

REPORTE GESTION DE CAMBIO CLIMATICO PERIODO 2014



COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI

**INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
HUELLA DE CARBONO DE PRODUCTOS: CONCENTRADOS DE
COBRE Y MOLIBDENO Y CÁTODOS DE COBRE, DESDE UN
ENFOQUE "CRADLE TO GATE"**

Inventario Verificado conforme a la norma UNE ISO
14064-1:2006 y al referencial GHG PROTOCOL

Huella de Productos Verificada conforme a la norma PAS
2050:2011 Especificación para el análisis del ciclo de vida
de emisiones de gases de efecto invernadero de productos
y servicios



INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI SCM

REPORTE GESTIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO PERIODO 2014
INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
HUELLA DE CARBONO DE PRODUCTOS: CONCENTRADOS DE COBRE
Y MOLIBDENO Y CÁTODOS DE COBRE, DESDE UN ENFOQUE “CRADLE TO GATE”

Inventario Verificado conforme a la norma
UNE ISO 14064-1:2006 y al referencial GHG PROTOCOL

Huella de Productos Verificada conforme a la norma PAS 2050:2011 Especificación
para el análisis del ciclo de vida de emisiones de gases de efecto invernadero de
productos y servicios



ÍNDICE

4	1. MENSAJE DEL PRESIDENTE DE COLLAHUASI	12	10. INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI
5	2. ¿QUÉ ES EL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y HUELLA DE CARBONO?	12	10.1 OBJETIVOS
5	3. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE COLLAHUASI	12	10.2 METODOLOGÍA DEL INVENTARIO
5	3.1 CONCENTRADO DE COBRE	12	10.2.1 LÍMITES DEL INVENTARIO
5	3.1 CONCENTRADO DE MOLIBDENO	13	10.2.2 ¿CÓMO CALCULAMOS NUESTRA HUELLA DE CARBONO?
6	3.2 CÁTODO DE COBRE	13	10.2.3 INCERTIDUMBRE
6	4. PROCESOS PRODUCTIVOS DE COLLAHUASI	14	10.3 RESULTADOS
6	4.1 ¿CÓMO SE OBTIENEN LOS CONCENTRADO DE COBRE Y MOLIBDENO?	19	11. HUELLA DE CARBONO DE PRODUCTOS: CONCENTRADOS DE COBRE Y MOLIBDENO Y CÁTODOS DE COBRE, DESDE UN ENFOQUE “CRADLE TO GATE”
7	4.2 ¿CÓMO SE OBTIENEN LOS CÁTODOS DE COBRE?	19	11.1 MAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO Y LÍMITES DEL SISTEMA
8	5. AÑO BASE PARA COMPARACIONES FUTURAS	23	11.2 METODOLOGÍA DE CÁLCULO
8	6. AJUSTES EMISIONES GEI AÑOS ANTERIORES	23	11.2.1 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN
9	7. FACTORES DE EMISIÓN	23	11.2.2 ASIGNACIÓN DE EMISIONES
10	8. GASES DE EFECTO INVERNADERO	24	11.3 RESULTADOS DE CADA UNIDAD FUNCIONAL DEL PRODUCTO
10	9. EXCLUSIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN DE GEI	27	12. ACCIONES DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN
		27	12.1 EJES DE ACCIÓN
		30	ANEXO. FACTORES DE EMISIÓN CONSIDERADOS
		33	ANEXO. CERTIFICADOS

1 MENSAJE DEL PRESIDENTE DE COLLAHUASI

COMPROMISO DE FUTURO

El Reporte de Gestión de Cambio Climático contiene los resultados de 2014 en donde destaca la mejora en la huella de carbono del producto, que refleja de manera directa el comportamiento ambiental de la Compañía. Otro hito es el positivo resultado de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de Energía y Gases de Efecto Invernadero, basado en la norma ISO 50.001 en Puerto Patache, con el que se busca mejorar el control y gestión de las distintas fuentes de energía utilizadas en la Compañía. Ello redundará en beneficios económicos, pero especialmente, en una gestión sustentable que se traduce en menores emisiones.

Sin embargo, hay tareas pendientes. La huella de carbono de cobre fino registra una tendencia al alza dada la baja en la ley del mineral, la mayor dureza de la roca y el crecimiento de nuestra operación. Un factor relevante en este resultado lo compone la huella de carbono de la electricidad que consumimos desde el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), y cuya gestión va más allá de nuestro esfuerzo individual. Contar con una matriz energética más limpia permitiría disminuir de manera considerable las emisiones globales de la Compañía. Entendemos que se trata de un desafío país en el cual estamos dispuestos a colaborar, tanto desde la promoción de fuentes de energías y tecnologías más limpias como desde la búsqueda constante de una mayor eficiencia en nuestro proceso productivo.

Como una empresa de la gran minería asumimos el desafío de colaborar en esta tarea, y lo hacemos poniendo en marcha políticas que buscan mejorar nuestra eficiencia energética, hídrica y de gestión de residuos.

Jorge Gómez

Presidente Ejecutivo

2 ¿QUÉ ES EL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y HUELLA DE CARBONO?

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero corresponde a una declaración de la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos hacia la atmósfera durante un período de tiempo específico, y proporciona información sobre las actividades que causan estas emisiones.

La Huella de Carbono es definida como la totalidad de las emisiones de CO₂ equivalente y otros Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos por un individuo, organización, evento o producto. Estas emisiones son cuantificadas a través de un inventario de emisiones de GEI y expresadas en toneladas métricas de CO₂ equivalente (CO₂e).

La Huella de Carbono es vista internacionalmente como un indicador orientado a comprender y gestionar los impactos totales de las actividades productivas sobre el Cambio Climático, permitiendo ser usada como una herramienta eficaz para medir y divulgar las emisiones de GEI.

Desde esta perspectiva, la medición de la Huella de Carbono se considera como el primer gran paso para gestionar las emisiones de GEI, transformándose en un instrumento estratégico para comunicar, avalar, difundir y multiplicar el ejercicio de la responsabilidad ambiental.

3 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE COLLAHUASI

Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi es una empresa minera extractiva y, por lo tanto, no comercializa productos terminados que sean de consumo directo. Su producto principal es el concentrado de cobre y obtiene como subproducto el concentrado de molibdeno, siendo éstas materias primas semi elaboradas entregadas para su elaboración final a los clientes. La empresa también produce cátodos de cobre.

Durante 2014, la compañía logró las metas de producción planteadas para el año, alcanzando las 470.383 toneladas de cobre, 5,8% más que el año 2013. De ese total, 445.381 toneladas correspondieron a cobre fino contenido en concentrado y 25.002 toneladas a cobre fino contenido en cátodos. En tanto, su producción de molibdeno ascendió a 6.125 toneladas.

El año 2014, la distribución de las ventas de Concentrado de Cobre y de Cátodos, comparativamente al año 2013 fue el siguiente:

PRINCIPALES MERCADOS DE DESTINO: CONCENTRADO DE CU	2013 % (TMS)	2014 % (TMS)
China	39%	32%
Chile	24%	23%
India	16%	13%
Japón	15%	21%
Otros	6%	12%

PRINCIPALES MERCADOS DE DESTINO: CÁTODOS DE CU	2013 % (TM)	2014 % (TM)
Estados Unidos	49%	6%
China	37%	89%
Holanda	13%	0%
Otros	1%	5%

3.1. CONCENTRADO DE COBRE

El concentrado de cobre es el resultado final del proceso de concentración de cobre, y consiste en un material particulado y oscuro, consistente en mineral de cobre mezclado con impurezas con un contenido de humedad entre 8% y 10%. La ley de cobre del concentrado vendido por Collahuasi durante el año 2014 fue de 28,05%. La unidad funcional del concentrado de cobre producido por Collahuasi es una tonelada de concentrado de cobre entregada al usuario en su puerto de destino.

3.2. CONCENTRADO DE MOLIBDENO

El concentrado de molibdeno es un subproducto del proceso de concentración de cobre, y consiste en un material particulado y oscuro, consistente en mineral de molibdeno mezclado con impurezas, con un contenido de humedad de 3%. La ley del concentrado de molibdeno vendido por Collahuasi durante 2014 fue de 36,95%. La unidad funcional del concentrado de molibdeno producido por Collahuasi es una tonelada de concentrado de molibdeno entregada al usuario en su puerto de destino.

3.3. CÁTODO DE COBRE

El cátodo de cobre grado A de acuerdo con la norma BS EM 1978-1998 y ASTM B115-00, es el resultado final del proceso de lixiviación y electro-obtención de cobre y consiste en una placa de cobre de aproximadamente 70 Kg. La pureza del cátodo vendido por Collahuasi durante 2014 fue de 99,99% en promedio. La unidad funcional del cátodo de cobre producido por Collahuasi es de un cátodo de cobre entregado al usuario en su puerto de destino.

4 PROCESOS PRODUCTIVOS DE COLLAHUASI

4.1 ¿CÓMO SE OBTIENEN LOS CONCENTRADOS DE COBRE Y MOLIBDENO?

Exploración y estimación del yacimiento: El primer paso del proceso productivo tiene por objetivo ubicar concentraciones anómalas de mineralización sulfurada de cobre, para esto se realizan campañas de perforación con el fin de extraer muestras de roca (testigos) a las cuales se le realizan estudios mineralógicos, con el objetivo de reconocer el potencial cuprífero de la zona donde fueron extraídas. A partir de éstos también es posible reconocer otras características asociadas al yacimiento, como por ejemplo, la geología, calidad de la roca, presencia de estructuras, niveles freáticos, etc. Entregando un gran soporte de información al proyecto y posteriormente sobre la base de los resultados del muestreo de rocas y sondajes, se da origen a la obtención de los recursos minerales disponible. La definición de las reservas, que es una fracción del recurso mineral económicamente explotable, se realiza a través de una evaluación técnico económico, luego, si se obtiene una rentabilidad positiva, dentro de un escenario productivo, tecnológico y de sustentabilidad, se realiza la planificación de extracción de mineral con el objetivo de ser procesados por las líneas de concentración de minerales.

Extracción y chancado: Los minerales sulfurados provenientes de las Minas Rosario y Ujina, tienen su primera reducción de tamaño en un chancador primario el cual tiene una capacidad de procesamiento en Rosario de 150.000 toneladas por día y en Ujina de 100.000 toneladas por día, para luego ser conducidas mediante correas transportadoras hasta un almacenamiento techado de mineral, denominado Stock Pile, el cual permite la continuidad operativa del proceso de la planta concentradora al contar con una capacidad de almacenamiento de 220.000 toneladas.

Molienda y Flotación: Estos procesos buscan reducir de tamaño el mineral extraído para poder separar los minerales de sulfuro de cobre de los minerales de ganga. Para esto el mineral se mezcla con agua, se tritura y se muele hasta obtener un tamaño de aproximadamente 0,23 milímetros, una vez obtenido el tamaño comienza el proceso de flotación. El mineral es entonces mezclado con más agua, alcanzando un valor cercano al 32% de los sólidos, de modo que queda en suspensión, luego se mezcla con xantatos y otros reactivos que modifican la tensión superficial de burbujas de aire que son introducidas al sistema de manera que los sulfuros de cobre, cuya naturaleza es hidrofóbica, se adhieran a éstas y floten hacia la superficie. Esto forma una espuma en la superficie, la cual es apartada como producto, el cual contiene habitualmente una ley superior al 25% de cobre. Para mejorar la eficiencia del proceso se utiliza el acondicionamiento de la pulpa con cal para elevar el pH de la pulpa, haciendo que la recolección de sulfuros de cobre se vea mejorada en desmedro de los otros tipos de minerales sulfurados, como por ejemplo la Pirita (FeS_2). Los minerales que no han flotado en la celda de flotación se descartan como relaves.

Las pulpas producidas en el proceso de flotación son enviadas a estanques metálicos circulares llamados espesadores. Existen espesadores de concentrado de cobre y de relave (material pobre en cobre), en ellos el componente sólido de la pulpa se acumula en la parte inferior, mientras que gran parte del agua sube hacia la superficie por diferencia de peso, este proceso se ve acelerado por la adición de floculante que permite la coalición de partículas de menor en mayor tamaño. El producto obtenido en la descarga de espesadores puede contener entre un 55% y 65% de sólidos. Por lo cual el principal uso de éstos es recuperar agua para ser devuelta al proceso de concentración.

Filtrado y Embarque: El concentrado de cobre es enviado a través de un mineroducto hacia Puerto Patache. Cuando llega a puerto es tratado en una planta de recuperación de molibdeno, obteniéndose el concentrado de molibdeno como subproducto. Ambos concentrados son pasados por filtros donde se les retira el agua dejando un valor de humedad que va desde un 8% hasta un 10% en el producto final.

El concentrado de cobre es almacenado y embarcado en Puerto Patache para ser vendido a las fundiciones. Mientras que el concentrado de molibdeno es almacenado en sacos, los cuales son cargados en camiones para ser llevados a su comprador final.

El siguiente diagrama presenta el proceso productivo de los concentrados de cobre y molibdeno descrito anteriormente.

