



**REPORTE AVANCE
DEL CONVENIO DE COOPERACION ENTRE
MINISTERIO DE ENERGÍA
Y
CONSEJO MINERO**

AÑO 2019

1 Descripción de la empresa

1.1 Antecedentes

Minera Escondida Limitada (en adelante Escondida), es una compañía minera operada por BHP, se ubica a 170 km al sureste de la ciudad de Antofagasta, a una altura de 3.100 metros sobre el nivel del mar. Actualmente explota dos rajes mineros denominados Escondida y Escondida Norte y sus productos son concentrado y cátodos de cobre.

Escondida es operada por BHP, la cual es una compañía global de recursos naturales. Su objetivo corporativo es crear valor a largo plazo para sus accionistas a través del descubrimiento, adquisición, desarrollo y comercialización de recursos naturales. BHP se instaló en Chile en 1984, a través de la adquisición de *Minera Utah*, socio principal de Escondida en esa época. En el año 2000, *Billiton* adquirió *Rio Algom*, que tenía entre sus activos a *Spence* y *Cerro Colorado*. En el año 2001 se produjo la fusión de BHP y Billiton, dando lugar a *BHP Billiton*; y en 2004, dada la gran concentración de operaciones de cobre en Chile, la compañía decidió instalar en Santiago las oficinas de su entonces División Metales Base, hoy *Minerals Américas*. En mayo de 2017, *BHP Billiton* comenzó el proceso de cambio de marca a *BHP*.

La operación e infraestructura actual en faena comprende principalmente: operación de dos yacimientos mediante minería a cielo abierto, sistemas de chancados y transporte de mineral, tres plantas concentradoras (Los Colorados; Laguna Seca Línea 1 y Laguna Seca Línea 2 ex OGP1), dos sistemas de lixiviación mediante pilas, dos plantas de extracción por solventes y dos planta de electro-obtención, así como dos mineroductos que transportan el concentrado hasta las instalaciones en Puerto Coloso, al sur de Antofagasta, donde es filtrado y embarcado a los clientes. Allí operan también dos plantas desalinizadoras de agua de mar que producen agua para uso industrial, la que es bombeada hasta la mina a través de dos acueductos de 166 km de longitud, ver Figura 1.

El concentrado de cobre se obtiene a través del proceso de flotación de mineral sulfurado y los cátodos de cobre, mediante lixiviación de mineral oxidado y biolixiviación de sulfuros de cobre de baja ley, extracción por solventes y electro-obtención. La producción de cobre fino de ESCONDIDA para el período comprendido entre enero a diciembre del año 2019 fue de 1.187.815 toneladas métricas.

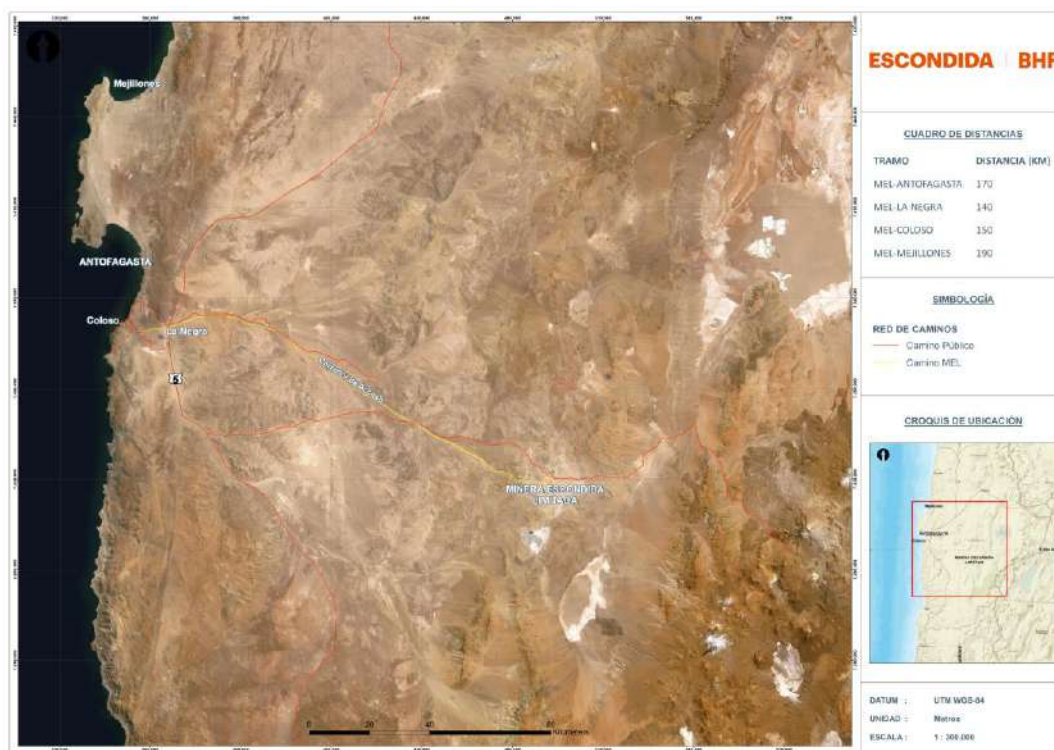


Figura 1 - Ubicación Escondida en la Región de Antofagasta

2 Gestión de Energía

2.1 Política y Cultura

Escondida y BHP, a través de sus documentos de políticas internas y procedimientos, demuestran su compromiso con el desarrollo sustentable, el cual tiene como pilar la gestión responsable del medio ambiente y la eficiencia energética. Dentro de las políticas internas destaca la Política de Eficiencia Energética firmada el año 2009, la cual expresa el compromiso de la alta dirección para implementar sistemas de gestión que permitan identificar, evaluar, inspeccionar y controlar la utilización eficiente de la energía. Dentro de las acciones efectuadas durante 2019, se ha designado al Resource Engineering Manager como responsable de liderar la implementación del futuro SGE, además se ha propuesto un organigrama del equipo de gestión de la energía. Complementando lo anterior, para los proyectos de inversión existen procedimientos en los cuales están definidos criterios de Eficiencia Energética que deben ser considerados durante toda la fase de diseño.

En el documento “Medioambiente y Cambio Climático Nuestros Requerimientos” de BHP, se reconoce la responsabilidad de tomar medidas medioambientales, centrándose en la reducción de las emisiones, aumentando la preparación para los impactos en el clima y trabajar con otros para mejorar la respuesta global al cambio climático, además formaliza el compromiso y la aceptación de BHP con el Intergubernamental Panel on Climate Change (IPCC).

Adicionalmente, BHP ha asumido como meta pública de sustentabilidad y medio ambiente que para el FY22 se mantendrán las emisiones de GHG del FY17, estas emisiones comprenden los gases de efecto invernadero producidos tanto por combustibles como por generación de energía eléctrica. En línea con la convención de cambio climático, BHP ha asumido también el compromiso aspiracional de largo plazo de alcanzar cero emisiones netas para mediados del siglo XXI. En los lineamientos corporativos para el proceso anual de planificación de la operación, se incluye el requerimiento de considerar las metas de sustentabilidad de energía, ya referidas, como base para los procesos de largo, mediano y corto plazo.

La compañía tiene implementado un Sistema de Gestión de Medio Ambiente (SGMA), basado en la ISO 14.001:2015, el cual es liderado por el Head of HSE. Su alcance considera todos los servicios e instalaciones operacionales, además de las actividades de servicio desarrolladas en Antofagasta y Santiago. El sistema de gestión HSE cuenta con procedimientos y registros que estructuran la operación del sistema de gestión.

Finalmente, como parte del Convenio de Cooperación firmado entre el Ministerio de Energía y el Consejo Minero (al cual ESCONDIDA adhiere), anualmente se genera un reporte de avance el cual presentan la distribución del consumo energético (electricidad y combustible) de la faena, indicadores de desempeño energéticos (definidos por Cochilco) y actividades relacionadas a la gestión energética, entre otros.

POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS:

- i. Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias
- ii. Política de Eficiencia Energética

i. Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias:

El documento “Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias” de ESCONDIDA (ver Figura 2), en su versión de diciembre del 2017 que se encuentra disponible dentro del Sistema de Gestión Integrado de ESCONDIDA (SIGMEL), manifiesta el compromiso de la compañía con el desarrollo sustentable (seguridad, salud, medio ambiente y el uso sustentable de los recursos). Adicionalmente, vía este documento, ESCONDIDA declara su compromiso con el mejoramiento continuo de su gestión con altos estándares de desempeño, uso eficiente de los recursos y la aspiración a vivir de acuerdo a una cultura de respeto y de cuidado por la vida, el medio ambiente y las comunidades en donde se opera.

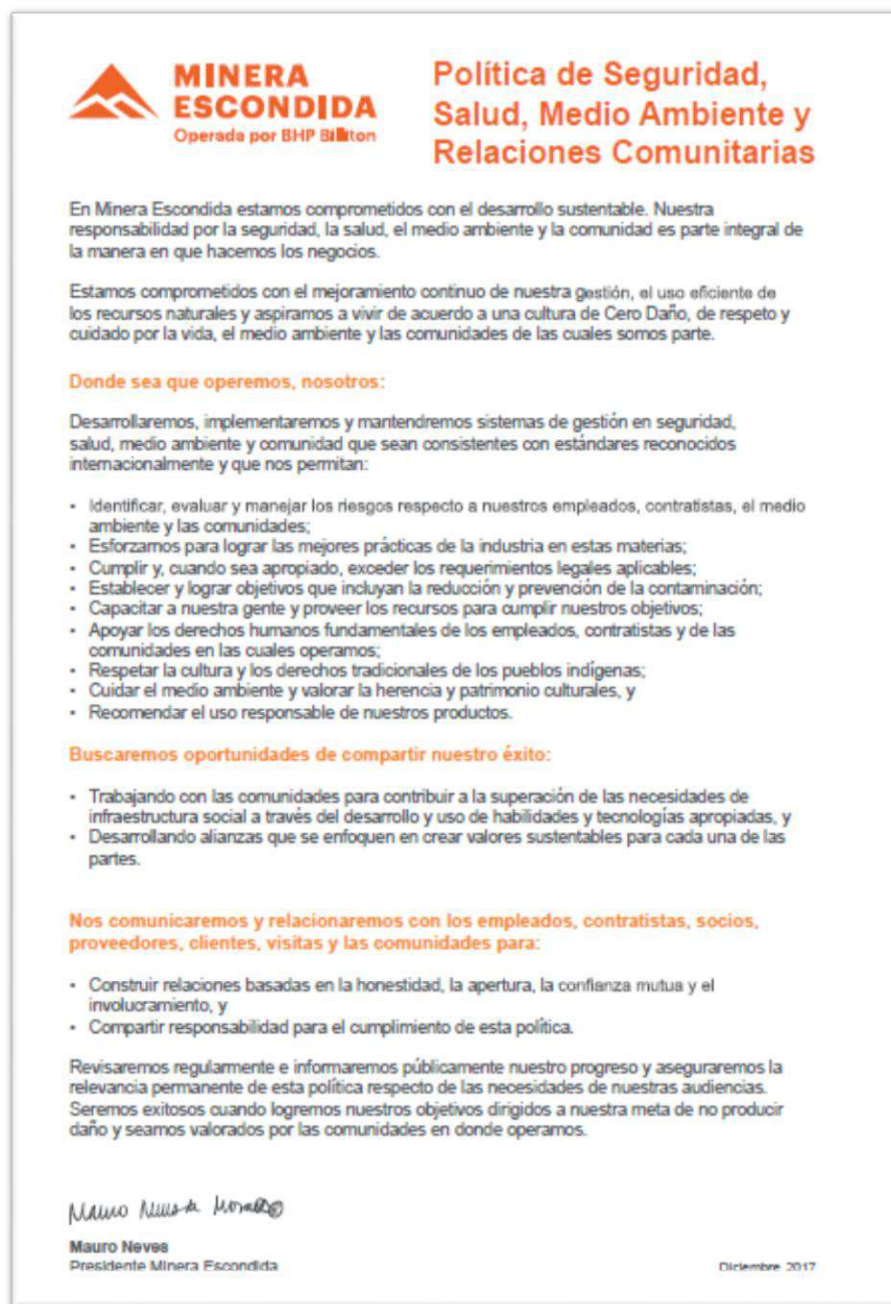


Figura 2 - Política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias

ii. Política de Eficiencia Energética:

En el documento “Política de Eficiencia Energética” de ESCONDIDA (ver Figura 3), de diciembre de 2009, la compañía manifiesta su compromiso de alcanzar el más alto rendimiento en el uso de la Energía, con el fin de reducir progresivamente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (*GHG* en sus siglas en inglés), mejorar sus costos, y generar un ambiente de trabajo eficiente, cuidadoso y saludable en todas las etapas de sus actividades. Este documento se encuentra disponible dentro del SIGMEL.

