8. Publíquese en el Repositorio de Pertinencias de la Página Web del Servicio de Evaluación Ambiental.

ANÓTESE, PUBLÍQUESE Y ARCHÍVESE



XPN - JS

DISTRIBUCION:

- Sr. José Tomás Letelier Vial, en Representación de Compañía Minera Maricunga.

Cc:

- Archivo
- SEREMI del Medio Ambiente
- Superintendencia de Medio ambiente