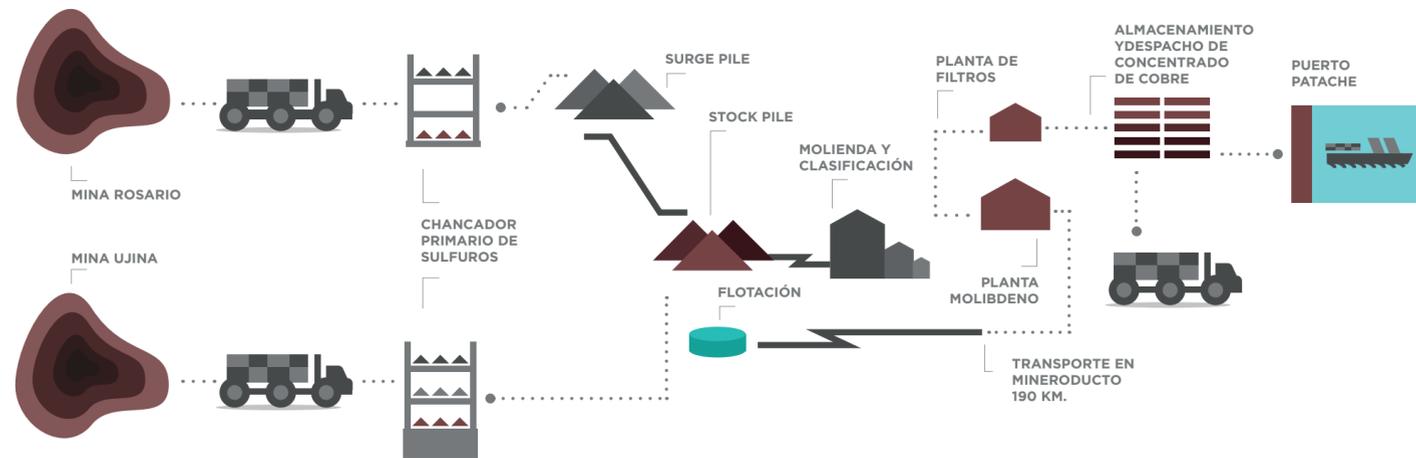


Figura 1: Diagrama del proceso productivo del Concentrado de Cobre y Molibdeno de Collahuasi.

4.2 ¿CÓMO SE OBTIENEN LOS CÁTODOS DE COBRE?

Exploración: La etapa inicial de exploración es similar para la obtención de concentrado de cobre y cátodos de cobre, por lo que también se comienza con encontrar concentraciones anómalas de mineralización oxidada de cobre, para esto se realizan campañas de perforación con el fin de extraer muestras de roca (testigos) a las cuales se le realizan estudios mineralógicos, con el objetivo de reconocer el potencial cuprífero de la zona donde fueron extraídas. A partir de éstos también es posible reconocer otras características asociadas al yacimiento, como por ejemplo la geología, calidad de la roca, presencia de estructuras, niveles freáticos, etc., entregando un gran soporte de información al proyecto y posteriormente sobre la base de los resultados del muestreo de rocas y sondajes, se da origen a la obtención de los recursos minerales disponible. La definición de las reservas, que es una fracción del recurso mineral económicamente explotable, se realiza a través de una evaluación técnico económica, luego, si se obtiene una rentabilidad positiva, dentro de un escenario productivo, tecnológico y de sustentabilidad, se realiza la planificación de extracción de mineral con el objetivo de ser procesados por las líneas de concentración de minerales.

Extracción y chancado: Los minerales oxidados provenientes de los distintos depósitos exóticos, sumado a una fracción de óxidos extraídos desde la Mina Rosario y Ujina son reducidos de tamaño a través de la etapa de chancado. El mineral chancado se envía mediante correas transportadoras al Stock Pile de Óxidos, para luego pasar a la etapa de Curado/Aglomeración y Lixiviación.

Curado/Aglomeración: Este proceso consiste en adicionar ácido sulfúrico concentrado y agua al mineral en un tambor rotatorio, con la finalidad que ocurran dos fenómenos: la generación de sulfatos de cobre, producto de la reacción química entre el ácido y los óxidos de cobre; y por otro lado la formación de glómeros de mineral, debido a que la mezcla de mineral, agua y ácido en el tambor rotatorio, hace que las partículas finas se adhieran a las más gruesas. El mineral aglomerado permite ser irrigado de mejor forma en la siguiente etapa: Lixiviación. El tiempo de residencia del mineral en el tambor aglomerador es aproximadamente 1 minuto.

Lixiviación: Este proceso tiene por objetivo la disolución de los óxidos y sulfatos de cobre que se encuentran en el mineral. Para esto, el mineral aglomerado es depositado en una superficie impermeable formando una pila, la cual es regada posteriormente con una solución de refino, que contiene 0,2 g/l de Cu_2+ y 9 g/l de H_2SO_4 , aprox. Esta solución a medida que traspasa la pila reacciona químicamente con el mineral, aumentando el contenido de Cu_2+ y disminuyendo el contenido de H_2SO_4 , el cual finalmente alcanza a 3 g/l de Cu_2+ y 4 g/l H_2SO_4 aprox. Esta solución drenada de las pilas, es conducida mediante canaletas y cañerías hacia la piscina de PLS, desde donde es bombeada hacia la etapa de extracción por solvente. El periodo de tiempo para el proceso de lixiviación es 200 días aproximadamente.

Extracción por solventes y electro obtención: Este proceso busca separar y purificar el cobre de la solución obtenida en la lixiviación. La solución de cobre es mezclada con solventes orgánicos (hidrocarburos) y extractantes (comúnmente aldoxinas y cetoxinas) los cuales son inmiscibles (no se mezclan), los iones Cu_2+ son altamente atraídos por los extractantes transfiriéndose desde la solución acuosa (proveniente de la lixiviación) a la solución orgánica. La solución orgánica (ahora cargada con cobre), es contactada con solución electrolito pobre, proveniente de la nave de electro obtención, 40 g/l Cu_2+ y 195 g/l H_2SO_4 , generándose electrolito rico 44 g/l de Cu_2+ y 185 g/l de H_2SO_4 . Este electrolito rico es filtrado y enviado a celdas electrolíticas donde se produce la electroobtención. Las celdas electrolíticas tienen dispuestas en su interior ánodos (polo positivo) y cátodos (polo negativo). El ánodo es una placa de una aleación Pb-Ca-Sn, y el cátodo es una placa de acero inoxidable.

En estas celdas se aplica una corriente eléctrica directa, de muy baja intensidad, que entra por el ánodo y sale por el cátodo. El ion Cu_2+ contenido en la solución es atraído por la carga negativa del cátodo y migra hacia él, depositándose en la superficie de esta placa como cobre metálico. El tiempo necesario para sacar o cosechar cátodos de cobre con un peso aproximado de 45 kg. es de 7 días. Finalmente, estos cátodos de cobre, son transportados en camiones a las instalaciones de los compradores o al puerto de embarque donde son enviados vía marítima a compradores en el extranjero.

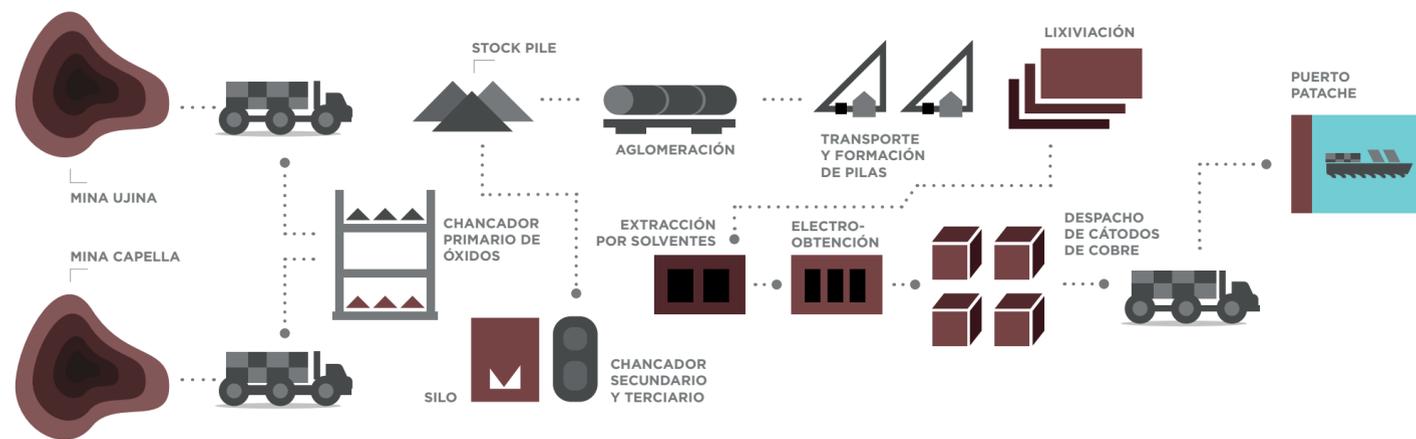


Figura 2: Diagrama del proceso productivo de los cátodos de Cobre de Collahuasi

5 AÑO BASE PARA COMPARACIONES FUTURAS

La compañía posee registros de emisiones de GEI desde 2007 a la fecha. Sin embargo, con la finalidad de contar con una metodología única y verificada por una tercera parte independiente, se fijó para efectos oficiales 2012 como año base .

6 AJUSTES EMISIONES GEI AÑOS ANTERIORES

Las Emisiones absolutas del Inventario de Gases de Efecto Invernadero aumentaron en un 8,57%, esto se debe principalmente al aumento de las emisiones indirectas, alcance 3, siendo la línea sulfuros la que aportó en un 88% al total del incremento. Comparando el año 2014 contra el 2013 , las emisiones unitarias (emisión producto/producción producto) disminuyeron en un 1% para el concentrado de cobre y molibdeno, pero aumentaron en un 13% para los cátodos de cobre.

EMISIONES POR ALCANCE	AÑO 2013 (t de CO ₂ e)	AÑO 2014 (t de CO ₂ e)	Variación
Emisiones directas (Alcance 1)	470.021	489.227	4,09%
Emisiones indirectas (Alcance 2)	1.049.265	1.107.488	5,55%
Otras emisiones indirectas (Alcance 3)	383.674	472.276	22,8%
Emisiones totales	1.902.960	2.068.991	8,72%

Tabla 1: Emisiones totales desglosadas por alcance y año (en ton de CO₂e)

CONCENTRADO DE COBRE	2013 (t de CO ₂ e)	2014 (t de CO ₂ e)	Variación
Actividades de apoyo	224.185	237.001	5%
Proceso de exploración	9.029	6.177	-32%
Proceso Mina Rosario	470.557	473.207	1%
Proceso Mina Ujina	14.514	11.062	-24%
Proceso Planta Concentradora	928.345	1.067.396	15%
Proceso Transporte Marítimo de Concentrado Cu	76.251	84.963	11%
Proceso Transporte Terrestre de Concentrado Cu	12.787	14.895	16%
Total	1.735.668	1.894.701	9%
Producción de concentrado de Cobre	1.443.064	1.587.704	10%
Huella de carbono del concentrado de Cu	1,2028	1,1934	-1%

Tabla 2: Emisiones concentrado de Cobre, desglosadas por proceso y año (en ton de CO₂e)

7 FACTORES DE EMISIÓN

CÁTODOS DE COBRE	2013 (t de CO₂e)	2014 (t de CO₂e)	Variación
Actividades de apoyo para producir cátodos de Cobre	15.406	13.439	-13%
Proceso de Exploración	620	350	-44%
Proceso Mina Rosario	11.957	32.288	170%
Proceso Mina Huiniquintipa	6.849	2.674	-61%
Proceso Planta Lixiviación	119.136	104.786	-12%
Proceso Transporte Marítimo de cátodos	1.184	1.502	27%
Emisiones totales de la producción de cátodos	155.152	155.040	0%
Producción de cátodos	28.398	25.002	-12%
Peso de un cátodo	70	70	
Emisiones por tonelada de producto	5,4634	6,2011	14%
Emisiones por unidad funcional	0,3824	0,4341	14%

Tabla 3: Emisiones Cátodos, desglosadas por proceso y año (en ton de CO₂e)

CONCENTRADO DE MOLIBDENO	2013 (t de CO₂e)	2014 (t de CO₂e)	VVariación
Actividades de Apoyo	1.559	2.404	54%
Exploración	63	63	0%
Mina Rosario	3.273	4.800	47%
Mina Ujina	101	112	11%
Planta Concentradora	6.458	10.827	68%
Transporte Marítimo de Concentrado Mo	88	259	193%
Transporte Terrestre de Concentrado Moly	597	783	31%
Total	12.140	19.249	59%
Producción de concentrado de Molibdeno	10.038	16.105	60%
Emisiones por unidad funcional	1,2094	1,1952	-1%

Tabla 4: Emisiones concentrado de Molibdeno, desglosadas por proceso y año (en ton de CO₂e)

Los factores de emisión utilizados para los cálculos se presentan en el ANEXO FACTORES DE EMISIÓN CONSIDERADOS. Respecto al criterio de uso, Collahuasi ha definido utilizar los factores de emisión de los distintos contaminantes correspondientes al año anterior, por lo que para efecto del Inventario y Huella de Carbono 2014, se utilizaron los factores 2013, con excepción de los factores del SING y del acero. Este método de utilizar los factores de emisión del año anterior será el procedimiento en que se reportarán las emisiones futuras.

Este criterio permite dar continuidad y coherencia a la gestión interna desarrollada durante el periodo de un año al interior de la Compañía, sin tener que modificar una vez cerrado el año todos los resultados intermedios obtenidos en cada mes.

Para el periodo 2015 se efectuará una revisión de los factores de emisión de insumos, productos y servicios usados en el cálculo de emisiones, lo que podría generar cambios respecto a los valores presentados en este reporte. Además, como parte de las mejoras implementadas, se ha definido que los factores de emisión serán actualizados cada 3 años, exceptuando el caso del factor de emisión eléctrico, donde se aplicará el criterio explicado anteriormente.