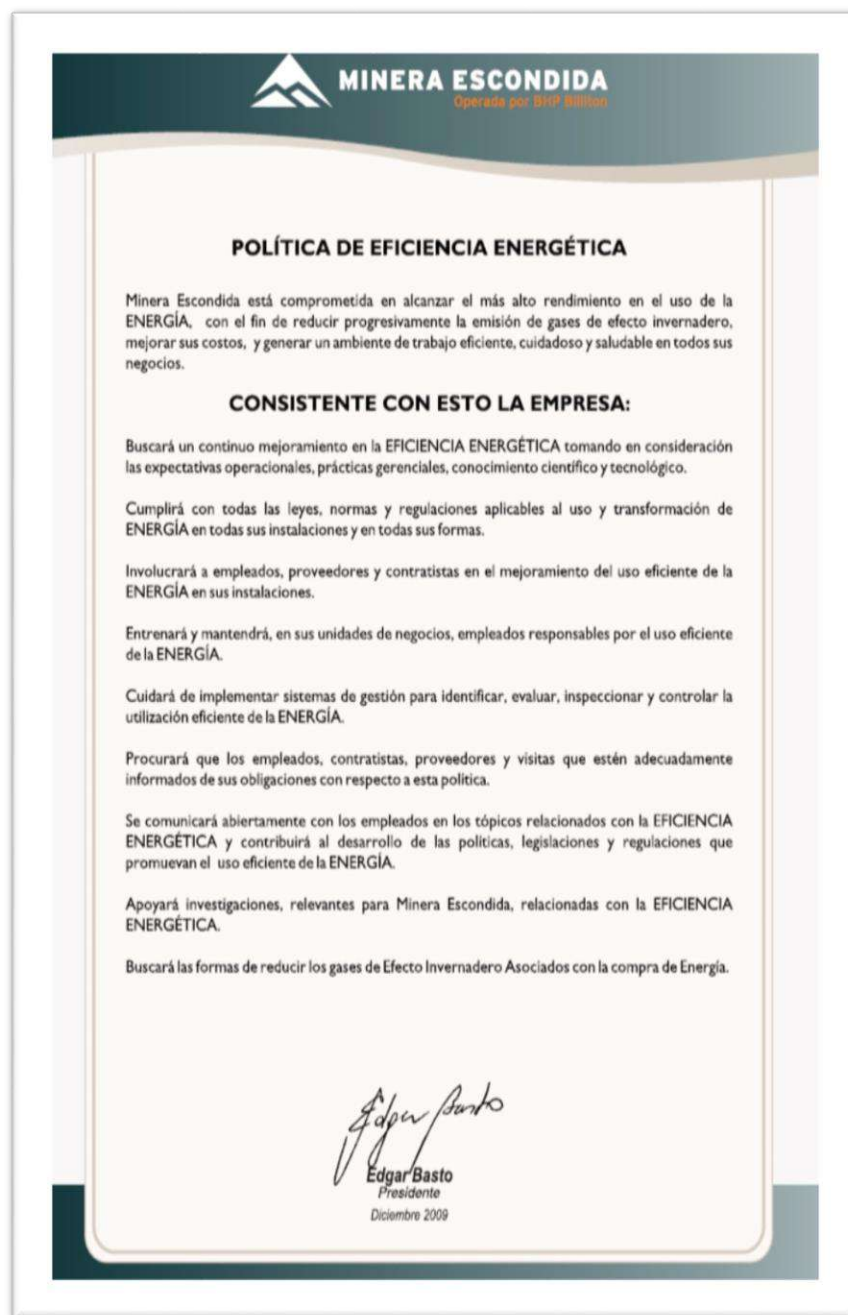


Figura 3 - Política de Eficiencia Energética de Escondida

En el Anexo 1 se pueden visitar otras políticas internas que reflejan el compromiso por el desarrollo sustentable de Escondida.

Para seguir impulsando una cultura de EE en la compañía, durante el año calendario 2019 se han continuado desarrollando actividades para revisar el avance y desarrollo de iniciativas de eficiencia energéticas, levantar nuevas oportunidades de eficiencia, evaluar su factibilidad técnico y económica y programar su futuro desarrollo.

Durante el 2019, dentro de los procesos de planificación propios de la Compañía y en instancias específicas para estos fines se realizaron talleres de identificación y prelación de medidas de Eficiencia Hídrica y Energética con participación de sus distintas áreas productivas y Proceso No productivas Procesos no Productivos (NPI por sus siglas en inglés) y

Servicios a las Personas, con el fin de identificar oportunidades y medidas de EE para su posterior análisis, su incorporación en el ciclo de planificación (CAP) y finalmente, su implementación.

En temas de capacitaciones en materias energía, eficiencia energéticas cambio climático personal asistió a los seminarios; el primero dictado por *Latam B2B Events* denominado **“2ND LATAM ENERGY FORUM”** y el segundo denominado **“CAPACITACIÓN DE GESTORES ENERGÉTICOS EN LA MEDIANA EMPRESA”** realizado por la Agencia de Sostenibilidad Energética. En capacitación interna, hacia una cultura de eficiencia energética, la Superintendencia de Power Supply, realizó varias capacitaciones a personal de los procesos de Cátodos, Aguas y Relaves.

Para asegurar que las políticas internas respecto al medio ambiente y cambio climático sean conocidas por el personal ESCONDIDA durante el proceso de inducción se aborda un módulo del cuidado medio ambiental, incluyendo la EE, la carta de valores de la compañía y la política de HSE (por sus siglas en español Salud, Seguridad y Medio Ambiente).

En el Anexo 2 se pueden encontrar respaldo de estas actividades, con resumen de contenidos, fotografías y listado de asistentes.

2.2 Responsables Encargados de Gestión Energética

La organización requiere sistematizar el proceso de identificación de riesgos, oportunidades energéticas, facilitar la identificación y ejecución de iniciativas de eficiencia energéticas, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, además de cumplir con los compromisos y la regulación respectiva.

Conforme con lo señalado anteriormente y con el objetivo de definir los compromisos y responsabilidades del equipo de liderazgo, dado que estos representan un requisito estructural y primordial para poder habilitar e implementar un SGE, durante el año 2019, se definieron los Memorándum o Términos de Referencias (ToR) para:

- **Sistema de Gestión de la Energía (SGE)**
- **Comité de Eficiencia Hídrica y Energética**

Con respecto al SGE se definieron los principales roles y responsabilidades según detalle siguiente:

- ✓ **Alta Gerencia (Gerentes Generales, Vicepresidentes, Presidente)**
 - Designar un representante de la gerencia y validar un equipo de gestión de la eficiencia energética.
 - Implementar y mantener la política de eficiencia energética.
 - Proporcionar y planificar los recursos (humanos, tecnológicos y/o financieros) para mantener el SGE y el desempeño energético resultante.
 - Validar: Alcance y los límites del SGE; Acciones de comunicación interna para que los trabajadores sean partícipes del SGE; Objetivos y metas energéticas a ser definidas.
 - Incluir el desempeño energético en la planificación de cada área y asegurar que los indicadores de desempeño energéticos (IDE) son apropiados para la organización.
 - Realizar revisiones de manera periódica.
- ✓ **Representante de la Alta Gerencia (Gerencia Recursos e Ingeniería)**
 - Asegurar que el SGE se establece, implementa y mejora continuamente de acuerdo con los requisitos de normas ISO 50.001.
 - Informar sobre el desempeño energético del SGE a la alta gerencia.
 - Asegurar la planificación de las actividades del SGE estén acordes a la política energética de la organización.
 - Definir y comunicar responsabilidades del SGE para asegurar la gestión eficaz de la energía.

- Validar los criterios y métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control del SGE sean eficaces.
- Promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.
- Proponer a la alta gerencia los límites y alcance del SGE para su validación.
- Liderar la estrategia de eficiencia energética y reducción de GEI en el ciclo de planificación, alineado a las metas públicas de BHP.
- Designar al o los responsables de implementar (Responsable de Implementación) y operar el SGE (Responsable de Operación).

✓ **Comité de Eficiencia de Agua y Energía (WEEC)**

- Dar Soporte en la implementación, desarrollo y operación del SGE.
- Actuar como figura de gestor energético dentro de la compañía.
- Gestionar la revisión energética de la compañía.
- Trabajar junto al Responsable de Operación del SGE en la revisión anual de desempeño del SGE.
- Trabajar junto al Responsable de Operación del SGE en la definición de metas y objetivos de acuerdo a la política energética.
- Participar en la revisión de la política de eficiencia energética.
- Promover la toma de conciencia de la política de Eficiencia Energética y de los objetivos de la compañía dentro de sus áreas.
- Promover el conocimiento y entendimiento de la normativa existentes y/o compromisos suscritos por la compañía.

En cuanto al Comité de Eficiencia, su principal objetivo es generar alineamiento y definir roles y responsabilidades para sistematizar el proceso de identificación, evaluación y ejecución de iniciativas de eficiencia de agua y energía dentro de Escondida, buscando mantener siempre como principios estratégicos básicos el uso eficiente de estos recursos.

El equipo involucrado en el desarrollo y revisión de la eficiencia en Escondida, está integrado por los diferentes procesos y personas, las cuales se muestran en el siguiente organigrama:



Equipos de Soporte: Existe un equipo de soporte que comprende Áreas y personas de BHP que en el periodo que se reporta, incluye las siguiente unidades y personas

- Servicios Estratégicos: Bárbara Kostya
- Suministros Innovadores: Josefina Larrañaga / María José Araneda
- Tecnología & Desarrollo: William Thompson
- Reportes Medio Ambiente: Karina Merino
- Medioambiente y permisos: Barbara Morchio
- Estudios Direccionales: Barbara Huaiquilaf
- Equipo de Recursos e Ingeniería

Los principales roles y responsabilidades del Comité de Eficiencia Hídrica y Energética son las siguientes:

- ✓ **Jefe Proyecto**, Liderado por el Presidente de Escondida Mauro Neves, tiene como roles y responsabilidades:
 - Endorso y validación del portafolio y la gestión de las iniciativas de eficiencia;
 - Endorsa y validación de la estrategia de eficiencia y,
 - Promover dentro de la organización el compromiso con la eficiencia.
- ✓ **Jefe Comité**, actualmente liderado por Pedro González Carbonell, Gerente de Resource Engineering, dependiente de la Head of Planning and Technical, tiene como roles y responsabilidades:
 - Establecer los lineamientos estratégicos para la selección de Iniciativas
 - Habilitación de Iniciativas dentro del Ciclo de Planificación (CAP)
 - Informar y comprometer al ALT con los avances del Comité de Eficiencia
 - Sponsor del Financiamiento del Portafolio de Eficiencia
 - Asegurar la integración de las iniciativas que conforman el portafolio
 - Promover dentro de la organización el compromiso con la eficiencia
 - **Equipo de Coordinación Recursos Estratégicos de Escondida (SI ARM)**, actualmente liderado por Andrés Naranjo, Superintendente de Asset Resource Management, Resource Engineering, Planning and Technical. Promover y gestionar el avance de las iniciativas para que lleguen a etapa de implementación
 - Asegurar que el Comité avance y se desarrolle en línea con las estrategias de agua y energía, así como los lineamientos regionales y/o globales.
 - Compliance de avance de las Iniciativas que lleguen a etapa de implementación de las áreas que representan.
 - Coordinar todas las actividades requeridas para el cumplimiento del plan de trabajo anual de eficiencia.
 - Incorporación de las metas de eficiencia en los ciclos de planificación (CAP)
- ✓ **SPA (Puntos Únicos de Contactos, Responsables):**
 - Liderar y gestionar el proceso de identificación de iniciativas de eficiencia dentro de sus áreas.

- Entrega de pre portafolio de iniciativas al Líder del Comité, según formato establecido en abril y noviembre de cada año. Éste debe contener una estimación de Capex y Opex para cada iniciativa.
- Promover y gestionar el avance de las Iniciativas para que lleguen a etapa de implementación, coordinando con las áreas de soporte que deban ser involucradas según la etapa.
- Asegurar el levantamiento de Línea Base (LB) de sus procesos críticos en gestión de agua y energía. Este requisito es fundamental para determinar la efectividad de una iniciativa, y la certeza de la evaluación económica.
- Preparar los casos de negocios de las iniciativas priorizadas para facilitar la evaluación económica de esta.
- Asegurar que una vez aprobada la iniciativa, el área incluya presupuesto para su ejecución.
- Entregar y difundir reporte trimestral de estado de avance de iniciativas de eficiencia.
- Dar soporte para la evaluación de iniciativas que sean presentadas por las funciones regionales.
- Participar activamente en talleres de coordinación y evaluación de Iniciativas.
- Dar soporte a la gestión de colaboradores en terreno.
- Promover dentro de su área el compromiso con la Eficiencia.

✓ **Servicios Estratégicos**

- Entregar los lineamientos globales y regionales que deban ser considerados a la hora de avanzar en eficiencia, de acuerdo con el Marco de Aprobaciones de Eficiencia Hídrica y Aguas.
- Liderar la identificación de oportunidades disruptivas en la industria minera y/u otros que puedan ser aplicados a nuestros procesos.
- Entrega de informe de oportunidades disruptivas de eficiencia a Líder del Comité según formato establecido, en abril y noviembre de cada año.
- Coordinación de esfuerzo entre los Asset de Minerals Américas para evaluar la escalabilidad de iniciativas que puedan ser transversales.
- Generar y definir en conjunto con el Comité una estrategia de eficiencia de Agua y Energía, alineada a la estrategia regional.
- Liderar iniciativas que requieran desarrollo comercial.

✓ **Funciones**

- Entregar los lineamientos globales y regionales que deban ser considerados a la hora de avanzar en eficiencia de acuerdo con el Marco de Aprobaciones de Eficiencia Hídrica y Aguas.
- Liderar la identificación de oportunidades disruptivas en la industria minera y/u otros que puedan ser aplicados a nuestros procesos.
- Dar soporte al desarrollo de las fases de levantamiento de Línea Base (LB), estudios y evaluación de Iniciativas.
- Entrega de informe de oportunidades de eficiencia a Committee Leader según formato establecido en abril y noviembre de cada año.
- Dar soporte al desarrollo de las fases de estudio de las iniciativas.

El trabajo realizado por el Comité deberá estar guiado por los “Our Requirements” de Alineamientos Planificación Corporativa (CAP) y el Proceso Global de Inversiones (GIP)

En el Anexo N°2, se muestran las Agendas de las sesiones del Comité de Eficiencia Hídrica y Energética de ESCONDIDA realizados durante 2019, con listados de participantes e invitados,

2.3 Implementación Sistema de Gestión de la Energía

Durante el 2019 se continuó avanzando en implementar diversas acciones para alcanzar las metas públicas de BHP y de Escondida de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

En este sentido, se trabajó fuertemente en una iniciativa de largo plazo que estudió las oportunidades de los Asset de BHP en Chile, de integrar un suministro mayor de energías renovables, aprovechando las oportunidades que ofrece el mercado eléctrico en Chile, tal es el caso del Proyecto Kayros, que finalizó exitosamente el año 2019, el cual establece que el suministro de energía eléctrica a partir del año 2021 para todas las operaciones de BHP en Chile (Escondida, Spence) provendrá de Contratos de suministros con fuentes de energías renovables, lo que permitirá reducir la emisión de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) de energía eléctrica (Scope 2) casi en un 100% y el total de emisiones se reducirá en aproximadamente en un 70%.

Por otra parte, se trabaja en el corto plazo para sistematizar las oportunidades de reducción de consumo de energía que se enfoquen en aquellos procesos productivos que tienen mayor demanda o sensibilidad para las metas de sostenibilidad de largo plazo.

También durante el periodo 2019, teniendo los resultados de la evaluación del SGE entregado por el Ministerio, ESCONDIDA inició el proceso para diseñar un plan para implementar un sistema de gestión de la energía. Además, se elaboraron las bases de licitación del SGE y al finalizar el periodo 2019, se licitó el plan de implementación del SGE. Las actividades tendientes a cerrar las brechas e implementar el SGE dará comienzo a principios del año 2020.

Con respecto a la Autoevaluación al Sistema de Gestión de la Energía para el año 2019, en el Anexo 3 se presentan los resultados de dicha autoevaluación

Como plan de trabajo para la implementación del SGE se considera tomar como referencia lo establecido en el actual SIGMEL, e incorporar las variables de Energía eléctrica y combustibles. El SIGMEL constituye la base para el desarrollo y aplicación de los requisitos de gestión de HSE en todos los niveles de Escondida. En el corto-mediano plazo el plan de trabajo, está orientado a implementar el SGE, autónomo y focalizado en los aspectos más representativos en el Balance de Energía de Escondida. En la Tabla 1, se presenta la forma en que se evaluarán los aspectos de gestión requeridos para la implementación del SGE para Escondida.

Para la interpretación de la tabla siguiente, se entiende por corto plazo a las actividades que se desarrollarán durante el año calendario 2020 y por mediano plazo a las actividades que se implementarán durante los años calendarios 2021-2022 y largo plazo del año calendario 2023 en adelante.

Tabla 1 - Plan de Eficiencia Energética

Proyecto o Iniciativa	Descripción/ Actividad	Plazo	Estado
Identificación de brechas para implementar SGE	Análisis documental	2019	Realizado
	Análisis organizacional	2019	
Diseño de plan de implementación de SGE	Definición de roles y responsabilidades para operación del SGE	2019	Realizado
	Diseño de un plan de acción que permita viabilizar la implementación del SGE		
Cierre de brechas documentales para implementar SGE	Actualización de documentación necesaria	2020	En curso
	Elaboración de protocolos y procedimientos faltantes	2020	
Implementación de SGE	Puesta en marcha	2021	En programación
	Seguimiento	2022 =>	

2.4 Planificación Energética

2.4.1 Consumo Energético por Procesos

La Superintendencia de Sistemas de Energía (SI PS) dependiente de la Gerencia NPI&CHO, consolida los datos de consumos reales energéticos (considerando energía eléctrica). Por su parte, la Gerencia de Operaciones Integradas consolida los datos de producción. Estos datos se analizan y reportan posteriormente a la alta gerencia.

El consumo energético alcanzó durante 2019 un total de 31.059.663 GJ, contribuyendo a dicho consumo, la energía eléctrica con un 60% y los combustibles con un 40%. En el Anexo 4 se pueden apreciar la caracterización y distribución del consumo eléctrico y de diésel para diferentes procesos y subprocesos para el periodo 2019.

En la Tabla 2 se muestran los consumos eléctricos anuales de Escondida entre los años 2014 al 2019

Tabla 2 – Consumo de Energía Eléctrica ESCONDIDA (MWh/año y GJ/Año)

Año	Concentradoras MWh/año	Cátodos MWh/año	Aguas MWh/año	Mina, Correas, chancado MWh/año	Coloso y Servicios MWh/año	Consumo Global MWh/año	Consumo Global GJ/Año
2014	1.570.617	970.797	451.998	249.066	67.137	3.309.613	11.914.608
2015	1.768.769	1.147.238	449.550	245.273	88.857	3.699.687	13.318.873
2016	1.890.787	1.181.832	492.665	275.768	72.679	3.913.731	14.089.431
2017	1.838.223	917.390	709.596	252.366	65.891	3.783.467	13.620.482
2018	2.641.214	972.998	1.217.152	321.221	73.244	5.225.828	18.812.983
2019	2.622.357	881.852	1.267.971	327.946	75.757	5.174.196	18.626.855

El consumo de energía eléctrica tuvo un aumento entre 2017 y 2018, como resultado de la entrada en operaciones de la nueva Planta Desalinizadora de Agua (EWS) y la operación en regímenes normales de tres (3) Plantas Concentradoras. El consumo de energía eléctrica presenta una leve disminución en el año 2019, disminución que se puede apreciar principalmente en los procesos de cátodos de cobre. A partir de 2020 se espera un leve aumento en el consumo de energía debido a la entrada a régimen normal de las Plantas Desalinizadoras PO, EWS, que incluyen una ampliación denominada EWSE.

En la Tabla 3 se muestra el consumo de combustibles de Minera Escondida distribuido en las distintas áreas, además del consumo global de la faena.

Tabla 3: Consumo de Combustibles ESCONDIDA (M³/año y GJ/Año)

Consumo de Combustibles [m³]						Consumo Global (GJ)
Año	Concentradoras	Cátodos	Mina	Coloso y Servicios	Consumo Global	
2014	991	28.024	239.413	15.888	284.315	10.974.572
2015	1.201	17.558	263.864	9.420	292.044	11.272.904
2016	393	24.181	274.655	5.368	304.597	11.757.429
2017	539	21.052	236.439	4.705	262.736	10.141.592
2018	744	25.335	287.818	5.705	319.601	12.336.610
2019	507	20.348	295.360	5.745	321.961	12.427.676

(*): se considera combustible diésel y gasolina. Factor Conversión utilizado: 1 m³ de diésel es equivalente 38,6 GJ

El gasto energético de combustibles, presenta un leve aumento con respecto al año 2018, que se explica principalmente por una mayor cantidad de camiones de extracción, un aumento de tiempo de ciclo de transporte, aumento de distancias por profundidad y mayores tiempos en espera en los chancadores.

2.5 Plan de Eficiencia Energética

A continuación, se presentan las iniciativas de Eficiencia Energética de ESCONDIDA. Cabe hacer presente que la implementación de algunas de estas iniciativas dependerá de que la fase de identificación y estudio de la misma, tengan resultados favorables, considerando factores como reducción de consumo de energía eléctrica o combustible, reducción de gases efecto invernadero, costos abordables o planificados, entre otros.

Se incluyen en este plan, los ahorros energéticos derivados de las iniciativas de Eficiencia Hídrica, las que al ser implementadas permitirán disminuir la impulsión de agua desalinizada desde Coloso a la Mina, disminuyendo en consecuencia, el gasto energético correspondientes a esos menores volúmenes de agua no impulsados.

Los ahorros energéticos estimados, están expresados en unidades de GJ, considerando los factores o unidades equivalentes, para el caso de la Energía Eléctrica de 3,6 GJ/MWh y, para el caso de los combustibles de 38,6 GJ/m³

2.5.1 Plan de EE en el corto plazo (2020-2021)

En la Tabla 4 se detallan las iniciativas propuestas para corto plazo y su estado de avance al cierre del año 2019. Se consideran aquellas informadas para el año 2018 y otras incorporadas al portafolio durante 2019. Se espera que estas iniciativas de EE, una vez implementadas permitan ahorros por más de 240.000 GJ anuales

Tabla 4 - Iniciativas propuestas de corto plazo.