8 GASES DE EFECTO INVERNADERO

Se consideraron emisiones de los seis gases de efecto invernadero reconocidos por el Protocolo de Kyoto: Los potenciales de calentamiento global (GWP) de cada gas usados para estimar la equivalencia del gas en términos de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) fueron obtenidos directamente de la metodología PAS 2050.

- DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂);
- METANO (CH₄);
- ÓXIDO NITROSO (N₂O);
- HIDROFLUOROCARBONOS (HFCs);
- PERFLUOROCARBONOS (PFCs); Y
- HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF₆).



CO2
1



N2O
298



CH4
25



PFC
1300



HFC
740



SF6
23900

La unidad de potencial de calentamiento global corresponde al potencial de efecto invernadero correspondiente al CO₂, por lo que un gas de efecto invernadero estará contabilizado en términos de CO₂e que significa el potencial de efecto invernadero equivalente en CO₂.

9 EXCLUSIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN DE GEI

Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi optó por excluir aquellas fuentes de emisión que no cumplieran con el margen de materialidad definido anteriormente y aquellas fuentes de emisión que no abarcaran más del 1% del inventario, pero cuantificando al menos el 95% del inventario. Algunas fuentes, cuyo aporte es menor al 1%, fueron incluidas con el fin de darle integridad al inventario. La capacidad de gestión interna sobre las fuentes de emisión también fue una variable importante al momento de tener que excluir alguna fuente.

Entre las fuentes que son excluidas bajo esta definición se encuentran:

EMISIONES DE LAS OFICINAS DE IQUIQUE Y SANTIAGO:

Se realizó una estimación de las emisiones asociadas al consumo eléctrico y transporte de empleados de las oficinas en 2010 para fines de determinar su inclusión o exclusión en el inventario de emisiones. El resultado de este ejercicio fue un total de 193 [t de CO₂e], lo cual representó solo el 0,012% del inventario. Considerando que las oficinas de Iquique son de menor tamaño, tampoco se espera que éstas lleguen a ser materiales.

El esfuerzo de logística mensual para llevar el registro de consumos y transporte no hace viable su inclusión en el inventario. Se evaluará considerarlas el año 2015, una vez que se encuentre implementada la plataforma informática dependiendo de la facilidad para la captura y análisis de datos, y aunque sea poco probable, evaluar si éstas efectivamente han aumentado.

EMISIONES DE LA DESCOMPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA OPERACIÓN:

Se estima que la ausencia de precipitaciones y las condiciones climáticas locales de la Mina Collahuasi resultan en la momificación de residuos sólidos en terreno. Esto impediría la generación de metano por degradación biológica anaeróbica en el relleno sanitario.

TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS:

La operación minera cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas que consiste en un reactor aeróbico. Se estima que la instalación tiene un funcionamiento óptimo, ya que sus efluentes están acordes a la normativa de aguas. Sobre la base de lo anterior, se supone que en dicho reactor no se formarían espacios anaeróbicos en los cuales se podría generar metano. La metodología del IPCC (IPCC Guidelines for GHG Inventories. Volume 5: Waste) para estos casos indica que el Factor de Emisión de Metano de sistemas de tratamiento aeróbico puede ser igual a cero cuando éstos funcionan adecuadamente.

CICLO DE VIDA DE COMBUSTIBLES DEL SISTEMA INTERCONECTADO DEL NORTE GRANDE:

No se incluyen las emisiones asociadas al ciclo de vida de los combustibles usados por empresas generadoras en la producción de electricidad, la cual es inyectada al Sistema Interconectado del Norte Grande y del cual se abastece Collahuasi.

No se cuenta con información del ciclo de vida de los combustibles de las empresas, y usar información del Reino Unido (publicada por DEFRA) no es una aproximación aceptable, debido a la diferencia que existe entre las matrices energéticas de Chile y el Reino Unido.

CAMBIO DE USO DE SUELO:

Las emisiones asociadas al cambio de uso de suelo que se realizó al comenzar la construcción de las instalaciones de Collahuasi no han sido estimadas debido a la ausencia de metodologías en las guías del IPCC para determinar las emisiones asociadas al cambio de uso de suelo de terrenos rocosos y montañosos de tan escasa vegetación.

Siguiendo lo definido en el Capítulo 2 de la “Publicación del IPCC sobre las buenas prácticas para UTCUS,” el área donde se emplaza Collahuasi correspondía a la categoría de “Otras Tierras”, definidas como terrenos comprendidos de suelo desnudo, roca y otras áreas de tierra no gestionada, que no entran en ninguna de las otras cinco categorías. Siguiendo las buenas prácticas del IPCC, al no presentarse cambios de categoría de uso de suelo, las emisiones del emplazamiento de Collahuasi en esta zona no forma parte del inventario de emisiones.

GASES REFRIGERANTES:

Collahuasi se encuentra a una altitud cercana a los 4.000 msnm, donde el uso de sistemas de climatización apuntan a calentar más que a enfriar los ambientes de trabajo, por lo cual el uso de gases refrigerantes es mínimo y restringido a las oficinas de Iquique y Santiago, donde su aporte al inventario total es marginal y no material.

INSUMOS:

Las emisiones asociadas al ciclo de vida de algunos insumos estratégicos de Collahuasi fueron excluidos, debido a que no se cuenta con el factor de emisión para estimarlas. Uno de los insumos estratégicos de la operación es el sulfhidrato de sodio (NaHS), consumiéndose un total de 2.922[t]. Otro insumo estratégico significativo pero excluido por falta de información son los reactivos de flotación usados en el proceso de concentración del mineral.

BIENES CAPITALES:

Las emisiones asociadas a la producción de bienes capitales (maquinaria y edificios cuya vida útil supera un año) son excluidos del análisis siguiendo los lineamientos de la PAS2050.

Transporte terrestre de lubricantes: Collahuasi optó por incluir los lubricantes como fuente de emisión en su inventario, considerando las emisiones de su producción, uso y disposición final. Sin embargo, no fue posible gestionar la información de la etapa de transporte terrestre de lubricantes, por lo que fue excluida del inventario.

FUGAS DE HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6) EN INTERRUPTORES DE ALTO VOLTAJE:

Los interruptores de alto voltaje presentes en Collahuasi usan SF6 como aislante en su circuito, el cual es un gas con un alto potencial de calentamiento global, y su fuga podría resultar material para el inventario. Sin embargo, las fugas en estos equipos son poco frecuentes, y en Collahuasi existe un protocolo de revisión de fugas para mitigar que ocurran estas situaciones. Además, los equipos cuentan con alarma de bajas de densidad, y ésta no ha sido activada.

10 INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI

10.1 OBJETIVOS

Este proceso de inventario y gestión de emisiones de GEI tiene como objetivo calcular y reportar la Huella de Carbono de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi con el fin de identificar oportunidades de gestión que permitan reducir el impacto de las actividades de la compañía sobre el calentamiento global. Este reporte cumple con el objetivo de presentar los resultados del inventario de emisiones GEI para 2014.

10.2 METODOLOGÍA DEL INVENTARIO

10.2.1 LÍMITES DEL INVENTARIO

Para realizar la contabilidad y reporte de los gases de efecto invernadero asociados al ciclo productivo de Collahuasi, se siguieron los lineamientos del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte (ECCR) del GHG Protocol, ampliamente aceptado a nivel de gobierno, empresas y ONG's, cumpliendo también con los requisitos de la norma ISO 14.064-1.

LÍMITE ORGANIZACIONAL

Se estableció un criterio de control operacional, en el que se consideró dentro del inventario de emisiones todas las actividades originadas durante las operaciones de Collahuasi que generan emisiones de GEI.

LÍMITES OPERACIONALES

El perímetro operacional del inventario de emisiones de Collahuasi fue definido siguiendo los principios de contabilidad propuestos por el GHG Protocol e ISO14064-1, definiéndose el siguiente perímetro operacional:

Se consideran las emisiones resultantes de la empresa a lo largo de la cadena de valor de la misma desde la exploración minera hasta el desembarque del concentrado de cobre o cátodos en el puerto de destino. La cadena de valor se limita en el puerto de destino debido a: **(1) Es la práctica común de los inventarios de GEI en el país; (2) No se cuenta con información de calidad en eslabones posteriores; (3) La compañía no tiene control alguno sobre la gestión del producto una vez que éste se encuentre en manos del usuario.**

Las emisiones dentro de este perímetro se clasifican en tres alcances, según lo establecen el GHG Protocol y la norma ISO 14064-1.

Alcance 1: Emisiones directas. Se consideran como emisiones directas todas aquellas emisiones de GEI generadas en fuentes que son propiedad o controladas por la administración de la Compañía. Para el caso de las emisiones fugitivas, se considera como emisión directa toda aquella fuga de equipos de refrigeración/climatización pertenecientes u operados directamente por Collahuasi. Sobre la base de lo anterior, se incluye como Alcance 1 las emisiones de la actividad de empresas contratistas cuyo contrato está asociado al servicio de fragmentación y el transporte terrestre de mineral y producto, ya que es Collahuasi quien determina los parámetros de operación de estos servicios.

Alcance 2: Emisiones indirectas de Energía. Se consideran como emisiones indirectas todas aquellas resultantes de la generación de energía (vapor, calor o electricidad) fuera de los límites organizacionales de Collahuasi. Debido a la posición geográfica de la faena, se consideran las emisiones asociadas al consumo de electricidad de la operación desde las plantas generadoras del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) y del Sistema Interconectado Central (SIC) para el caso de las oficinas corporativas en Santiago.

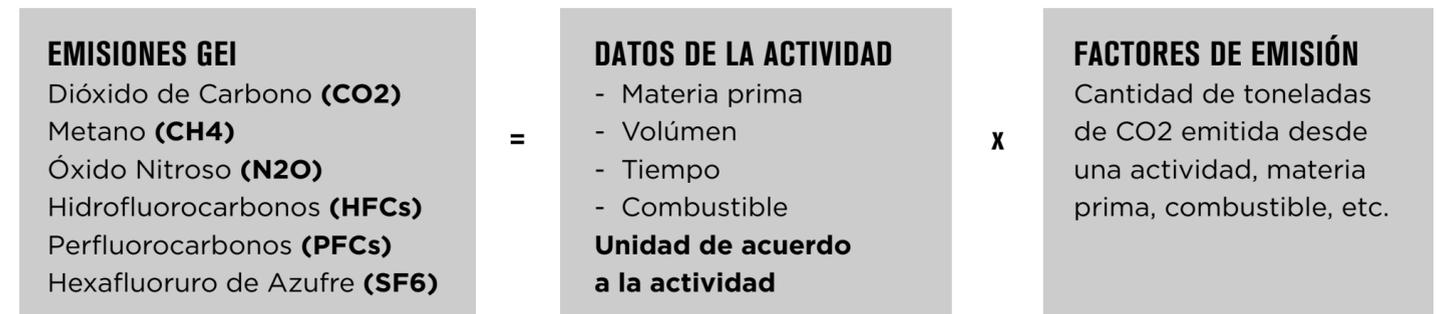
Alcance 3: Otras emisiones indirectas. Dentro de esta categoría se incluyen aquellas emisiones asociadas a las actividades de terceros como resultado de las necesidades o actividades de Collahuasi. Se consideran aquellas emisiones resultantes de la actividad de contratistas que presten servicios a la empresa y sobre los cuales Collahuasi no tiene control operacional sobre las emisiones asociadas a la producción de insumos estratégicos y emisiones resultantes de la actividad de la empresa independiente de los acuerdos contractuales que ésta mantenga asociadas a viajes de negocios.

Se consideraron otras emisiones indirectas asociadas al ciclo de vida de los siguientes insumos estratégicos:

- BOLAS DE MOLIENDA
- CAL
- ÁCIDO SULFÚRICO
- REVESTIMIENTOS DE MOLINOS
- NEUMÁTICOS
- COMBUSTIBLES
- LUBRICANTES

10.2.2 ¿CÓMO CALCULAMOS NUESTRA HUELLA DE CARBONO?

La aproximación más común para calcular las emisiones de GEI es mediante la multiplicación de datos de actividad de Collahuasi por factores de emisión documentados. Un factor de emisión indica la cantidad de un contaminante específico, emitida desde una determinada actividad por unidad de producto, volumen, duración, cantidad de materia prima o combustible, etcétera. Es decir, en la que se expresa el denominado “dato de actividad”.



Los lineamientos del IPCC (IPCC, 1996) fueron los principales que se usaron en el cálculo de nuestra Huella. Sin embargo, usamos otras fuentes de información, como la publicada por el Ministerio de Energía para el factor de emisión de la electricidad y combustibles en fuentes fijas. En otros casos, se usaron datos provenientes de software de análisis de ciclo de vida para estimar las emisiones de producción de insumos. Para otras emisiones del ciclo de vida de insumos y de transporte se utilizó información publicada por el DEFRA del Reino Unido. En algunos casos, los proveedores reportaron sus emisiones directamente a Collahuasi, facilitando así el proceso de inventario.

10.2.3 INCERTIDUMBRE

La incertidumbre estimada de las emisiones es una combinación de las incertidumbres en los factores de emisión y las de los correspondientes datos de actividad.

Los factores de emisión empleados en el inventario de GEI de la empresa fueron extraídos de fuentes oficiales y específicos para cada categoría de fuentes. La selección de estos factores de emisión se orienta para minimizar, en la medida de lo posible, la incertidumbre. Salvo que se disponga de claras evidencias en contrario, se supone que las funciones de densidad de probabilidad son normales.

Los datos de actividad utilizados son de gestión interna, revisados y validados por cada gerencia. Otros datos de actividad son el resultado de estimaciones usando la mejor información disponible. Según la orientación sobre la evaluación de incertidumbre desarrollado por el ECCR del GHG Protocol, podemos concluir que el origen de los datos de actividad garantiza la certeza de las diferentes fuentes de emisión de GEI.

10.3 RESULTADOS

A continuación se presenta el inventario de emisión de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, empezando por la distribución de emisiones por cada uno de los tres alcances definidos. Con el fin de agrupar las emisiones de forma homogénea, se han definido una serie de instalaciones de forma coincidente con los procesos que realiza la Compañía. A continuación se incluyen las emisiones de GEI clasificadas según alcances y procesos:

EMISIONES DE GEI POR PROCESOS PRINCIPALES

ÁREA	ALCANCE			Total
	1	2	3	
Actividades apoyo contratistas	-	-	21.198	21.198
Exploración	164	-	6.426	6.590
Lixiviación	19.376	71.632	13.777	104.786
Mina Huintinquipa	2.657	-	16	2.674
Mina Rosario	421.397	72.446	16.453	510.296
Mina Ujina	6.207	4.876	92	11.174
Otros Procesos	7.753	93.945	11.654	113.352
Planta cogeneradora	8.309	-	36	8.345
Producción de combustibles	-	-	108.211	108.211
Sulfuros	23.363	864.589	205.950	1.093.901
Transporte marítimo de Cátodos de Cu	-	-	1.502	1.502
Transporte marítimo de Concentrado de Cu	-	-	84.963	84.963
Transporte marítimo de Concentrado de Mo	-	-	259	259
Viajes de negocios	-	-	1.737	1.737
Total [Ton/CO₂e]	489.227	1.107.488	472.276	2.068.991

Tabla 5: Emisiones totales desglosadas por instalación y alcance (en ton de CO₂e)

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE GEI POR ALCANCE:

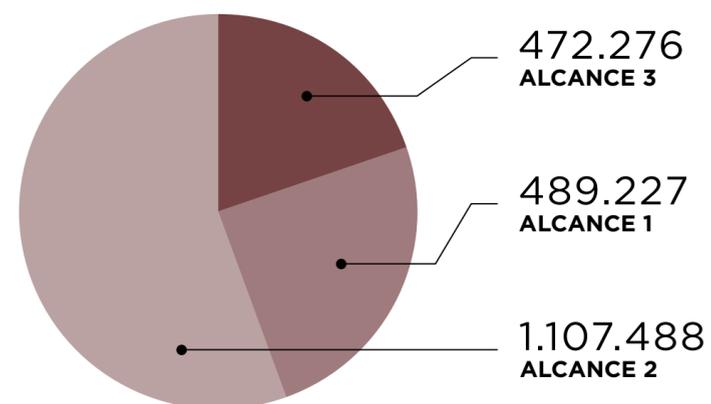


Figura 3: Emisiones totales de GEI de Collahuasi por alcance (en ton de CO₂e)

EMISIONES DE GEI TOTALES POR PROCESO:

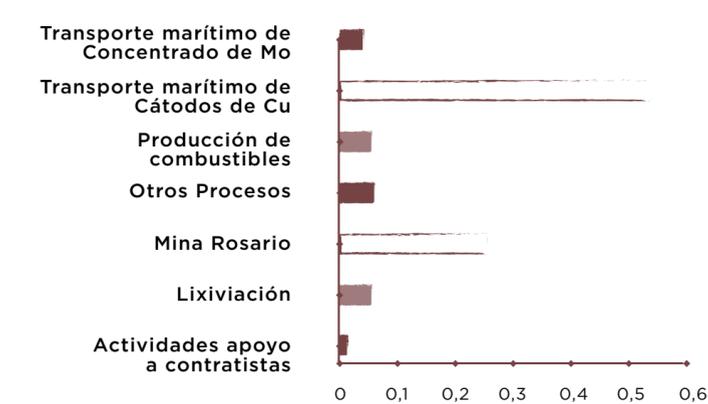


Figura 4: Emisiones totales de GEI de Collahuasi desglosadas por proceso (%)

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE GEI POR ALCANCE:

FUENTE DE EMISIÓN ALCANCE I	GAS DE EFECTO INVERNADERO (TON)			Total CO ₂ e
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
ANFO	8.471	0,5	3,27	9.457
DIÉSEL	426.562	23	144	470.126
GASOLINA	327	0,11	0,04	343
GLP	2.945	0,05	0,00	2.948
FUEL OIL	6.333	0,25	0,05	6.354
Total	444.638	24	148	489.227

Tabla 6: Emisiones concentrado de Molibdeno, desglosadas por proceso y año (en ton de CO₂e)

EMISIONES DE GEI TOTALES SEGÚN FUENTE ENERGÉTICA

FUENTE ENERGÉTICA DE EMISIÓN (ALCANCES I,II,III)	TonCO ₂ e
ANFO	9.457
Diésel	617.928
Gasolina	722
GLP	3.370
Fuel oil	7.212
Electricidad SING	1.107.488

Tabla 7: Emisiones según fuente energética (en ton de CO₂e)

EMISIONES SEGÚN FUENTE ENERGÉTICA

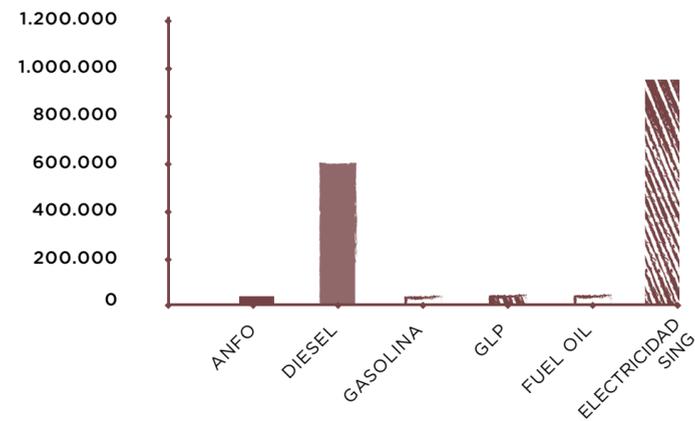


Figura 5: Emisiones de GEI correspondientes a consumos energéticos (en ton. de CO₂e)

REPORTE DE EMISIONES POR ÁREA

EXPLORACIÓN				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Gerencia de Exploración	Diésel	litros	1	136
Gerencia de Exploración	Gasolina	litros	1	28
Exploración	Diésel	litros	3	6.426
				6.590

Tabla 8: Emisiones de GEI del área de exploración (en ton de CO₂e)

MINA HUINQUINTIPA				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Tronadura	Diésel	litros	3	3
Tronadura	ANFO	ton CO ₂ e	1	9
Transporte de Mineral	Diésel maq. pesada	litros	1	2.638
Equipos Auxiliares	Diésel maq. pesada	litros	1	9
Otros	Gasolina	litros	1	0
Equipos Auxiliares	Diésel F. Fija	litros	1	0
Otros	Diésel	litros	1	1
Ciclo de vida de insumos	Neumáticos	Kg de	3	13
	(genérico)	neumáticos		
Abastecimiento Neumáticos	Diésel	litros	3	0
Transporte marítimo de Neumáticos	Varios	IQQ	3	1
				2.674

Tabla 9: Emisiones de GEI de la Mina Huinquentipa (en ton de CO₂e).

MINA ROSARIO				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Perforación	Electricidad SING 2013	KWh	2	15.725
Ciclo de vida de insumos	Neumáticos (genérico)	Kg de neumáticos	3	12.744
Tronadura	Diésel	litros	3	3.072
Tronadura	ANFO	Kg CO ₂ e	1	9.393
Carguío	Electricidad SING 2013	KWh	2	43.072
Truck Shop	Electricidad SING 2013	KWh	2	3.605
Bombas de agua	Electricidad SING 2013	KWh	2	4.078
Carguío	Diésel maq. pesada	litros	1	19.795
Transporte de Mineral	Diésel maq. pesada	litros	1	347.512
Chancador primario	Electricidad SING 2013	KWh	2	-
Equipos Auxiliares	Diésel maq. pesada	litros	1	26.753
Equipos Auxiliares	Diésel F. Fija	litros	1	1.629
Otros	Diésel	litros	1	5.236
Equipos Auxiliares	Diésel maq. pesada	litros	1	9.360
Otros	Gasolina	litros	1	61
Equipos Auxiliares	Diésel F. Fija	litros	1	184
Otros	Diésel	litros	1	1.475
Otros	Electricidad SING 2013	KWh	2	5.967
Abastecimiento	Diésel	litros	3	65
Transporte marítimo	Varios	IQQ	3	572
				510.296

Tabla 10: Emisiones de GEI de la Mina Rosario (en ton CO₂e)

MINA UJINA				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Ciclo de vida de insumos	Neumáticos (genérico)	Kg de neumáticos	3	69
Consumo eléctrico	Electricidad SING 2013	KWh	2	4.876
Tronadura	Diésel	litros	3	19
Tronadura	ANFO	ton CO ₂ e	1	56
Transporte de Mineral	Diésel maq. pesada	litros	1	6.087
Equipos Auxiliares	Diésel maq. pesada	litros	1	56
Otros	Gasolina	litros	1	0
Equipos Auxiliares	Diésel F. Fija	litros	1	1
Otros	Diésel	litros	1	8
Abastecimiento Neumáticos	Diésel	litros	3	0
Transporte marítimo Neumáticos	Varios	IQQ	3	3
				11.174

Tabla 11: Emisiones de GEI de la Mina Ujina (en ton de CO₂e)

CONCENTRADORA				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Chancado primario Rosario	Electricidad SING 2013	KWh	2	7.644
Chancado primario Ujina	Electricidad SING 2013	KWh	2	1.105
Chancado pebbles	Electricidad SING 2013	KWh	2	5.866
Chancado primario Sulfuro Ro	Electricidad SING 2013	KWh	2	35.562
Flotacion Alim. N° 1 Y 2	Electricidad SING 2013	KWh	2	76.724
Remolienda Alim. N° 1 Y 2	Electricidad SING 2013	KWh	2	60.093
Ciclo de vida de insumos	Corazas de molino	kg de acero	3	6.718
Ciclo de vida de insumos	Reciclaje de acero	kg de acero	3	2.851
Ciclo de vida de insumos	Bolas de molienda	ton de acero	3	127.502
Ciclo de vida de insumos	Reciclaje de acero	ton de acero	3	54.099
Molienda SAG N°1	Electricidad SING 2013	KWh	2	43.713
Molienda SAG N°2	Electricidad SING 2013	KWh	2	48.890
Molienda	Electricidad SING 2013	KWh	2	490.798
Flotación	Diésel F. Fija	litros	1	5.040
Ciclo de vida de insumos	Cal (CaO)	ton de cal	3	120.477
Espesadores Alim. N° 1 Y 2	Electricidad SING 2013	KWh	2	44.519
Bombas Geho (x equipo)	Electricidad SING 2013	KWh	2	6.330
Tranque de relaves (Rec Agua N°1)	Electricidad SING 2013	KWh	2	23.273
Gerencia Concentradora	Diésel	litros	1	337
Gerencia Concentradora	Gasolina	litros	1	12
Súlfuros Patache	Diésel	litros	1	521
Súlfuros Patache	Gasolina	litros	1	20
Súlfuros Patache	Electricidad SING 2013	KWh	2	20.072
Otros Patache	Diésel	litros	1	1.756
Transporte de Concentrado Cobre	Diésel	litros	1	14.895
Transporte de Concentrado Molibdeno	Diésel	litros	1	783
Abastecimiento Cal	Diésel	litros	3	5.191
Abastecimiento Revestimiento Molinos	Diésel	litros	3	100
Transporte marítimo Revestimientos Molino	Montreal, Canadá	IQQ	3	266
Transporte marítimo Bolas de Molienda	Varios	IQQ	3	2.645
				1.093.901

Tabla 12: Emisiones de GEI de la concentradora (en ton de CO₂e)

LIXIVIACIÓN				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Ciclo de vida de insumos	Corazas de molino	kg de acero	3	1.011
Ciclo de vida de insumos	Reciclaje de acero	kg de acero	3	429,1
Chancado primario	Electricidad SING 2013	KWh	2	2.254
Chancado 2 y 3	Electricidad SING 2013	KWh	2	6.791
Aglomerado y riego pilas	Electricidad SING 2013	KWh	2	6.669
Bombas ILS	Electricidad SING 2013	KWh	2	4.787
Ciclo de vida de insumos	Ácido Sulfúrico	ton H ₂ SO ₄	3	5.493
Extracción por solventes	Diésel F. Fija	litros	1	18.774
Bombas de refinó	Electricidad SING 2013	KWh	2	4.895
Electro obtención	Electricidad SING 2013	KWh	2	4.448
Rectificador 1	Electricidad SING 2013	KWh	2	8.194
Rectificador 2	Electricidad SING 2013	KWh	2	10.146
Rectificador 3	Electricidad SING 2013	KWh	2	7.525
Rectificador 4	Electricidad SING 2013	KWh	2	10.257
Fillro Harm. 1 y 2	Electricidad SING 2013	KWh	2	627
Sx - TF	Electricidad SING 2013	KWh	2	5.038
Administración	Diésel	litros	1	376
Administración	Gasolina	litros	1	10
Transporte de Cátodos	Diésel	litros	1	216
Abastecimiento Ácido	Diésel	litros	3	879
Abastecimiento Revestimiento Chancadores	Diésel	litros	3	15
Transporte marítimo Ácido	Varios	IQQ	3	6.768
Transporte marítimo Revestimiento Chancadores	Montreal, Canadá	IQQ	3	40
				104.786