#	División / Proceso	Proyecto o Iniciativa	Descripción	Estado a 2019	Ahorros / año (GJ)
1	Concentradoras	Iniciativas de Eficiencia Hídrica	Adicionar un floculante para modificar la reología en los Espesadores	Se realizaron pruebas pilotos en descargas de relaves.	22.300 GJ
2	Concentradora	Evitar tiempos de vacío en compresores	Reducir el tiempo de recirculación en los compresores de aire cuando el set-point de presión se haya alcanzado.	Se realizó un estudio de mercado para tener aproximaciones a ahorros energéticos	En Revisión
3	NPI&CHO	Impulsión agua Desaladora actual a través de acueducto EWS	Cambio de impulsión del agua desalinizada producida por Planta 0, desde el acueducto de 24" a nuevo acueducto de 42" se espera capturar ahorro energético.	Permiso del acueducto de 24" se extendió por otros dos años y se continuará impulsando agua desalinizada, incluyendo agua del proceso de filtros	74.000 GJ
4	NPI&CHO	KPI en bombas y control operacional	Diseñar un indicador energético en función de las variables disponibles para generar alerta operacional de la bomba cuando exceda un rango de eficiencia permitido	Estudio de pre factibilidad, diseño para implementación, medición y verificación de reducción de GEI	144.000 GJ
5	SX-EW	Reemplazo de Diésel por GNL en calderas	Reemplazar uso diésel en calderas por gas natural.	En espera resultados prueba piloto con Hidrogeno en caldera en otra Minera	Por determinar según tecnología elegida

2.5.2 Plan de EE en el mediano plazo (2021-2022)

En la Tabla 5 se detallan las iniciativas consideradas de mediano plazo, las cuáles requerirán de estudios más detallados que permitan realizar una evaluación técnica-económica y así determinar su avance a etapas de implementación para los años 2021 y 2022. Se espera que estas iniciativas de EE, una vez implementadas, permitan ahorros por más de 3.533.260 GJ anuales

Tabla 5 - Iniciativas propuestas de mediano plazo

#	División / Proceso	Proyecto o Iniciativa	Descripción	Estado	Ahorros / año (GJ)
1	ESCONDIDA / TRANSVERSAL	Iniciativas de eficiencia Hídrica	Corresponde a diversas iniciativas de eficiencia hídrica a ser implementadas entre 2 22 (57 l/s) y 194 l/s respectivamente	En etapas de estudios de factibilidad (que fase?)	466.000 GJ
2	MINA	Start stop en CAEX	Incorporar un sistema de reducción de los períodos de ralenti, apagando el motor del CAEX cuando este se detiene.	Año: Se realizó estudio de mercado (benchmarking) y estimaciones de ahorros de energía	330.000 GJ
3	Concentradora	Control de la segregación de tamaño en alimentación a SAG	Disminuir los peaks de consumos energéticos debido a la segregación que produce el stockpile enviando mineral grueso o muy fino al SAG.	Se realizó estudio de mercado y estimaciones de ahorros de energía	720.000 GJ
4	Concentradora	Cambio de hidrociclones a unos más eficientes (Los Colorados)	Cambio de los hidrociclones actuales por otros de alta eficiencia, los cuales disminuyen la resistencia al flujo implicando una menor presión de alimentación y por ende una disminución en la energía requerida para la misma capacidad de tratamiento.	Se realizó un estudio de mercado (benchmarking) y captura de valor	27.000 GJ
5	Concentradora	Disminución de tiempos de operación de equipos Planta en vacío	Implementación protocolos de apagado de equipos que no necesiten estar en funcionamiento cuando un equipo principal ha dejado de funcionar.	Iniciativa en espera durante este periodo	Una vez realizado los estudios
6	NPI&CHO	Planta fotovoltaica 10MVA para campamentos VSL y VCA	Alimentar campamentos con energía solar fotovoltaica (ERNC) reemplazando la energía eléctrica proveniente de la red.	Se realiza estudio de mercado y se analiza modelo de negocio en que un tercero construye y opera Planta FV y vende energía a ESCONDIDA	100.800 GJ
7	SX-EW	Reducción de parámetros indeseados en EW	Reducir las corrientes parásitas, los circuitos cortos y el Fe en la solución electrolítica para el proceso de EW. Esto tendrá un impacto significativo en la eficiencia energética del proceso.	Se realizó estudio de mercado y captura de valor de ahorros	198.000 GJ
8	Concentradora	Up Grade Chancador Pebbles Laguna Seca 1	Aumentar la confiabilidad y disponibilidad de la correa de Pebbles para proceso productivo de línea 1 Laguna Seca (nueva correa)	Etapas estudio de factibilidad	Se debe evaluar

9	Concentradora	Disminución Perdidas transmisión	Reducción de la pérdidas eléctricas de la línea 220kV Domeyko – Laguna Seca en un 10%	Etapas estudio de factibilidad	
10	MINA	Control Nivel de Diésel en CAEX	Optimizar el consumo de diésel, a través del monitoreo en línea del nivel de diésel en CAEX. Se espera tener resultados de esta prueba a finales de año fiscal 20. Con esa información se evaluará implementar al resto de la flota	Durante FY20 se llevará a cabo prueba piloto en dos CAEX y se espera tener resultados en Junio de 2020	3% menos consumo d diésel en camiones caex
11	NPI & CHO	Operación de bombas EWS en punto operacional óptimo	Modelo dinámico no lineal que identifique el punto óptimo operacional para consumo energético mínimo en las bombas de EWS. Este modelo quedaría instalado en la sala de control de EWS (Escondida Water Supply)	Se realiza prueba Piloto y se espera obtener resultados en enero de 2020. En base a resultados se evaluará qué mejoras hay que hacer en la planta para poder capturar el valor comprometido.	1kwh/m3 de agua bombeada, corresponden a 372.000 GJ
12	NPI & CHO	Electro movilidad iniciativas Culturales	Incluye diversas iniciativas de tipo cultural, tales como: Bus eléctrico, auto eléctrico, estufas eficientes para habitaciones, paneles solares oficinas de administración, alimentos pre procesados, etc.-	Durante 2020 se continuarán con pruebas Piloto e implementación continua en áreas de Campamentos, Complejo Deportivo y otras áreas comunes del personal	150.000 GJ
13	Transversal	Cambio de Prensa Estopa y por sello mecánico en bombas	Cambiar el actual sistema de prensa estopa en las bombas por sellos mecánicos. El ahorro que se genera por concepto eléctrico se estima en un 85% utilizando sello Mecánico También se generan importantes ahorros de agua	Durante 2020 se realizarán pruebas y cambios en equipos de Coloso y Concentradora Los Colorados	1.169.460 GJ (estimaciones solo para concentradora Los Colorados, en que se espera implementar esta iniciativa en 22 Bombas)

2.5.3 Plan de EE en el largo plazo (2023 en adelante)

Estas iniciativas requerirán estudios y/o investigaciones más detalladas que permitan su implementación a partir del año 2023 en adelante.

Se estima que la implementación de estas iniciativas de largo, permitirán ahorros energéticos por aproximadamente 3.105.600 GJ anuales, tanto en energía eléctrica como combustibles diésel

Tabla 6 - Iniciativas propuestas de largo plazo

#	División / Proceso	Proyecto o Iniciativa	Descripción	Estado	Ahorros / año
1	Transversal	Iniciativas de Eficiencia Hídrica	Varias iniciativas de eficiencia Hídrica a ser implementadas entre 2023 (312 l/s) y 2024 (447 l/s)	Taller para selección de portafolio	1.412.000 GJ
2	MINA	Uso de GNL en camiones Mina	Busca reducir GEI cambiando combustible diésel por gas natural. Para ello se requiere evaluar los cambios requeridos por los motores CAEX para trabajar con gas natural.	Se realizó estudio de mercado y se estimó la captura de un posible ahorro energético.	500.000 GJ
3	Concentradora	Implementation de HPGR (High Pressure Grinding Rolls) en circuito molienda SAG	Iniciativa busca evaluar conveniencia de modificar circuito actual de molienda incorporando una tecnología diferente en Chancado	Estudio preliminar de instalar el HPGR luego de los Chancadores de Pebbles y que HPGR tenga circuito cerrado con esta carga circulante, de esta manera los Pebbles no vuelven al Molino SAG.	21.600 GJ
4	NPI&CHO	Turbina acueducto Monturaqui	Recuperación de energía en acueducto Monturaqui utilizando turbina para generar energía eléctrica.	Descartada: Este acueducto quedará fuera de operaciones en enero de 2020	
5	SX-EW	Reactor Modular Universal "PIP proceso"	Propuesta busca evaluar factibilidad de realizar pruebas piloto con el reactor.	Se realizó evaluación preliminar, estudio de pre factibilidad y diseño para implementación piloto.	72.000 GJ
6	MINA	ESTRS	Considera la incorporación de dispositivo en la flota de CAEX para mejorar performance de transporte y además de menor consumo de combustible diésel	Durante año 2020 se realizarán pruebas con camiones autónomos y separación de circuitos	1.100.000 GJ
7	MINA	EMH	Optimización de circuitos de camiones para reducir horas de equipos y alternativas de transportes materiales (trolley, correas, autonomía)	Estudios iniciales	Se evaluará según alternativas seleccionadas

3 Proyectos de EE implementados

En las siguientes páginas, se muestran los proyectos de EE implementados por Escondida enfocados en reducir el consumo de energía eléctrica y combustibles por unidad de producción manteniendo la calidad de la misma y avanzando en alcanzar las metas públicas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Los resultados y detalles de las iniciativas implementadas pueden observarse en las tablas a continuación:

Tabla 7 – Detalles de iniciativa implementada 1

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Reemplazo de Luminarias Planta Concentradora Los Colorados		
Diagnóstico	Existía un porcentaje de luminarias fuera de servicios, otras luminarias con bajo flujo lumínico en las áreas de molienda, flotación y remolienda		
Breve descripción de Solución implementada	Reemplazo del 100% de las luminarias por tecnología de luminarias de sodio de alta presión a luminarias tipo LED		
Inversión [\$] (Opcional)		Vida Útil [Años] (Opcional)	10 años
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (opcional)		Estimación Ahorro Energético [kWh/año]	En revisión
Nombre del Proveedor/ Implementador(Opcional)	Luminarias Phillips		

Tabla 8 – Detalles de iniciativa implementada 2

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Remodelación Oficinas ex Presidencia Planta Los Colorados		
Diagnóstico	Se remodeló Oficina de la Presidencia para uso de personal staff de la Concentradora haciendo un up grade de las instalaciones eléctricas, aire acondicionado y sistemas de fuerza de baja tensión		
Breve descripción de Solución implementada	Se reemplazaron las instalaciones eléctricas, de aire acondicionado y sistemas de fuerzas de baja tensión por equipos más eficientes en el uso de energía		
Inversión [\$] (Opcional)		Vida Útil [Años] (Opcional)	10 años
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (opcional)		Estimación Ahorro Energético [kWh/año]	En revisión
Nombre del Proveedor/ Implementador(Opcional)	Luminarias Phillips		

Tabla 9 – Detalles de iniciativa implementada 3

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Modificación Diseños y Materiales Molinos de Bolas		
Diagnóstico	Se identifica que al realizar el cambio de diseño y materialidad de un revestimiento de molino, esto genera un impacto significativo en la mantenibilidad, operación y consumo energético del equipo.		
Breve descripción de Solución implementada	Los revestimientos de acero, se modifican en diseño y en materialidad a diseños doble onda de material compuesto acero-caucho, lo que le permite reducir el consumo energético.		
Resultados	Reducción de entre un 3-5% de consumo energético del Molino respecto a materiales de solo acero. La reducción está sujeta a revisión de condiciones de TPH, operativas y de dureza de mineral.		
Inversión [\$] (Opcional)	USD\$MM 1,5	Vida Útil [Años]	10
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (opcional)	1	Estimación Ahorro Energético [MWh/año]	30.000
Nombre del Proveedor/ Implementador(Opcional)	Metso, Tega, SIOM y Elecmetal		

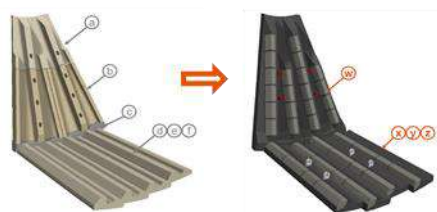
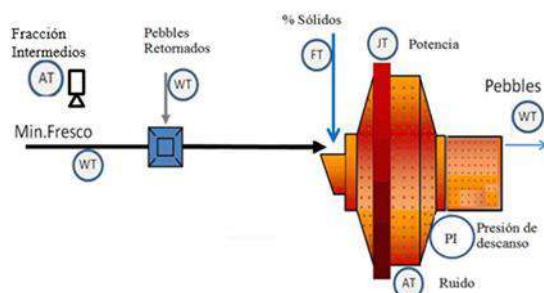


Tabla 10 – Detalles de iniciativa implementada 4

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Sistema Control MPC Molinos SAG Concentradora Laguna Seca		
Diagnóstico	Terminado/Entregado a Operación		
Breve descripción de Solución implementada	Reemplazo del software de sistema de control molinos SAG4 y SAG5 (“sistemas expertos” se reemplazan por sistemas “Model Predictive Controller”)		
Resultados	0.6% reducción de potencia demandada 2.6 % aumento en Toneladas por hora procesadas		
Inversión [\$] (Opcional)	300.000.000 CLP	Vida Útil [Años]	Indefinida
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (opcional)	0.1 año	Estimación Ahorro Energético [kwh/año]	1.789.943 kwh/año
Nombre del Proveedor/ Implementador(Opcional)	Kairos Mining		


COMPARACION SISTEMA EXPERTO V/S MPC

	Presión Descansos	Potencia	Pebbles Generados	Impactos Críticos	Tonelaje Fresco	Velocidad	%Sólidos	Consumo Especifico Energia
Delta	2.4%	0.8%	1.7%	-1.9%	2.6%	-0.2%	0.2%	-1.8%
Variabilidad	-27.3%	-16.9%	-26.9%	-20.9%	-9.7%	-15.1%	-19.0%	-7.9%

Tabla 11 – Detalles de iniciativa implementada 5

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Incorporación Aditivo a combustible Diésel en ESCONDIDA		
Diagnóstico	Durante proceso de licitación de suministro de combustibles a ESCONDIDA, se solicitó al proveedor incorporar un aditivo al diésel que, conforme a pruebas y aplicaciones en Australia, podrían obtenerse ahorros de consumo de entre un 2% a 8%.		
Breve descripción de Solución implementada	Se incorporó en forma escalona el aditivo al diésel hasta alcanzar 280 ppm cada 10 m3. Durante 2019 se realizó seguimiento y control durante 8 meses a un grupo de 5 camiones de la Flota de CAEX Komatsu 960E, lo que permitió analizar y medir los ahorros en diésel para ESCONDIDA		
Resultados	2.0% reducción en promedio de consumos de diésel		
Inversión [\$] (Opcional)	Incluido en Opex precio Diésel	Vida Útil [Años]	
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (opcional)		Estimación Ahorro Energético [m3/año]	7.200 m3/año
Nombre del Proveedor/ Implementador(Opcional)	Compañía de Petróleos de Chile		

4 ANEXOS

ANEXO 1: Documentos Política Energética Interna ESCONDIDA

1. Procedimiento Objetivos y metas

En el documento “Procedimiento Objetivos y metas” de ESCONDIDA (ver Figura 4) de 02 de abril de 2018, la compañía los lineamientos mediante los cuales se definen, aprueban, verifican y comunican los objetivos y metas HSE de ESCONDIDA y, también los definidos por BHP. Para dar seguimiento a estos aspectos el documento define objetivos e indicadores específicos para el año fiscal 20. El documento se encuentra disponible dentro del Sistema de Gestión Integrado de ESCONDIDA (SIGMEL).



MINERA ESCONDIDA
Operada por BHP Bolivia

Página 1

TÍTULO: PROCEDIMIENTO OBJETIVOS Y METAS

SUBTÍTULO: PLANIFICACION ESTRATEGICA

CÓDIGO: PR-ME1-195-P-4 Ver 4

FECHA DOCUMENTO: 02/04/2018

FECHA REVISIÓN: 02/04/2020

CONTROL DE MODIFICACIONES			
Número de Revisión	Numero de Páginas del Documento	Número de Secciones del Documento	Fecha de Modificación
1	8	7	25/04/2011
2	8	8	11/12/2013
3	9	8	02/05/2017
4	12	8	02/04/2018

DETALLE DE PARTICIPANTES:			
ROL	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaborador	Andrea Wertheim	Specialist Environment Execution	
Revisor	Alexis Soto	Superintendent Environment	
Aprobador	Alvaro Canales	Head of HSE Execution	

Figura 4: Objetivos y metas HSE de ESCONDIDA

BHP

Our HSEC performance targets: FY2018-FY2022

E Environment

- Zero significant environment incidents.
- Water: reduce FY2022 freshwater withdrawal by 15 per cent from FY2017 levels.
- Climate Change: maintain FY2022 total (Scope 1 + Scope 2) greenhouse gas (GHG) emissions at or below the FY2017 levels while we continue to grow our business (includes the use of carbon offsets, as required).
- Biodiversity: improve marine and terrestrial biodiversity outcomes by:
 - developing a framework to evaluate and verify the benefits of our actions, in collaboration with others; and
 - contributing to the management of areas of national or international conservation significance exceeding our disturbed land footprint.

BHP

HSEC FY2018-FY2022 targets and longer-term goals

Environment

○ Zero significant environment incidents.	Annual
○ Reduce FY2022 freshwater withdrawal by 15 per cent from FY2017 levels.	30 June 2022
In line with United Nations Sustainable Development Goal (UN SDG) 6, BHP will collaborate to enable integrated water resource management in all catchments where we operate by FY2030.	By 2030
○ Maintain FY2022 total (Scope 1 + Scope 2) greenhouse gas (GHG) emissions at or below the FY2017 levels while we continue to grow our business.	30 June 2022
In line with international commitments, BHP aims to achieve net-zero operational GHG emissions in the second half of this century.	The second half of the century
○ Improve marine and terrestrial biodiversity outcomes by: • developing a framework to evaluate and verify the benefits of our actions, in collaboration with others; and • contributing to the management of areas of national or international conservation significance exceeding our disturbed land footprint.	30 June 2022
In line with United Nations Sustainable Development Goals (UN SDGs) 14 and 15, BHP will, by FY2030, have made a measurable contribution to the conservation, restoration and sustainable use of marine and terrestrial ecosystems in all regions where we operate.	By 2030

https://spo.bhpbilliton.com/sites/DW/Documents/HealthAndSafety/BHP_HSEC_5YearTargets_LongerTermGoals.pdf

Figura 5: Objetivos y metas ambientales BHP FY18-FY22 y Largo Plazo

2. Nuestra Carta

En el documento “Nuestra Carta” de BHP (ver Figura 6), actualizada en Mayo de 2019, se establece el compromiso de trabajar en base a los valores de Sostenibilidad, Integridad, Respeto, Desempeño, Simplicidad y Responsabilidad. De acuerdo con dicho documento, todo trabajador tiene un papel en la demostración de la responsabilidad ambiental, minimizando los impactos y contribuyendo a soportar los beneficios ambientales, a través de cada etapa de las distintas operaciones. Este documento se encuentra disponible en la intranet de BHP.

BHP

Nuestra Carta

**Somos BHP,
una compañía de recursos
naturales líder a nivel mundial.**

Nuestro Propósito

Reunir personas y recursos para construir un mundo mejor.

Nuestra Estrategia

Nuestra estrategia es tener las mejores capacidades, los mejores productos y los mejores assets, para crear valor a largo plazo y altos rendimientos.

Nuestros Valores

Sostenibilidad
Situarse a la salud y la seguridad en primer lugar, ser ambientalmente responsables y apoyar a nuestras comunidades.

Integridad
Hacer lo correcto y cumplir con nuestra palabra.

Respeto
Valorar la transparencia, la confianza, el trabajo en equipo, la diversidad y las relaciones de beneficio mutuo.

Desempeño
Alcanzar altos resultados para el negocio, utilizando al máximo nuestras capacidades.

Simplicidad
Concentrar nuestros esfuerzos en lo más importante.

Responsabilidad
Definir y aceptar la responsabilidad, y cumplir nuestros compromisos.

Tenemos éxito cuando:

Nuestros empleados comienzan cada día con un sentido de propósito y lo finalizan con un sentido de logro.

Nuestros equipos son inclusivos y diversos.

Nuestras comunidades, clientes y proveedores valoran su relación con nosotros.

Nuestro portafolio de activos es de clase mundial y es desarrollado en forma sostenible.

Nuestra disciplina operacional y nuestra fortaleza económica nos permiten un crecimiento futuro.

Nuestros accionistas reciben un alto retorno sobre su inversión.



Andrew Mackenzie
Presidente Ejecutivo (CEO)

Mayo de 2019

Figura 6 - Nuestra carta de Valores BHP

3. Nuestros Requerimientos

En el documento “Medioambiente y Cambio Climático Nuestros Requerimientos” de BHP, actualizado el 18 de noviembre de 2019 (actualiza el documento anterior de noviembre de 2017), se reconoce la responsabilidad de tomar medidas medioambientales, comprometiéndose a tomar medidas en la reducción de las emisiones operacionales de gases de efecto invernadero (GEI), aumentando la preparación para los impactos en el clima, además de trabajar con otros para mejorar la respuesta global al cambio climático. También, formaliza el compromiso y la aceptación de BHP con el *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Este documento se encuentra disponible en la intranet de BHP.



Previously GLD 1 009
(Las copias impresas no tienen control de versión)
Versión 6.6 (18 de Noviembre de 2019)

Medioambiente y Cambio Climático

Nuestros Requerimientos

¿Por qué es importante esto?

Reconocemos que la naturaleza de nuestras operaciones puede tener impactos ambientales significativos. Además, nuestras operaciones y estrategia de crecimiento dependen de obtener y mantener el acceso a los recursos ambientales como la tierra, la biodiversidad, el agua y el aire.

La competencia por los recursos ambientales está creciendo y el cambio climático amplifica las sensibilidades de nuestros sistemas naturales. A través de nuestra Declaración de Posición de Cambio Climático y la Declaración de Posición de Gestión Responsable del Agua (Water Stewardship), reconocemos que BHP tiene un rol de liderazgo para responder a estos desafíos globales.

Nos comprometemos a tomar medidas para reducir nuestras emisiones operacionales de gases de efecto invernadero (GEI), desarrollar la resiliencia de nuestro negocio a los riesgos derivados de los impactos físicos del cambio climático y la transición hacia una economía con menos carbono, y trabajar con otros para mejorar la política global y respuesta del mercado.

Nos comprometemos a mejorar nuestra gestión del agua y a apoyar enfoques compartidos para la gestión del agua dentro de las regiones donde operamos y a participar con las comunidades, el gobierno, las empresas y la sociedad civil con el objetivo de catalizar acciones para mejorar la gobernanza del agua, aumentar el reconocimiento de los diversos valores del agua y avanzar en soluciones sostenibles.