Tabla 13: Emisiones de GEI del área de lixiviación (en ton de CO₂e)

ACTIVIDADES DE APOYO A CONTRATISTAS				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Actividades de apoyo	Gasolina	litros	3	297
Actividades de apoyo	Diésel	litros	3	20.902
				21.198

Tabla 14: Emisiones de GEI de actividades de apoyo a contratistas (en ton de CO₂e)

VIAJES DE NEGOCIO				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Viajes de Negocio	Combustible Avión		3	1.737
				1.737

Tabla 15: Emisiones de GEI de viajes de negocios (en ton de CO₂e)

OTROS PROCESOS				
Procesos	Fuente Energética	Unidad	Alcance	Emisiones Anuales
Planta cogeneradora	Diésel F. Fija	litros	1	1.955
Planta cogeneradora	Residual Fuel oil	litros	1	6.354
Bombas de agua	Electricidad SING 2013	KWh	2	90.316
Estación booster Coposa	Electricidad SING 2013	KWh	2	3.630
Otros consumos eléctricos	Electricidad SING 2013	KWh	2	-
Administración	Diésel F. Fija	litros	1	2.514
Administración	Gasolina	litros	1	213
Administración	Diésel	litros	1	2.059
Todos	GLP F. Fija	litros	1	2.948
Administración	Lubricantes	ton	3	5.193
Todos	Diésel	litros	3	4.049
Abastecimiento de combustibles	Diésel	litros	3	2.411
Abastecimiento de combustibles	Diésel	litros	3	36
Planta Cogeneracion				
Ciclo de vida combustibles	Diésel	litros	3	104.634
Ciclo de vida combustibles	Gasolina	litros	3	83
Ciclo de vida combustibles	Residual Fuel oil	litros	3	858
Ciclo de vida combustibles	GLP	litros	3	423
Ciclo de vida combustibles	Lubricantes	litros	3	2.214
Gerencia Mina	Gasolina	litros	1	-
Campamento	Diésel	litros	1	20
Transporte marítimo de Concentrado de Cobre			3	84.963
Transporte marítimo de Concentrado de Molibdeno			3	259
Transporte marítimo de Cátodos de Cobre			3	1.502
				316.633

Tabla 16: Emisiones de GEI de Otros procesos (en ton de CO₂e)

11 HUELLA DE CARBONO DE PRODUCTOS: *CONCENTRADOS DE COBRE Y MOLIBDENO Y CÁTODOS DE COBRE, DESDE UN ENFOQUE “CRADLE TO GATE”*

Huella de Productos Verificada conforme a la norma PAS 2050:2011. Especificación para el análisis del ciclo de vida de emisiones de gases de efecto invernadero de productos y servicios.

11.1 MAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO Y LÍMITES DEL SISTEMA

MAPA DEL PROCESO

Para mapear el proceso productivo, se identificaron las principales etapas y se detectaron las entradas y salidas del proceso de cada producto, siguiendo un enfoque de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). En cada etapa se procuró identificar todas las fuentes de emisión de GEI que aportan materialmente a la huella de carbono, utilizando un margen de materialidad de 5%. Como resultado de este ejercicio se obtiene una lista de todas las etapas del ciclo de vida de las actividades asociadas a cada una, y las fuentes excluidas del análisis.

LÍMITES DEL SISTEMA

Para definir adecuadamente las entradas y salidas del sistema, de modo de integrar todas las emisiones GEI a lo largo del proceso productivo bajo el enfoque de Cradle-to-Gate, se definieron los límites del sistema considerando las emisiones resultantes del proceso productivo, desde la exploración minera hasta el desembarque del concentrado de cobre, concentrado de molibdeno o cátodos en el puerto de destino o las instalaciones del comprador.

La cadena de valor se limita en el puerto de destino de los cátodos y concentrado de cobre comercializados al exterior debido a que la compañía hace la transferencia del producto al comprador y usuario del concentrado de cobre, y no tiene control alguno sobre la gestión del producto una vez que éste está en manos del usuario.

Para realizar el análisis, se utilizó información correspondiente a un año de operación, entre el 1 de enero y 31 de diciembre de 2014.

MAPA Y LÍMITES DEL SISTEMA PRODUCTIVO DEL CONCENTRADO DE COBRE

La unidad de los resultados de este análisis son presentados en toneladas de CO₂e en relación a tonelada de concentrado de Cobre [t de CO₂e/t de concentrado de Cobre].

Figura 6: Mapa y límites de las emisiones de GEI en el proceso productivo del Concentrado de Cobre.

La unidad de los resultados de este análisis es presentada en toneladas de CO₂e en relación a toneladas de concentrado de Cobre [t. de CO₂e / t de concentrado de Cobre]

T = TRANSPORTE



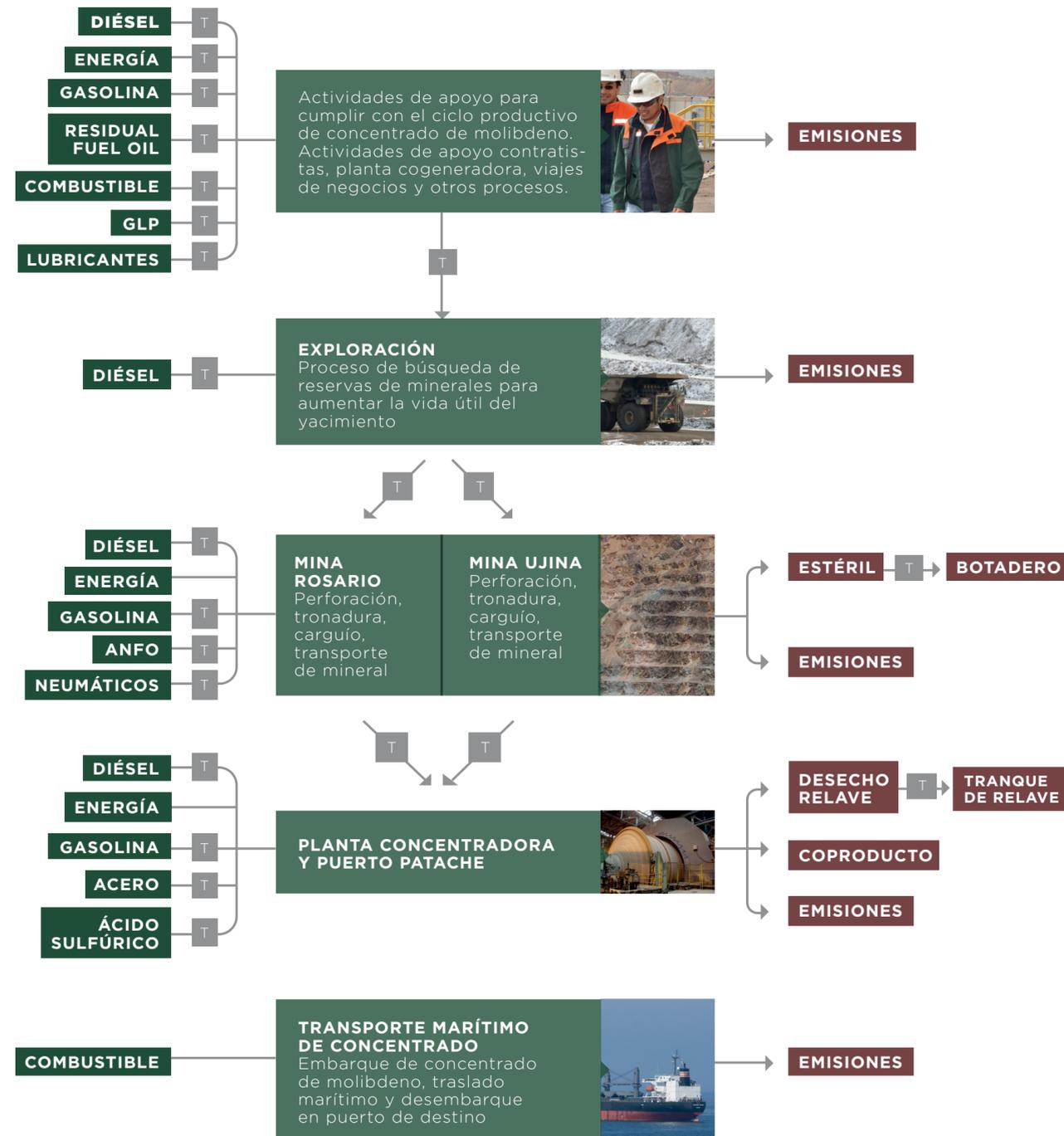
MAPA Y LÍMITES DEL SISTEMA PRODUCTIVO DEL CONCENTRADO DE MOLIBDENO

La unidad de los resultados de este análisis son presentados en toneladas de CO₂e en relación a tonelada de concentrado de Molibdeno [t de CO₂e/t de concentrado de Molibdeno].

Figura 7: Mapa y límites de las emisiones de GEI en el proceso productivo del Concentrado de Molibdeno

La unidad de los resultados de este análisis es presentada en toneladas de CO₂e en relación a toneladas de concentrado de Molibdeno [t. de CO₂e / t de concentrado de Molibdeno]

T = TRANSPORTE



MAPA Y LÍMITES DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE CÁTODO DE COBRE

La unidad de los resultados de este análisis son presentados en toneladas de CO₂ en relación a tonelada de cátodo de Cobre [t de CO₂e/t de cátodo de Cobre].

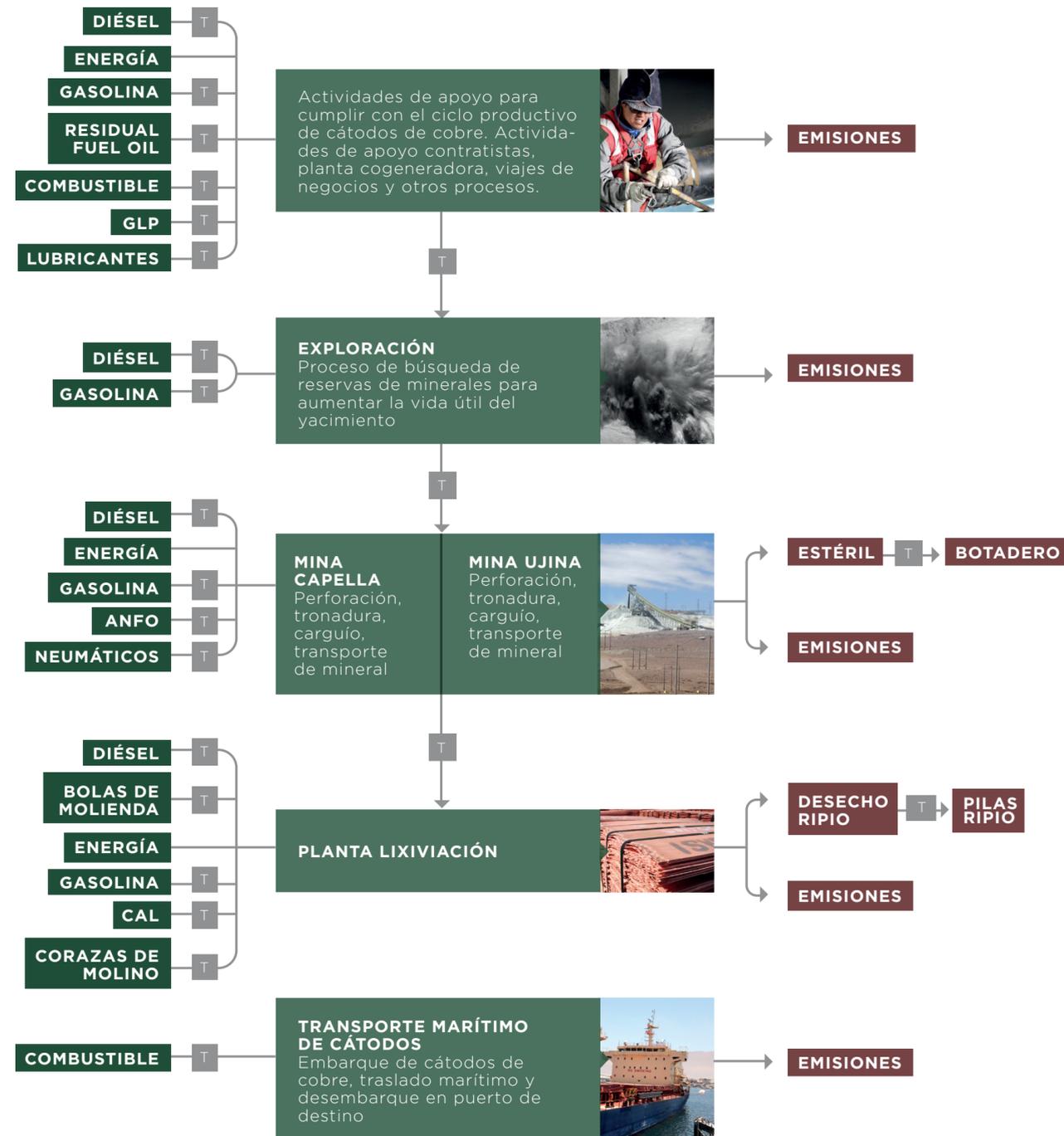


Figura 8: Mapa y límites de las emisiones de GEI en el proceso productivo de cátodos de Cobre

La unidad de los resultados de este análisis es presentada en toneladas de CO₂e en relación a toneladas de cátodo de Cobre [t. de CO₂e / t de cátodo de Cobre]

T = TRANSPORTE

11.2 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

11.2.1 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN

Para crear una contabilidad exacta de sus emisiones, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi divide el total de sus emisiones en procesos o instalaciones por producto.