Alineados con Nuestra Carta, todos tenemos un rol en demostrar nuestra responsabilidad medioambiental mediante la minimización de los impactos en cada etapa de nuestras operaciones y la contribución a la resiliencia del ambiente natural. También reconocemos que nuestro desempeño ambiental y la gestión de los impactos ambientales en nuestras comunidades afectadas es una parte importante de nuestra contribución al valor social.

¿A quién le aplica esto?

- A toda persona involucrada en la planificación o ejecución de actividades de exploración, operación o cierre.
- A toda persona involucrada en la toma de decisiones de inversión.

- Vea Nuestros Requerimientos para Diseño de Organización para las responsabilidades funcionales.
- Habrà un periodo de implementación hasta el 1 de Julio del 2020 para la versión 6.4 de Nuestros Requerimientos para Medioambiente y Cambio Climático.
- Para material guía, vea en el sitio SharePoint HSE Nuestros Requerimientos Guías de Implementación.

¿Qué aprobaciones son requeridas?

- Actividades adyacentes a áreas en la lista del Patrimonio de la Humanidad y dentro de o adyacentes a los límites de Áreas Protegidas por UICN Categorías I-IV
- Proyectos voluntarios de conservación y compensaciones de carbono
- Proyecciones de extracción de agua y de emisiones de GEI para el LoA y Plan Quinquenal y caso del LoA para emisiones netas cero de GEIs
- Plan de cuenca a nivel del Asset
- Objetivos de resultados medioambientales (incluyendo las metas hídras basadas en contexto)
- Plan de Cambio Climático a nivel del Asset
- Proyectos para reducir nuestras emisiones de GEI

Por favor notar que los hiper-vínculos a los documentos en el conjunto de Nuestros Requerimientos lo redirigirá a una página de inicio o búsqueda donde usted puede navegar a la última versión controlada.

Figura 7 - Medioambiente y Cambio Climático Nuestros Requerimientos

BHP ha asumido como meta pública de sustentabilidad y medio ambiente que para el año fiscal 2022 se mantendrán las emisiones de GHG del año fiscal 2017, estas emisiones comprenden los gases de efecto invernadero producidos tanto por combustibles como por generación de energía eléctrica.

En línea con la convención de cambio climático, BHP ha asumido también el compromiso aspiracional de largo plazo de alcanzar cero emisiones netas de gases de efecto invernadero para mediados del siglo XXI

Finalmente, en los lineamientos corporativos para el proceso anual de planificación de la operación, se incluye el requerimiento de considerar las metas de sustentabilidad de energía ya referidas, como base para los procesos de planificación de corto, mediano y largo plazo.

4. Manual de Eficiencia Energética y Uso de Energías Renovables en el Desarrollo de Proyectos

En el documento “Manual de Eficiencia Energética y Uso de Energías Renovables en el Desarrollo de Proyectos” de ESCONDIDA de julio de 2015, se indica que ESCONDIDA está comprometida con el uso eficiente de la energía en sus procesos y, consecuentemente, en obtener el mayor rendimiento energético en los proyectos.

Los objetivos específicos del manual de EE y energías renovables en el Desarrollo de Proyectos para Escondida son:

- Incluir los criterios de EE y energías renovables en el desarrollo de los proyectos.
- Definir las responsabilidades y entregables en cada una de las etapas del ciclo de desarrollo de los proyectos para la integración de criterios de EE y uso de energías renovables.

Este documento busca motivar a la organización a un mejoramiento continuo mediante la innovación y la creatividad, bajo un enfoque de confiabilidad, costos y calidad, todo dentro de un ambiente de desarrollo sustentable, permitiendo la reducción progresiva de emisiones de gases de efecto invernadero. Además, busca un continuo mejoramiento en la EE tomando en consideración las expectativas operacionales, prácticas gerenciales, conocimiento científico y tecnológico, mediante la aplicación paso a paso en cada etapa de los proyectos del criterio de EE.



MANUAL		FECHA PUBLICACIÓN	07/17-08/18
EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS		CÓDIGO	07/17-08/18-14
		VERSIÓN	01
CONTENIDOS			
1.	INTRODUCCIÓN	4	
2.	OBJETIVOS	4	
3.	ALCANCE	4	
4.	RESPONSABILIDADES	5	
5.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	5	
6.	ACTIVIDADES Y ENTREGABLES EN CADA ETAPA	7	
6.1.	Etapa 1: Identificación	7	
6.1.1.	Entregable 1.1: Estimación de niveles de consumo energético, tipos y fuentes de energías requeridas	8	
6.1.2.	Entregable 1.2: Plan de acción y recursos necesarios para la próxima etapa (Selección)	8	
6.1.3.	Resumen Etapa Identificación	9	
6.2.	Etapa 2: Selección	10	
6.2.1.	Entregable 2.1: Análisis detallado de los requerimientos de energía para la opción	10	
6.2.2.	Entregable 2.2: Análisis riesgo / retorno de las configuraciones en relación al contexto energético / cambio climático	11	
6.2.3.	Entregable 2.3.1: Evaluación técnico-económica de las configuraciones detectadas para la opción	11	
6.2.3.2.	Evaluación técnico-económica de las configuraciones en el diseño	12	
6.2.4.	Entregable 2.4: Plan de acción y recursos necesarios para la próxima etapa (Ejecución)	12	
6.2.5.	Resumen Etapa Selección	13	
6.3.	Etapa 3: Definición	14	
6.3.1.	Entregable 3.1: Especificaciones en el diseño, calcular los rangos de consumo específicos	14	
6.3.2.	Entregable 3.2: Análisis técnico-económico de las alternativas detectadas	14	
6.3.3.	Entregable 3.3: Definir las alternativas a implementar. Análisis de costos del ciclo de vida de los equipos y componentes	15	
6.3.4.	Entregable 3.4: Plan de acción y recursos necesarios para la próxima etapa (Ejecución)	15	
6.3.5.	Resumen Etapa Definición	16	
6.4.	Etapa 4: Ejecución	17	
6.4.1.	Entregable 4.1: Especificaciones en el diseño y sus componentes en el ámbito de EE & ER	17	
6.4.2.	Entregable 4.2: Control del cumplimiento del diseño y análisis de las desviaciones detectadas de acuerdo a los resultados de las pruebas de terreno, de fábrica o de laboratorio	17	
6.4.3.	Entregable 4.3: Plan de acción y antecedentes necesarios para el traspaso a la operación	18	
6.4.4.	Resumen etapa ejecución	18	
7.	IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS	19	
8.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	19	

Figura 8 - Portada y Contenido Manual Eficiencia Energética y uso de Energía Renovables en el desarrollo de proyectos

5. Procedimiento Eficiencia Hídrica Energética y GHG

En el documento “Procedimiento Eficiencia Hídrica Energética y GHG” de ESCONDIDA del 31/08/2015, se establece una metodología para incorporar la eficiencia hídrica, energética y de gases de efecto invernadero al ciclo de vida de los proyectos y proceso de adquisición de bienes y servicios, además considera lineamientos para incorporar mejores prácticas en dichos ámbitos en ESCONDIDA. Este documento se encuentra disponible para la compañía en el SIGMEL y forma parte del proceso de revisión documental como parte de la implementación del SGE.



MINERA ESCONDIDA
Operando por BPM Biotecn

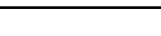
Página 1

TÍTULO:	PROCEDIMIENTO EFICIENCIA HÍDRICA ENERGÉTICA Y GHG
SUBTÍTULO:	REQUISITOS LEGALES, CORPORATIVOS Y COMPROMISOS HSE
CÓDIGO:	PR-HS4-078-P-5 Ver 1
FECHA DOCUMENTO:	31/08/2015
FECHA REVISIÓN:	31/08/2017

CONTROL DE MODIFICACIONES

Número de Revisión	Número de Páginas del Documento	Número de Secciones del Documento	Fecha de Modificación
1	12	8	31/08/2015

DETALLE DE PARTICIPANTES:

ROL	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaborador:	Samuel Guevara Gonzalez	Specialist AS&I Environment	
Elaborador:	Cristian Munizaga Martinez	Specialist AS&I Environment	
Revisor:	Vladimir Fernandez Carroño	Specialist Standards & Regulations	
Revisor:	Alexis Soto Carrillo	Superintendent AS&I Environment	
Aprobador:	Eduardo Caballero Sams	Manager Environment & Permitting Improv	



MINERA ESCONDIDA
Operando por BPM Biotecn

TÍTULO: PROCEDIMIENTO EFICIENCIA HÍDRICA ENERGÉTICA Y GHG
SUBTÍTULO: REQUISITOS LEGALES, CORPORATIVOS Y COMPROMISOS HSE

FECHA DE ELABORACIÓN: 20/06/2016

CÓDIGO: PR-HS4-078-P-5
Ver

CONTENIDOS

1.	PROPOSITO	3
2.	ALCANCE	3
3.	RESPONSABILIDADES	3
4.	TERMINOS Y DEFINICIONES	3
5.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	5
5.1	Eficiencia Energética, Hídrica y reducción de emisiones de GEI en los Proyectos de Inversión	5
5.1.1	Etapa de identificación	6
5.1.2	Etapa de selección/ Definición	7
5.1.3	Etapa de ejecución	7
5.1.4	Etapa de operación	8
5.2	Mejores Prácticas	8
5.2.1	Eficiencia Hídrica	8
5.2.2	Eficiencia Energética	9
5.2.3	Incorporación de la EE en el Proceso de Abastecimiento y Adquisiciones	10
6.	IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS	11
7.	DOCUMENTOS Y REFERENCIAS	12
8.	ANEXOS	12

PR-HS4-078-P-5

Documento se vendió a Minera Escondida Ltda. - Sede Pampa Uno-Ingenio

Este documento es propiedad intelectual de Minera Escondida. Toda copia no autorizada será considerada infracción y se reserva todos los derechos de Minera Escondida. Toda copia no autorizada será considerada infracción y se reserva todos los derechos de Minera Escondida.

Figura 9 - Portada y Contenido Manual Eficiencia Energética Hídrica, Energética y GHG

6. Procedimiento de Estimación de Demanda de Energía (En elaboración 2019)

Durante el año 2019, se avanzó en la modelación de las líneas bases para la predicción de los consumos de energía para los diferentes procesos operacionales, aplicando metodologías y estándares internacionales desarrolladas por la agencia Efficiency Valuation Organization (EVO) a través de los protocolos IPMVP. Adicionalmente se ha elaborado el procedimiento denominado “Predicción de Demandas de Potencia y de Energía Eléctrica de Largo Plazo” y un “Memo de Términos de Referencia (ToR) de Estimación de Energía”, ambos documentos tienen el propósito de dar a conocer, detallar y explicar las metodologías para la predicción de las demandas de Potencias y de Energía Eléctrica de ESCONDIDA que requerirán los planes de mediano y largo plazo. Estos documentos, así como la metodología utilizada, viene a responder a las siguientes necesidades y requisito de la operación:

- Predecir el consumo de energía eléctrica en el tiempo (MWh) conforme a los planes de producción y sus principales parámetros de entrada, tales como, toneladas de materiales movido en mina, tipo y características de minerales procesados por concentradoras, minerales procesados por los procesos de lixiviación, suministro de agua desalinizada y recuperada, etc.
- Predecir el consumo de potencia eléctrica (MW) de los equipos e instalaciones eléctricas para asegurar la suficiencia y capacidad de los sistemas y redes de suministro de este insumo estratégico y alertar estudios y modificaciones en el mediano y largo plazo.
- Obtener los Indicadores de Desempeño Energético (IDE) para los procesos de Mina, Chancado, Concentradoras, Cátodos, siguiendo las recomendaciones Cochilco y, también aquellos Indicadores de Desempeño Energético para aquellos procesos relevantes que aseguran la continuidad operacional de

la Empresa, tales como, los sistemas de producción e impulsión de agua desalinizada e impulsión de agua recuperada, servicios y operaciones del Puerto Coloso.