El primero de los pasos para identificar y calcular las emisiones, es categorizar las fuentes de emisiones de GEI dentro de los límites de la empresa. Las emisiones de GEI típicamente provienen de las siguientes categorías de fuentes:

Combustión fija: Combustión de combustibles en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, quemadores, turbinas, calentadores, incineradores, motores, etc.

Combustión móvil: Combustión de combustibles en medios de transporte, como automóviles, camiones, autobuses, trenes, aviones, buques, barcos, barcasas, embarcaciones, etc.

Procesos: Emisiones de procesos físicos o químicos, como el CO₂ de la etapa de calcinación en la manufactura de cemento, la liberación de CO₂ en proceso de aglomeración, las emisiones de PFC en la fundición de aluminio, etc. Las emisiones de proceso no aplican comúnmente a Collahuasi debido a que las leyes de carbonato en el mineral extraído son insignificantes. Sin embargo, si se extrae material con mayor ley de carbonatos, es importante incluir las emisiones de proceso en el cálculo de emisiones.

Fugitivas: Liberaciones intencionales y no intencionales, como fugas en las uniones, sellos, empaques, o juntas de equipos, así como emisiones fugitivas derivadas del tratamiento de aguas residuales, equipos de climatización, refrigeradores, etc.

Los encargados del proceso de inventario de emisiones identificaron las fuentes de emisión en cada una de las cuatro categorías arriba mencionadas. Las emisiones provenientes de las actividades aguas arriba o aguas debajo de nuestro proceso productivo son importantes para Collahuasi, ya que su inclusión permite expandir el límite de su inventario a lo largo de su cadena de valor e identificar todas las emisiones relevantes de GEI. Esto ofrece un amplio panorama de las relaciones con nuestras empresas contratistas y proveedores y las posibles oportunidades para reducciones significativas de emisiones de GEI que pueden existir aguas arriba o debajo de nuestra cadena de valor.

11.2.2 ASIGNACIÓN DE EMISIONES

La asignación de emisiones para concentrado de Cobre y Molibdeno y Cátodos de Cobre, se realiza a partir de las emisiones totales en cada uno de los procesos, considerando la participación proporcional de cada proceso en la producción de cada producto.

El proceso de concentrado de cobre representa el principal producto generador de valor de la compañía, siendo el cátodo de cobre el segundo producto en importancia. A su vez, la producción de concentrado tiene como subproducto el concentrado de molibdeno. Este subproducto es extraído en las últimas fases del proceso productivo.

La Mina Rosario produce mineral de sulfuros y óxidos, los cuales alimentan los procesos de producción de concentrado de cobre y cátodos respectivamente. Para poder asignar las emisiones de esta mina a cada uno de los procesos productivos, se utilizó una asignación por masa según la proporción de óxidos y sulfuros extraídos de la mina.

La producción de sulfuros de la mina Rosario en 2014 fue de 60.334.625 [t] de mineral (93,67%), mientras que la producción de óxidos y mixtos fue 4.075.477 [t] de mineral (6,33%).

Emisiones de GEI asignadas al Concentrado de Cobre y Molibdeno: Con el fin de obtener las emisiones de GEI del concentrado de cobre de manera precisa, sin incluir las emisiones asociadas a este subproducto, se realizó una asignación por masa en el modelo de concentrado de cobre. Esto permite extraer las emisiones asociadas al molibdeno del total de emisiones del cobre.

Las entradas y salidas del proceso de flotación y concentrado, así como de los procesos anteriores (extracción y exploración) fueron asignados proporcionalmente sobre la base de la masa de cada producto que sale de proceso. Por ejemplo, si se produjo 1 [t] de concentrado de molibdeno y 99 [t] de concentrado de cobre, 1% de las emisiones GEI de las entradas y salidas del modelo están asignadas al concentrado de molibdeno y 99% al concentrado de cobre.

La producción de concentrado de molibdeno durante 2014 fue de 16.105 [t] (1,00%), mientras que la producción de concentrado de cobre fue 1.587.704 [t] (99,00%).

Las emisiones GEI de etapas posteriores a la flotación de molibdeno, como el transporte a las instalaciones del comprador, no son sometidas a esta asignación de emisiones.

Emisiones de GEI de la Planta Cogeneradora: No es posible conocer el destino de la energía generada por la planta de cogeneración, ya que ésta es inyectada directamente a la red de Collahuasi y no directamente a un proceso específico. Para poder distribuir las emisiones de la planta cogeneradora, se asignan sus emisiones en función de la distribución de consumos de la electricidad total consumida por la operación.

Emisiones de GEI de Otros Procesos: Existe una serie de procesos de apoyo que forman parte directa del proceso productivo, tanto del cátodo de cobre como de los concentrados de cobre y molibdeno. Las emisiones GEI relacionadas a estos procesos deben ser compartidas entre el proceso de producción del concentrado y del cátodo de cobre. Entre estos procesos se encuentran las actividades de bombeo de agua, transporte interno de la mina, etc. Para realizar esta asignación, se consideró la proporción de cobre fino contenida en cada producto.

Por ejemplo, si la producción de concentrado de cobre contenía 99 [t] de cobre fino, y la producción de cátodos del año contenía 1 [ton] de cobre fino, 99% de las emisiones GEI de las entradas y salidas del modelo están asignadas al concentrado de cobre y 1% al cátodo de cobre.

La producción de concentrado de cobre durante 2014 fue 445.381 [t de Cufino] (94,68%), mientras que la producción de cátodos fue de 25.002 [t de Cufino] (5,32%).

11.3 RESULTADOS DE CADA UNIDAD FUNCIONAL DEL PRODUCTO

CONCENTRADO DE COBRE:

El análisis por etapas del proceso productivo de Collahuasi muestra que las emisiones resultantes de la producción de concentrado de cobre son 1,1934 [t CO₂e] por cada tonelada producida, mientras que las emisiones de un cátodo de cobre son 0,4341 [t CO₂e/cátodo de cobre vendido].

Es importante destacar que las emisiones del concentrado de molibdeno son extraídas del análisis en la etapa previa al transporte marítimo del concentrado de cobre. Esto se debe a que la obtención de concentrado de molibdeno ocurre en Puerto Patache (puerto de embarque de la Compañía), y luego el concentrado de cobre es filtrado y despachado a los usuarios.

EMISIONES GEI DE LA PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE COBRE	Año 2014 Emisiones (t de CO ₂ e)	Aporte GEI (%)
Etapas		
Actividades de Apoyo	237.001	12,51%
Exploración	6.177	0,33%
Mina Rosario	473.207	24,98%
Mina Ujina	11.062	0,58%
Planta Concentradora	1.067.396	56,34%
Transporte Marítimo de Concentrado Cu	84.963	4,48%
Transporte Terrestre de Concentrado Cu	14.895	0,79%
Total	1.894.701	100,00%
Producción de concentrado de cobre	1.587.704	t concentrado Cu
Emisiones por unidad funcional	1,1934	t CO₂e/t concentrado Cu

Tabla 17: Emisiones de GEI en la producción de concentrado de Cobre desglosado en etapas (en ton de CO₂e)

EMISIONES GEI DE LA PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE COBRE

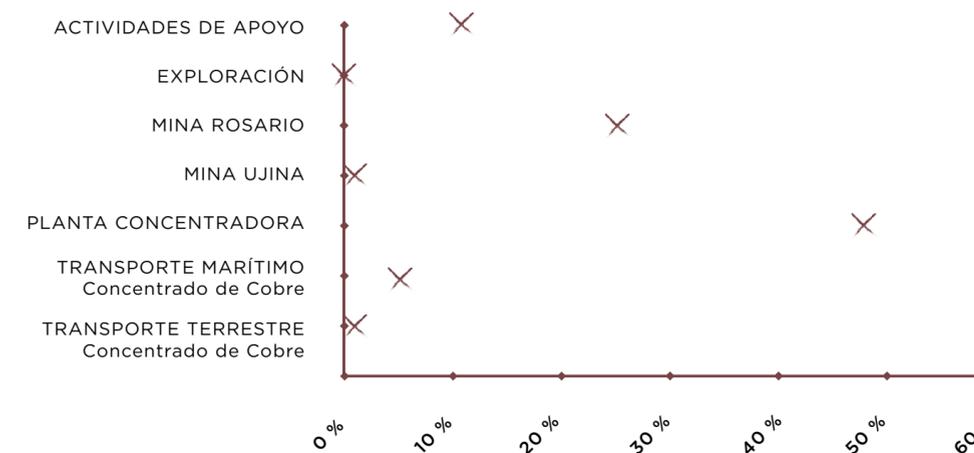


Figura 9: Emisiones de GEI por tonelada de concentrado de cobre desglosado en unidad funcional (en ton de CO₂e)

CONCENTRADO DE MOLIBDENO:

Siguiendo la metodología de asignación de emisiones planteada anteriormente, se asignan a la producción de concentrado de Molibdeno 16.105 [t CO₂e]. El transporte del concentrado de molibdeno a los usuarios finales es realizado vía terrestre y marítima, sumando 1.043 [t CO₂e] al total de sus emisiones, dejando su huella de carbono en 1,1952 [t CO₂e] por cada tonelada de concentrado de molibdeno producida por Collahuasi.

EMISIONES GEI DE LA PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE MOLIBDENO	Año 2014 Emisiones (t de CO₂e)	Aporte GEI (%)
Etapas		
Actividades de Apoyo	2.404	12,49%
Exploración	63	0,33%
Mina Rosario	4.800	24,94%
Mina Ujina	112	0,58%
Planta Concentradora Mo	10.827	56,25%
Transporte Marítimo de Concentrado Mo	259	1,35%
Transporte Terrestre de Concentrado Mo	783	4,07%
Total	19.249	100,00%
Producción de concentrado de molibdeno	16.105	t concentrado Mo
Emisiones por unidad funcional	1,1952	t CO₂e/t concentrado Mo

Tabla 18: Emisiones de GEI en la producción de concentrado de Molibdeno desglosado en etapas (en ton de CO₂e)

EMISIONES POR UNIDAD FUNCIONAL EN LA PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE MOLIBDENO

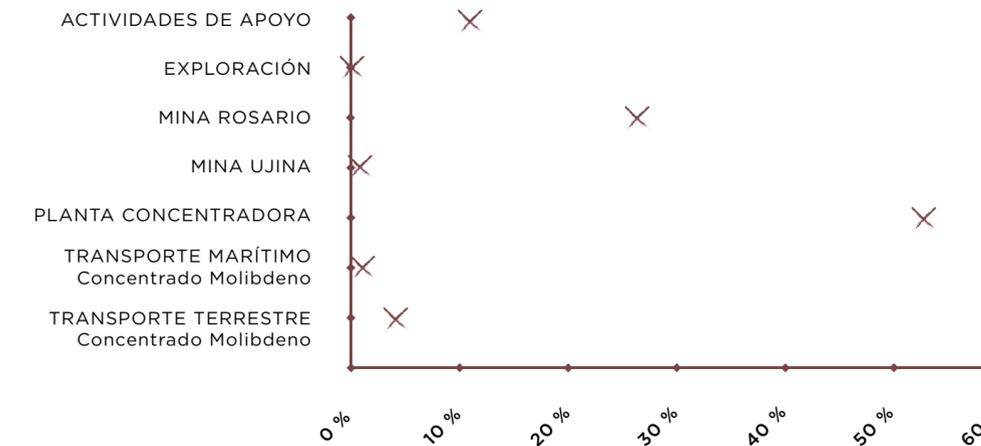


Figura 10: Emisiones de GEI por tonelada de concentrado de Molibdeno desglosado en unidad funcional (en ton de CO₂e)

CÁTODOS DE COBRE:

Al sumar las emisiones por cada etapa en el proceso de producción de cátodos de cobre, se obtiene un total de 155.040 [t de CO₂e], quedando la huella para este producto en 0,4341 [t de CO₂e] por cada cátodo producido.

PROCESO PRODUCTIVO DE LOS CÁTODOS DE COBRE	Año 2014 Emisiones (t de CO ₂ e)	Aporte GEI (%)
Etapas		
Actividades de Apoyo	13.439	9%
Exploración	350	0%
Mina Rosario	32.288	21%
Mina Huinquentipa	2.674	2%
Planta Lixiviación	104.786	68%
Transporte Marítimo de cátodos	1.502	1%
Emisiones totales de la producción de cátodos	155.040	100%
Producción anual de cátodos	25.002	t de cátodos
Peso de un cátodo	70	Kg
Emisiones por tonelada de producto	6,2011	t CO ₂ /tcátodos
Emisiones por unidad funcional	0,4341	t CO ₂ /cátodo

Tabla 19: Emisiones de GEI en la producción de Cátodos de Cobre desglosado en etapas (en ton de CO₂e)

EMISIONES POR UNIDAD FUNCIONAL EN LA PRODUCCIÓN DE CÁTODO DE COBRE

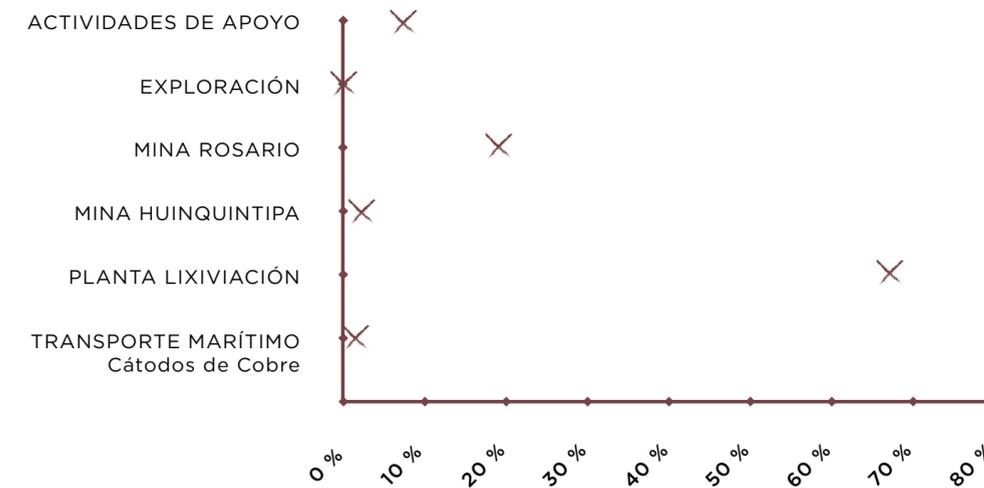


Figura 11: Emisiones de GEI de cátodos de Cobre desglosado en unidad funcional (en ton de CO₂e)

12 ACCIONES DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

12.1 EJES DE ACCIÓN

Los ejes de nuestras acciones de mitigación apuntan al mejor manejo de los recursos energéticos (Eficiencia Energética), incorporar a nuestra matriz energética nuevas fuentes de generación amigables con el medioambiente (ERNC) y manejo y gestión de residuos, estos puntos que conforman el eje de acción en materia de mitigación de gases de efecto invernadero de la compañía se encuentran dentro de la lista de acciones de mitigación del 4° Reporte sobre cambio climático del IPCC: Work III: Mitigation. Siguiendo estándares de nivel mundial en la materia.