- Predecir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) tanto las provenientes de la energía eléctrica como de los combustibles fósiles.

Cada modelo de predicción del consumo de energía, está basado en líneas bases que consideran los factores más relevantes que inciden en el consumo de energía y que serán calibrando en cada ciclo de planificación. Los procesos de producción, dentro de las cuales, se incluyen los subprocesos respectivos:

- **Área Mina**
 - Palas y perforadoras
 - Correas y Chancado
 - **Área Concentradoras**
 - Los Colorados
 - Laguna Seca Línea 1
 - Laguna Seca Línea 2
 - **Área Cátodos**
 - Procesamiento de Sulfuro
 - Procesamiento de Óxido
 - **Agua Aguas y Relaves (NPI & CHO)**
 - Desalinizadoras
 - Pozos y Relaves
 - Servicios (Campamentos)
 - Planta Coloso (Filtros)

Figura 10 – Principales Procesos Consumidores de Energía en Escondida

**Predicción de Demandas
de Potencia y de Energía
Eléctrica de Mediano y
Largo Plazo**

**Resource Engineering
Management
Asset Resource
Management**

Mayo 2019

Figura 11 – Caratula Procedimiento Estimación Energía Largo Plazo

ANEXO 2: Actividades desarrolladas en 2019

2:1. Sesiones y Agendas Comité de Eficiencia ESCONDIDA 2019

Subject:	COMITÉ DE EFICIENCIA: 1ª Sesión FY20
Location:	webex y Salas: MR-CL-SCL-CEP-L14 01 Parca (VC) (10); MR-CL-ANF-EDICORP-L04 Salon Presidencia (VC) (30); MR-CL-ANF-MEL-VSL-Mod 1 Sala 11 (VC) (12)
Start:	jueves 01-08-2019 9:00
End:	jueves 01-08-2019 11:00
Recurrence:	(none)
Meeting Status:	Accepted
Organizer:	Ramirez, Lorena
Required Attendees:	Ramirez, Lorena; Poblete, Jessica; Molina, Miguel MS; Guzman, Maria; Castillo, Marcelo MA; Morales, Estefania; Acuña, Alejandra; Cruz, Patricio; Morchio, Barbara; Merino, Karina; Hualquilaf, Barbara; Arias, Daniel; Salamanca, Carlos; Diaz, Carolina; Apablaza, Camila; Barrera, Francisco; Sanchez, Adriana; Delgado, Carlos; Gonzalez-Carbonell, Pedro; Labarca, Francisco; Tello, Ulises; Badilla, Cecilia; Claveria, Christian Greco, Sebastian SP; Barba, Arman; Matras, Hada; Caballero, Rodrigo; Miranda, Heidi; Barrera, Rodrigo RA; Tapia, Alejandro AG; Correa, Carlos; Aliste, Katherine; Silva, Hector; Perez, Camila; Cabrera, Claudia; Muñoz, Claudio
Optional Attendees:	
Importance:	High
Estimad@s Por encargo de Pedro, envío cita para la reunión trimestral del Comité.	
Agenda propuesta	
1. Presentación/Validación/Comentarios TOR de Eficiencia y TOR de SGE	
2. Presentación de sensibilizaciones de planes LoA con y sin eficiencia	
2.1 Agua	
a) Estado del portafolio priorizado	
b) Diagnóstico de Balance de agua e Instrumentación crítica	
c) Propuesta/Validación Plan de trabajo Portafolio y otros	
2.2 Energía	
a) Estado del portafolio priorizado	
b) Diagnóstico SGE	
c) Aprobación de BT para licitación de Implementación del SGE	
d) Propuesta/Validación de Plan de trabajo Portafolio y otros	
Favor me comentan su disponibilidad, ideal si aceptan o rechazan asap para verificar asistencia, ¡gracias!	
Saludos Lorena	

Subject:	2ª SESIÓN COMITÉ DE EFICIENCIA DE AGUA Y ENERGÍA ESCONDIDA
Location:	EDICORP Sala Saire L2; VSL Mod 2 Sala 2; CEP Sala Parca L14 y Sala La Tirana L14
Start:	miércoles 04-12-2019 8:30
End:	miércoles 04-12-2019 10:30
Recurrence:	(none)
Meeting Status:	Accepted
Organizer:	Ramirez, Lorena
Required Attendees:	Guzman, Maria Francisca; Morales, Estefania; Cruz, Patricio; Morchio, Barbara; Merino, Karina; Hualquilaf, Barbara; Williams, Carolina; Apablaza, Camila; Ahumada, Carolina; Sanchez, Adriana; Delgado, Carlos; Matras, Hada; Gonzalez-Carbonell, Pedro; Labarca, Francisco; Tello, Ulises; Miranda, Heidi; Barrera, Rodrigo RA; Badilla, Cecilia; Aliste, Katherine; Perez, Camila; Acuña, Alejandra; Kostya, Barbara; Poblete, Jessica; Molina, Miguel MS; Naranjo, Andres; Jaque, Cristian Olmos; Briceño, Hector; Herrera, Edison Greco, Sebastian SP; Caballero, Rodrigo; Morel, Juan Andres; Barba, Arman; Tapia, Alejandro AG; Morales, Hector M; Castillo, Marcelo MA; Espoz, Cristian PV; Troncoso, Nicolle; Hedley, Ronald; Roa, Mariela MF; Peralta, Paula; Silva, Jeannette; Huanca, Gualberto; Muñoz, Claudio; Muñoz, Alex; Duery, Felipe; Mereu, Leandro; Sandoval, Paola; Duarte, Leonardo; Aravena, Rodrigo
Optional Attendees:	
Importance:	High
Estimad@s Envío cita para la sesión del Comité de Eficiencia, correspondiente al Q2FY20. En esta reunión revisaremos los avances de las iniciativas, considerando los avances de información, la asignación de capex en la priorización de capitales, los compromisos de reducción en el LoA y SVP, las nuevas iniciativas que hemos incluido al portafolio vía SPAs y las iniciativas que se han descartado, entre otros	
Agenda Tentativa	
1. Versión final TOR de Eficiencia y TOR de SGE.	
2. Compromisos LoA – Inputs y próximos pasos para alimentar Proceso SVP21	
3. Actualización portafolio Iniciativas y próximos pasos	
3.1 Agua	
3.2 Energía	
4. Información Sistemas de Gestión (Sistema de Gestión de Energía – Manual de Gestión Operacional de Agua)	
5. Avances Estándares de Agua	
6. Otros	
Enviaremos agenda actualizada y pre-read el 02 de Diciembre. Favor me comentan su disponibilidad, ideal si aceptan o rechazan asap para verificar asistencia, ¡gracias!	
Saludos Lorena	

Figura 12 – Agendas y Participantes Sesiones Comités Eficiencias

2.2 Taller Plan de Trabajo EE Gerencia NPI mayo 2019

ESCONDIDA BHP

Taller de Plan de Trabajo en Eficiencia Energética para Gerencia NPI Production

Junio 2019



Propósito



- **Familiarizar al equipo** de la Gerencia de NPI Production con los compromisos, metas y desafíos que existen en términos de Energía y Eficiencia Energética en el Corto, Mediano y Largo Plazo. Además de conocer el estado del arte para cada una de las áreas consideradas en el alcance del proyecto.
- **Operativizar los compromisos** adquiridos por la compañía en Energía y Eficiencia Energética para la Gerencia NPI Production.
- **Establecer un proceso de Governance** (Equipo de trabajo, Roles, Reuniones, etc) que permitan asegurar la continuidad y efectividad del Plan de Trabajo establecido en Energía y Eficiencia Energética de la Gerencia NPI Production.
- **Establecer las bases** para la futura implementación de un Sistema de Gestión Energético basado en la norma internacional.

Taller Plan de Trabajo en Eficiencia Energética para Gerencia NPI Production

ESCONDIDA BHP

MINERA ESCONDIDA LTDA.

MINERA ESCONDIDA

Fecha: 06/06/2019

NOMBRE INSTRUCTOR: JENICA ROQUE RUT: SUPERINTENDENCIA: POWER SUPPLY AREA/EMPRESA: Día: Lun Mar Mie Jue Vie Sab Dom

TEMAS TRATADOS: (CHARLA) (INDUCCIÓN) (REUNIÓN) (TALLER) (CAPACITACIÓN)

TALLER DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Participantes	NOMBRE	CARGO	RUT	FIRMA
	José Tapia Morales	Coordinador General	17214282	
	Silvino Díaz Rojas	T. Coordinador	10.201.698-1	
	Francoise Labarca H.	Supervisor	9085701	
	Leif F. Gómez C.	Supervisor	9.126653	
	Roberto Vázquez A.	Supervisor	10.618.379	
	NORMAN VILLALBA FERRER	Supervisor	12.388.91-4	
	Miguel Molina Sureda	De. Oper. Supply	11.213.804-5	
	VILLES TELLO FLORES	Especialista	9.506.799-5	
	MARCIA RODRIGUEZ T.	Supervisor	13.933.312-6	
	Mariela Vera Cortes	Supervisor	13.860.380	
	Pasadena Cortés H.	Lider. Serv. At. Cus.	13.743.353-3	
	ANDREA BUSTAMANTE RODRIGUEZ	ESP. SERVICIOS	15.316.081-3	
	Carla Arosua	Supervisor	12.205.922-6	
	Macarena Arellano Nizave	Supervisor	13.326.892-8	
	ROSA PERALTA ROSA	CONTROL PROCESO	18.362.493-7	
	DANITZA PÉREZ SÁNCHEZ	Supervisor	10.915.7900	

Firma: _____ Duración: 0 hr 0 min

Relator: _____ Supervisor: _____ Superintendente: _____

Figura 13 – Taller Eficiencia Energética NPI&CHO 2019 / Imágenes Asistentes y Agenda



A las 20:09 del 24 de octubre.

CC: Neves, Mauro, Morales, Hector M,
Rodrigo Caballero, Matras, Hada, Camila
Perez, Poblete, Jessica, Pavlov, Tatiana,
Blanch, Ramiro, Estefania Morales,
Miranda, Heidy, Camila Apablaza, Barbara
Kostya y Salamanca, Carlos

[illegible]

Figura 14 – Capacitación Conceptos Eficiencia Energética – Área Cátodos

2.4 Capacitación Conceptos EE, Personal SI Aguas y Tranques

MINERA ESCONDIDA LTDA.

ESCONDIDA BHP

Fecha: 17/09/2019

NOMBRE INSTRUCTOR: Rodrigo Rivas Carrasco RUT: 13155577-6

SUPERINTENDENCIA: SI Power Supply ÁREA / EMPRESA: MEL

Día: Lun Mar X Mier Jue Vier Sab Dom

TEMAS TRATADOS: (CHARLA) ☐ (INDUCCIÓN) ☐ (REUNIÓN) ☐ (TALLER) ☐ (CAPACITACIÓN) ☐

Bajada Conceptos de Eficiencia Energética

Participantes	NOMBRE	EMPRESA	RUT	FIRMA
1	DONALDO VILASOZOS F.	MEL	1255591-7	
2	DONALDO VILASOZOS F.	MEL	10-648-339-4	
3	Flavio Jairo Camacho	MEL	16940181-4	
4	Edmundo Carlos Amador	MEL	1829409-7	
5	Roberto Soto Benavente	MEL	13639157-2	
6	Wladimir M.	MEL	17946315-3	
7	Nelson Alvaro Hernandez	MEL	1555302-1	
8	Roberto Camacho Camacho	MEL	1342002-3	
9	Roberto Ponce Hernandez	MEL	1842945-3	

Firmas: Gerente NP&CHO Superintendente HSEC del área Supervisor

MINERA ESCONDIDA LTDA.