Uno de los ámbitos de trabajo que ha sido exitoso a nivel de la compañía es el de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC), siendo Collahuasi la primera empresa en Chile en viabilizar a través de un contrato de largo plazo la construcción de una Planta Fotovoltaica de 25 MW de potencia instalada y cuya energía será suministrada en gran parte a Collahuasi. Esta planta entró en operación en marzo de 2014, inyectando 47,5 GWh (marzo a diciembre), descontando la emisión de 38.535 toneladas de CO₂e.

Otro proyecto exitoso en materia de ERNC es el que desarrollamos en 2010, en conjunto con el Centro de Energía de la Universidad de Chile, en el pueblo de Huatacondo, bautizado por sus propios habitantes como Proyecto Energía Sustentable Cóndor Esuscon, que transformó a Huatacondo en el primer pueblo que cuenta con más de un 70% de energía proveniente de fuentes renovables. Además, posee un carácter innovador, al ser la primera Micro Red inteligente de Sudamérica.

En la línea de reutilización y reciclaje, continuamos trabajando en el reciclaje de distintos desechos generados en nuestra operación, destacándose un total de 10.720 ton de chatarra. El detalle es el siguiente:

TIPO DE CHATARRA	Materiales Reciclados (t)
Tuberías de HDPE	365
Correas transportadoras de HDPE	202
Pieza de alto cromo	40
Fierro liviano	2.548
Chatarra de cobre	29
Chatarra de manganeso	59
Corazas cromo-moly	7.477
	10.720

En operaciones, destaca el funcionamiento de la correa CV-203 de la Gerencia Chancado y Transporte, la cual por poseer la suficiente longitud y pendiente adecuada, es del tipo regeneradora, es decir, que genera energía a partir del freno de ésta. Para el año 2014, esta correa generó un saldo neto a favor de 8.659 MW de energía eléctrica.

Dentro de las principales medidas que se ha implementado en Eficiencia Energética destaca el Sistema de Gestión de Energía y Gases de Efecto Invernadero basado en la norma ISO 50.001, el cual busca mejorar el control y gestión de las distintas fuentes de energía utilizadas en la Compañía, este ha sido implementado en distintas áreas de la Compañía, siendo Puerto Patache la primera en ser Certificada bajo la normativa internacional. ISO 50.001 por la empresa AENOR.

Lo anterior y en comparación contra su línea base, ha traído como consecuencia los siguientes ahorros:

<p>PLANTA DE MOLIBDENO PUERTO PATACHE Aumentó un 36% su eficiencia, equivalente a 5.118 MWh/año de ahorro energético.</p>	<p>ESPESADO Y ACUMULACIÓN PUERTO PATACHE Aumentó un 39% su eficiencia, equivalente a 2.059 MWh/año de ahorro energético.</p>
<p>PLANTA DE FILTRADO PUERTO PATACHE Aumentó un 47% su eficiencia, equivalente a 1.756 MWh/año de ahorro energético.</p>	<p>CORREAS DE EMBARQUE PUERTO PATACHE Aumentó un 59% su eficiencia, equivalente a 1.527 MWh/año de ahorro energético.</p>
<p>CORREAS DE FILTRADO PUERTO PATACHE Aumentó un 11% su eficiencia, equivalente a 128 MWh/año de ahorro energético.</p>	<p>SERVICIO DE AIRE PUERTO PATACHE Aumentó un 5% su eficiencia, equivalente a 417 MWh/año de ahorro energético.</p>

En la línea de la geotermia, en noviembre de 2014 Collahuasi ha ingresado la solicitud de concesión de explotación geotérmica en tres áreas cercanas a su faena minera, se trata de las concesiones “Irruputunco Este” Irruputunco Oeste” y “Olca”, en las cuales Collahuasi avanzó en el estudio para determinar sus potencialidades.

Los ejes de acción ya implementados por la Compañía se resumen en la siguiente tabla.

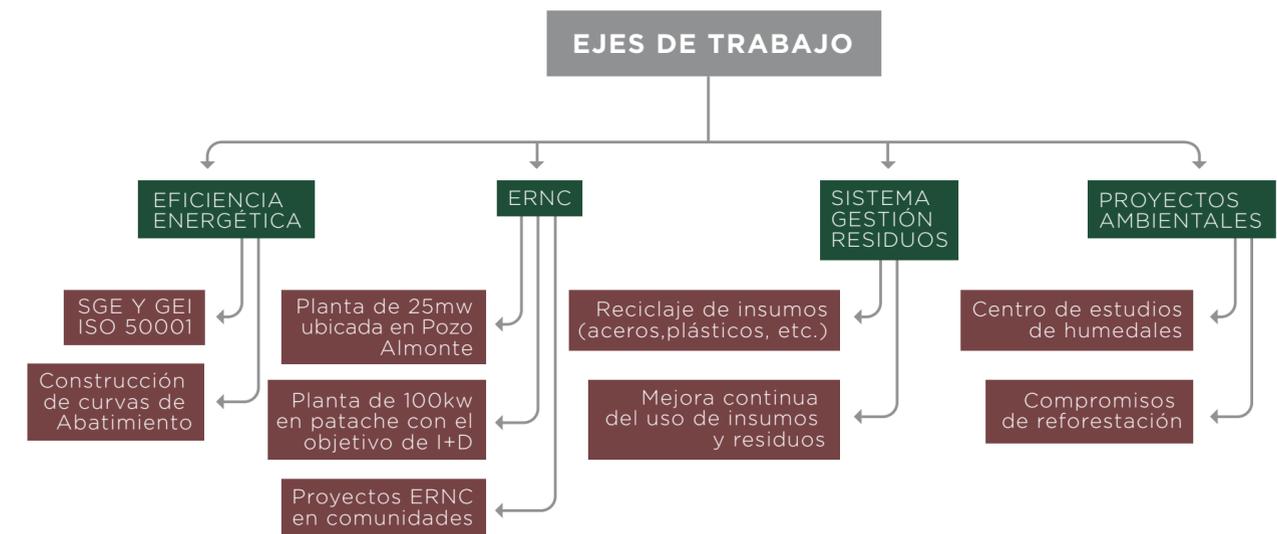


Figura N°12. Mapa de los ejes de acción en materia de mitigación de gases de efecto invernadero de la compañía.

INFLUENCIA DEL SISTEMA ELÉCTRICO EN LAS EMISIONES DE CO2E

Si consideramos solo las emisiones de alcance 1 y alcance 2, y centramos el análisis en las emisiones de CO₂e clasificadas dentro de este último alcance (compra de energía a terceros), el aporte de la energía eléctrica a las emisiones de CO₂ es 53,5% (el Alcance 1 llega sólo a un 23,6%) esto demuestra el fuerte impacto que tiene la matriz eléctrica del norte de Chile en las emisiones de la Compañía. El contar con una matriz energética más limpia permitiría disminuir de manera considerable las emisiones globales de la compañía.

FACTOR EMISIÓN SING

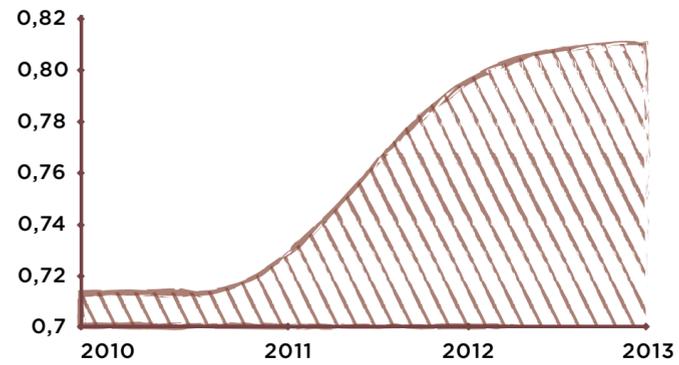


Figura 16. Registro histórico de los factores de emisión publicados por el Ministerio de Energía de la República de Chile.

EMISIONES GEI ALCANCE II

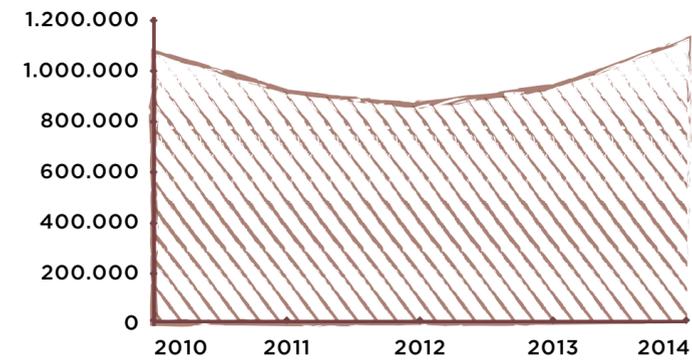


Figura 17. Registro histórico de emisiones de GEI de alcance II de Collahuasi.

De la figura 16 se observa un continuo aumento del factor de emisión del SING, esto implica que para la misma cantidad de energía utilizada se emitirán mayor cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera. De la figura 17 se observa que las emisiones absolutas de GEI de alcance 2 tienen un comportamiento más bien estable en el tiempo, incluso cuando el factor de emisión del SING aumenta.

Se concluye que la huella de carbono del cobre fino de la compañía va en aumento, en parte, esto se debe a la disminución de ley del cobre en el tiempo, endurecimiento del mineral, y al crecimiento de nuestra operación lo que implica mayor desplazamiento de los camiones mineros, esto implica que al extraer el mismo tonelaje de material se obtendrá una menor cantidad de cobre a medida que avanza el tiempo. Por otro lado, las emisiones de gases de efecto invernadero producto del consumo eléctrico de la compañía (que representan más del 50% del total) están asociadas al factor de emisión anual del SING, esto significa que las emisiones de GEI asociadas a la misma cantidad de energía pueden variar según el año en que fue utilizada, como actualmente el factor de emisión asociado a la energía eléctrica es creciente en el tiempo, las emisiones de CO₂e para la misma cantidad de MWh consumidos también lo es, sin embargo las emisiones de alcance 2 de la compañía tienen un comportamiento relativamente estable. Sin perjuicio de lo anterior, Collahuasi sigue en la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar su proceso productivo apuntando siempre hacia la minería sustentable.

Declaración de conformidad del auditor externo
Ver Anexo

ANEXO

FACTORES DE EMISIÓN CONSIDERADOS

Factores DEFRA del 2009

FACTORES DE CONVERSIÓN COMBUSTIBLES COMBUSTIÓN MÓVIL

VEHÍCULOS LIVIANOS		MAQUINARIA PESADA	
Combustible	CO ₂ e - Kg/litro	Combustible	CO ₂ -e - Kg/litro
Gasolina	2,24	Gasolina motor 4 tiempos	2,23
Diésel	2,62	Diésel maq. pesada	2,88
GLP F. móvil	1,59		

FACTORES DE CONVERSIÓN COMBUSTIBLES COMBUSTIÓN FIJA

Combustible	CO ₂ e Kg/litro	Sistema	Emisiones unitarias (t CO ₂ e/MWh)
Petróleo crudo	2,36	Electricidad SING 2010	0,715
Gas Natural Licuado	1,24	Ministerio de Energía	
Gasolina f. fija	2,16	Electricidad SING 2011	0,725
Diésel F. fija	2,59	Ministerio de Energía	
Residual Fuel oil	2,91	Electricidad SING 2012	0,806
GLP F. fija	1,56	Ministerio de Energía	
Lubricantes	2.564 *	Electricidad SING 2013	0,811

*KgCO₂e/ton lubricante

VUELOS PASAJEROS

Tipo de vuelo	Tipo de cabina	Código	kg CO ₂ e / km
Vuelo doméstico	ECONOMY	Vuelo doméstico ECONOMY	0,15996
Vuelo corto	Promedio	Vuelo corto Promedio	0,09422
Vuelo corto	ECONOMY	Vuelo corto ECONOMY	0,08979
Vuelo corto	EJECUTIVA	Vuelo corto EJECUTIVA	0,13469
Vuelo largo	Promedio	Vuelo largo Promedio	0,11091
Vuelo largo	ECONOMY	Vuelo largo ECONOMY	0,08096
Vuelo largo	Premium economy class	Vuelo largo Premium economy class	0,12954
Vuelo largo	EJECUTIVA	Vuelo largo EJECUTIVA	0,23480
Vuelo largo	First class	Vuelo largo First class	0,32386

TRANSPORTE MARÍTIMO DE CARGA

Mode Tipo de Nave	Detail Tamaño	Av. Loading	Total tonne km travelled x	kg CO ₂ e per tonne.km
Bulk carrier	200,000+ dwt	50%	x	0,00252
Bulk carrier	100,000-199,999 dwt	50%	x	0,00302
Bulk carrier	60,000-99,999 dwt	55%	x	0,00413
Bulk carrier	35,000-59,999 dwt	55%	x	0,00574
Bulk carrier	10,000-34,999 dwt	55%	x	0,00796
Bulk carrier	0-9999 dwt	60%	x	0,02943
Bulk carrier	Promedio	51%	x	0,00353
General cargo	10,000+ dwt	0,6	x	0,01199
General cargo	5000-9999 dwt	0,6	x	0,01593
General cargo	0-4999 dwt	0,6	x	0,01401
General cargo	10,000+ dwt 100+ TEU	0,6	x	0,01108
General cargo	5000-9999 dwt 100+ TEU	0,6	x	0,01764
General cargo	0-4999 dwt 100+ TEU	0,6	x	0,01996
General cargo	Promedio	0,6	x	0,0132

Insumo	Unidad	Factor de Emisión (kg CO ₂ e/ unidad insumo)
Acero	kg. acero	1,60
Corazas de molino	1 ton de Acero	3.170
Reciclaje de acero	1 ton de Acero	-2.240
Pintura	kg. pintura	2,70
Plástico (partes eléctricas)	Kg. plástico (partes eléctricas)	7,79
Goma (mangueras)	Kg.goma (mangueras)	3,92
Papel kraft no blanqueado	Kg papel kraft	0,85
Papel kraft blanqueado	Kg papel kraft	1,69
Cartón corrugado no blanqueado	Kg de cartón no blanqueado	0,66
Papel reciclado con destintado	Kg de papel	1,56
Papel reciclado sin destintado	Kg de papel	0,83
Papel de fotocopiadora	Kg. de papel	0,85
Cartón corrugado unbleached	Kg de cartón no blanqueado	0,86
Coated freesheet (papel de catálogos)	Kg de papel coated freesheet	1,17
Uncoated groundwood (papel de diario)	Kg de Uncoated groundwood	1.47
Coated groundwood (catálogos y revistas)	Kg de coated groundwood	1,17
Supercalendered (e.g. newspaper inserts)	Kg de papel supercalendered	1,07
Cartón corrugado semibleached	Kg de cartón corrugado semi blanqueado	0,66

Insumo	Unidad	Factor de Emisión (kg CO ₂ e/ unidad insumo)
Cartón corrugado bleached	Kg de cartón corrugado semi blanqueado	0,66
Solid bleached sulfate	Kg de Solid bleached sulfate	10,27
Polipropileno (OPP) film	Kg de polipropileno	1,98
Low density polyethylene film (LDPE 4)	Kg de LDPE 4	2,10
Polestireno expandible (EPS) (plumavit)	Kg de EPS	4,21
Polyetileno terephthalato (PET) film	Kg de PET	2,90
CaCO ₃	1 Kg	3,71
Ácido Sulfúrico	1 ton	123,95
Cal (CaO)	1 ton	1.040
Soda Ash (Na ₂ CO ₃)	1 Kg	0,44
Diésel	1 Kg	0,72
Gasolina	1 Kg	0,74
GLP	1 Kg	0,41
Ca(OH) ₂	1 Kg	3,71
Neumáticos (genérico)	1 unidad	3,41
Bolas de molienda	1 ton de Acero	3.169
Residual Fuel oil	Kg Fuel oil	0,42
Lubricantes	1 ton	1.051

ANEXO CERTIFICADOS

Certificado AENOR Medio Ambiente CO₂ Verificado



HCO-0005/2012

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que la organización

COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI S. C. M.

genera, de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 14064-1:2006 y del "Protocolo de gases efecto invernadero. Estándar corporativo de contabilidad y reporte" ("GHG Protocol"), unas emisiones de 2.068.991 tCO₂e (Alcance 1: 489.227 tCO₂e; Alcance 2: 1.107.488 tCO₂e; Alcance 3 considerado: 472.276 tCO₂e) y se compromete a su seguimiento en el tiempo.

Alcance: Detallado en el ANEXO I al presente certificado

Periodo calculado: Enero 2014 – Diciembre 2014

Con domicilio social en: Calle Andrés Bello 2687, Piso 11, Las Condes, Santiago de Chile (Chile)

Conforme al: Informe de Emisiones Verificado del periodo Enero 2014 – Diciembre 2014 y la Declaración de Verificación de AENOR, resultado de la verificación, de fecha 25 de mayo de 2015.

Fecha de primera emisión: 2012-04-03
 Fecha de última emisión: 2015-05-25
 Fecha de expiración: 2018-05-25


 Avelino BRITO MARQUINA
 Director General de AENOR



Certificado AENOR Medio Ambiente CO₂ Verificado

HCO-0005/2012

ANEXO I (Periodo calculado 01/2014 – 12/2014)

Detalle del alcance del certificado:
 Las actividades objeto de la verificación se realizan en:

- Oficinas que la Soc. Minera Doña Inés de Collahuasi dispone en Santiago de Chile e Iquique
- Minas Rosario, Ujina y Huiniquinta.

Y se establecen en tres alcances (siguiendo las directrices del referencial "GHG Protocol") que son:

- Alcance 1: Emisiones directas
- Alcance 2: Emisiones indirectas por compra de electricidad adquirida para uso propio
- Alcance 3: Otras emisiones indirectas. Incluyendo:

Los insumos estratégicos considerados en el inventario de GEI en el alcance 3 son los siguientes:

- Bolas de Molienda
- Cal
- Acido Sulfúrico
- Revestimiento de Molinos
- Neumáticos
- Combustible

Además se contemplan las siguientes actividades en el alcance 3:

- Vuelos de Negocio
- Lubricantes

Este documento depende del Certificado con nº HCO-0005/2012 (periodo de verificación 2014) y su validez está condicionada a la del certificado que se cita.


 Avelino BRITO MARQUINA
 Director General de AENOR



Certificado AENOR Medio Ambiente CO₂ Calculado



HC-019/2015

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que el producto

Cátodo de Cobre

De la empresa

COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI S.C.M

genera de acuerdo con los requisitos de PAS 2050:2011, una emisión de 0,4341 tN CO₂-eq por cátodo de cobre y de 6,2011 tN CO₂-eq por tn de cátodo de cobre.

Con alcance: "Cradle to Gate"
 Emisiones de GEI para las actividades relacionadas con las siguientes etapas:

- Proceso de exploración
- Actividades de apoyo para producir cátodos de cobre
- Proceso Mina Rosario
- Proceso Mina Huiniquinta
- Proceso Planta Lixiviación
- Proceso Transporte Marítimo de Cátodos

que se realizan en: Ver direcciones indicadas en el anexo
 datos técnicos: Ver anexo

Fecha de emisión: 2015-05-25


 Avelino BRITO MARQUINA
 Director General de AENOR



Certificado AENOR Medio Ambiente CO₂ Calculado



HC-019/2015

Anexo al Certificado (Datos Técnicos)

Instalaciones	La actividades objeto de la verificación se realizan en : <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas que la Soc. Minera Doña Inés de Collahuasi dispone en Santiago de Chile e Iquique • Minas Rosario y Huiniquinta
Programa Informático y versión	n/a
Premisas de Partida	n/a
Origen de Factores de Emisión y año	Electricidad: Ministerio de Energía de Chile (válidos para el periodo indicado). Combustibles en fuentes fijas: Ministerio de Energía de Chile (válidos para el periodo indicado). Otros: IPCC, DEFRA (válidos para el periodo indicado).
Regla de Categoría de Producto y año	n/a
Otros:	n/a
Periodo:	(1 de enero – 31 de diciembre) 2014
Fecha de emisión:	2015-05-25
Fecha de expiración:	2016-05-24


 El Director General de AENOR



1/1

Certificado AENOR Medio Ambiente CO₂ Calculado



HC-020/2015
AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que el producto

Concentrado de Cobre

De la empresa
COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI S.C.M

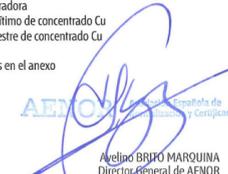
genera de acuerdo con los requisitos de PAS 2050:2011, una emisión de 1,1934 tn CO₂-eq por tonelada de concentrado de cobre.

Con alcance: "Cradle to Gate"
Emisiones de GEI para las actividades relacionadas con las siguientes etapas:

- Actividades de apoyo al ciclo productivo de concentrado Cu
- Exploración
- Mina Rosario
- Mina Ujina
- Planta Concentradora
- Transporte Marítimo de concentrado Cu
- Transporte terrestre de concentrado Cu

que se realizan en:
datos técnicos: Ver direcciones indicadas en el anexo
Ver anexo

Fecha de emisión: 2015-05-25


Avelino BRITO MARQUINA
 Director General de AENOR


 Asociación Española de Normalización y Certificación
 Génova, 6. 28004 Madrid, España
 Tel. 902 102 201 - www.aenor.es

Certificado AENOR Medio Ambiente CO₂ Calculado



HC-020/2015
AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que el producto

Anexo al Certificado (Datos Técnicos)

Instalaciones La actividades objeto de la verificación se realizan en:

- Oficinas que la Soc. Minera Doña Inés de Collahuasi dispone en Santiago de Chile e Iquique
- Minas Rosario, y Ujina

Programa Informático y versión n/a
Premisas de Partida n/a
Origen de Factores de Emisión y año Electricidad: Ministerio de Energía de Chile (válidos para el periodo indicado).
Combustibles en fuentes fijas: Ministerio de Energía de Chile (válidos para el periodo indicado).
Otros: IPCC, DEFRA (válidos para el periodo indicado).

Regla de Categoría de Producto y año n/a

Otros: n/a
Periodo: (1 de enero - 31 de diciembre) 2014

Fecha de emisión: 2015-05-25
Fecha de expiración: 2016-05-24


Avelino BRITO MARQUINA
 El Director General de AENOR


 Asociación Española de Normalización y Certificación
 Génova, 6. 28004 Madrid, España
 Tel. 902 102 201 - www.aenor.es

1/1

Certificado AENOR Medio Ambiente CO₂ Calculado



HC-021/2015
AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que el producto

Concentrado de Molibdeno

De la empresa
COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI S.C.M

genera de acuerdo con los requisitos de PAS 2050:2011, una emisión de 1,1952 tn CO₂-eq por tonelada de concentrado de Molibdeno.

Con alcance: "Cradle to Gate"
Emisiones de GEI para las actividades relacionadas con las siguientes etapas:

- Actividades de apoyo al ciclo productivo de concentrado Mo
- Exploración
- Mina Rosario
- Mina Ujina
- Planta Concentradora
- Transporte marítimo de concentrado Mo
- Transporte terrestre de concentrado Mo

que se realizan en:
datos técnicos: Ver direcciones indicadas en el anexo
Ver anexo

Fecha de emisión: 2015-05-25


Avelino BRITO MARQUINA
 Director General de AENOR


 Asociación Española de Normalización y Certificación
 Génova, 6. 28004 Madrid, España
 Tel. 902 102 201 - www.aenor.es

Certificado AENOR Medio Ambiente CO₂ Calculado



HC-021/2015
AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que el producto

Anexo al Certificado (Datos Técnicos)

Instalaciones La actividades objeto de la verificación se realizan en:

- Oficinas que la Soc. Minera Doña Inés de Collahuasi dispone en Santiago de Chile e Iquique
- Minas Rosario y Ujina

Programa Informático y versión n/a
Premisas de Partida n/a
Origen de Factores de Emisión y año Electricidad: Ministerio de Energía de Chile (válidos para el periodo indicado).
Combustibles en fuentes fijas: Ministerio de Energía de Chile (válidos para el periodo indicado).
Otros: IPCC, DEFRA (válidos para el periodo indicado).

Regla de Categoría de Producto y año n/a

Otros: n/a
Periodo: (1 de enero - 31 de diciembre) 2014

Fecha de emisión: 2015-05-25
Fecha de expiración: 2016-05-24


Avelino BRITO MARQUINA
 El Director General de AENOR


 Asociación Española de Normalización y Certificación
 Génova, 6. 28004 Madrid, España
 Tel. 902 102 201 - www.aenor.es

1/1

**Compañía Minera
Doña Inés de Collahuasi SCM**

Oficina en Iquique

Avenida Baquedano 902
Iquique, Región de Tarapacá, Chile
Teléfono: +56 57 2417777
Código Postal: 1100960

Oficina en Pica

Blanco Encalada 280
Pica, Región de Tarapacá, Chile
Teléfono: +56 57 27412558
Código Postal: 117007

Oficina en Santiago

Avenida Andrés Bello 2687, Piso 11
Las Condes, Santiago de Chile
Teléfono: +56 2 23626500
Fax: +56 2 23626562
Código Postal: 7550611

Diseño:
Feedback Comunicaciones S.A

Impresión:
Printer

Julio 2015

Para mayor información sobre los contenidos
del presente Reporte, consultas, sugerencias y/o
comentarios, favor dirigirse a:

huelladecarbono@collahuasi.cl