ESCONDIDA BHP

Fecha: 25/09/2019

NOMBRE INSTRUCTOR: Rodrigo Rivas Carrasco RUT: 13155577-6

SUPERINTENDENCIA: SI Power Supply ÁREA / EMPRESA: MEL

Día: Lun Mar X Mier Jue Vier Sab Dom

TEMAS TRATADOS: (CHARLA) ☐ (INDUCCIÓN) ☐ (REUNIÓN) ☐ (TALLER) ☐ (CAPACITACIÓN) ☐

Reunion de coordinación Eficiencia Energética SI Aguas y Tranque

Participantes	NOMBRE	EMPRESA	RUT	FIRMA
1	Rodrigo Vilasozos F.	MEL	10-648-339-4	
2	DONALDO VILASOZOS F.	MEL	1255591-7	
3	Christian Jaque Almos	MEL	12-842-722-6	

Firmas: Gerente NP&CHO Superintendente HSEC del área Supervisor

MINERA ESCONDIDA LTDA.

ESCONDIDA BHP

Fecha: 1/10/2019

NOMBRE INSTRUCTOR: Rodrigo Rivas Carrasco RUT: 13155577-6

SUPERINTENDENCIA: SI Power Supply ÁREA / EMPRESA: MEL

Día: Lun Mar X Mier Jue Vier Sab Dom

TEMAS TRATADOS: (CHARLA) ☐ (INDUCCIÓN) ☐ (REUNIÓN) ☐ (TALLER) ☐ (CAPACITACIÓN) ☐

Bajada Conceptos Eficiencia Energética SI Aguas y Tranque

Participantes	NOMBRE	EMPRESA	RUT	FIRMA
1	Rodrigo Vilasozos F.	MEL	10-648-339-4	
2	Christian Jaque Almos	MEL	12-842-722-6	
3	Roberto Camacho Camacho	MEL	1342002-3	
4	Roberto Ponce Hernandez	MEL	1842945-3	

Firmas: Gerente NP&CHO Superintendente HSEC del área Supervisor

MINERA ESCONDIDA LTDA.

ESCONDIDA BHP

Fecha: 25/09/2019

NOMBRE INSTRUCTOR: Rodrigo Rivas Carrasco RUT: 13155577-6

SUPERINTENDENCIA: SI Power Supply ÁREA / EMPRESA: MEL

Día: Lun Mar X Mier Jue Vier Sab Dom

TEMAS TRATADOS: (CHARLA) ☐ (INDUCCIÓN) ☐ (REUNIÓN) ☐ (TALLER) ☐ (CAPACITACIÓN) ☐

Bajada Conceptos Eficiencia Energética SI Aguas y Tranque

Participantes	NOMBRE	EMPRESA	RUT	FIRMA
1	Christian Castillo Camacho	MEL	13216012-6	
2	Alfonso Horacio Selas	MEL	17722150-7	
3	Roberto Camacho Camacho	MEL	1342002-3	

Firmas: Gerente NP&CHO Superintendente HSEC del área Supervisor

Figura 15 – Capacitación Conceptos Eficiencia Energética – Área Aguas y Relaves

2.5 Capacitación Conceptos EE, Personal ESCONDIDA y BHP

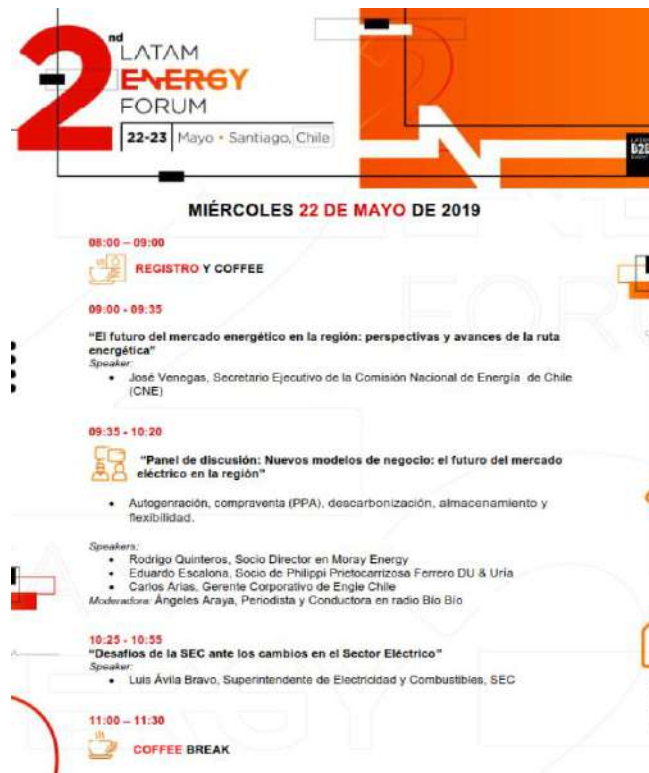


Figura 16 –Certificaciones y Asistencia Eventos Nacionales de Eficiencia Energética

ANEXO 3: Resultados de Autoevaluación SGE 2019
SISTEMA DE GESTION DE LA ENERGÍA

COMPONENTES DE GESTIÓN		CONSULTA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO 1: No cumple 2: Cumplimiento parcial 3: Se cumple	EVIDENCIA Y REGISTRO
Lineamientos Gerencia	Caracterización del SGE	¿Se encuentran definidos los límites y el alcance donde requiere realizar Gestión de Energía en su empresa?	2	Durante 2019, se definieron los Memos "Términos de referencia (ToR")
		¿Se encuentran definidas las áreas de mayor consumo energético en su empresa?	3	Ver Anexo 5.
		¿Se tiene identificada la proporción de consumo de los diferentes energéticos utilizados en su instalación? (Gas, electricidad, petróleo, etc.)	3	Ver Anexo 5.
	Compromiso de la Gerencia	¿Existe una política energética en su organización?	3	Política de Eficiencia Energética
		¿Existe todos los años una difusión de la política energética y de las buenas prácticas o resultados del SGE a todos los niveles de la organización?	2	Ver Anexo 2
		¿Existe una persona/equipo formalmente encargado de temas relacionados a la Eficiencia Energética en la organización?	3	La SI ARM dependiente de RE Management de la Head of P&T, es la unidad encargada de coordinar las actividades de Eficiencia Hídrica y Energética en la Organización. Existe otra área encargada de levantar oportunidades de mejora de proceso, pero su foco no es principalmente la Eficiencia Energética (A&I Operaciones Integradas)
		¿El representante de EE o el equipo de EE tienen capacitaciones formales en Eficiencia Energética?	1	En revisión para 2020-
		¿La gerencia de la organización revisa los resultados de SGE o temas relacionados a la EE en alguna instancia de reunión?	2	Durante 2019 se licitó plan de implementación del SGE y se revisan los temas de Eficiencia en las sesiones del Comité de Eficiencia Hídrica y Energética
		¿Existe un financiamiento dedicado a EE o una vía formal para solicitar presupuesto para proyectos EE o capacitaciones de EE?	3	Existen presupuestos asignados al desarrollo del portafolio de eficiencia hídrica y energética para 2020 y que se revisarán durante los procesos de planificación de mediano y largo plazo (5YP, LoA). También existen fondos para iniciativas

COMPONENTES DE GESTIÓN		CONSULTA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO 1: No cumple 2: Cumplimiento parcial 3: Se cumple	EVIDENCIA Y REGISTRO
				que reducción de gases de Efecto Invernaderos alineadas con las políticas de cambio climático
Planificación Energética	Línea Base	¿En su instalación existe facturación y/o registros de consumo de energéticos (eléctricos, combustibles u otros) de los últimos 12 meses?	3	Existe facturación y registros de consumos mensuales de energía (electricidad y combustibles)
		¿Su empresa posee equipos de medición de energía en al menos las áreas donde se realiza gestión de la energía (totalizadores o medidores en línea)?	3	Se efectúa la medición de energía eléctrica y consumo de combustibles en el tiempo, Existen procedimiento de registros y distribución de consumos
		¿En su instalación existen registros de las variables productivas (o relevantes del proceso) de los últimos 12 meses?	3	Planillas de registro de producción de cátodos (óxidos y sulfuros), mineral alimentado a la concentradora, toneladas de concentrado producidas, etc.
		¿Su instalación posee instrumentación de terreno para variables productivas o de proceso relevantes para el proceso?	3	Instrumentación en terreno para la medición de variables productivas
		¿Se encuentran definidos los equipos de mayor consumo y/o criticidad y su utilización en su instalación?	3	Listado de equipos con su respectivo consumo eléctrico y de combustible
		¿Existe algún software u otra herramienta que permita la gestión de variables eléctricas y/o de procesos en su instalación?	3	Sistema SCADA, sistemas implementados en Concentradoras y otros en pruebas pilotos.
		¿Se utiliza una línea base energética funcional y clara en su instalación?	2	Existe una línea base de emisiones de GEI para todo ESCONDIDA establecida en el año fiscal 2017
		¿Existe un procedimiento documentado para establecer la línea base de consumos de la instalación?	2	Durante 2019 se elaboró procedimiento bajo criterio y normas IPMVP para predecir energía, diésel y GEI
	KPI	¿Se utilizan KPI energéticos en la instalación?	2	Sí. Ver tablas Anexos N°5. Principalmente los recomendados por Cochilco y otros adecuados a los procesos respectivos
		¿Existe personal capacitado para realizar un análisis de las desviaciones y un seguimiento de los KPIs energéticos y la línea base?	2	El área de Análisis & Improvement efectúa un monitoreo del desempeño de la operación
		¿El personal tiene HH designadas al análisis de los KPIs energéticos de la instalación?	2	-En las Superintendencias de Power System y ARM el personal tiene asignadas HH para revisión, análisis y verificación de KPI energéticos
		¿Existe un procedimiento documentado para establecer KPIs energéticos adecuados de la instalación?	2	Durante 2019, se elaboraron procedimientos de estimación de energía y memos de Términos de referencia para indicadores de desempeño energéticos

COMPONENTES DE GESTIÓN		CONSULTA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO 1: No cumple 2: Cumplimiento parcial 3: Se cumple	EVIDENCIA Y REGISTRO
	Objetivos y Metas Energéticas	¿Se han realizado diagnósticos energéticos u otro tipo de análisis de donde se hayan obtenido posibles Oportunidades de Mejora en EE para la instalación?	3	Talleres de Eficiencia Energética / Estudios de Expertos / Políticas de Mejoramiento Continuo en los diversos procesos
		¿Se han planteado Objetivos y Metas de EE asociados a mejoras en la gestión de la energía para su instalación?	3	Documentos objetivos y metas ambientales FY 20, Proceso Planificación LoA y 5YP Procedimiento definición de los objetivos y metas de medio ambiente
		¿Se estableció un Plan de Acción para los Objetivos y Metas de EE planteados?	3	Si, Existen portafolios de eficiencia hídrica y de eficiencia energética con planes de implementación, presupuestos y responsables
Mejora Continua	Control Operacional	¿Están definidos los parámetros de operación de las variables operacionales importantes que afectan a las áreas de alto consumo energético de la instalación?	3	Si, existen análisis estudios para las capacidades de suministro y suficiencia del sistema eléctrico ESCONDIDA en general y estudios para procesos de EWS Concentradoras, Cátodos y otros procesos
		¿Se identificaron y concientizaron a las personas que a través de sus acciones puedan afectar el desempeño energético de la instalación? (áreas de mayor consumo)	2	-Sesiones Comité Eficiencia Hídrica y Energética Capacitaciones a operadores durante 2019 -Iniciativas de los Círculos de Calidad -Taller Eficiencia Hídrica -Taller Acciones Eficiencia Energética NPI & CHO
	Eficiencia Energética en el Diseño	¿Se consideran criterios de evaluación de EE durante la etapa de diseño de instalaciones, equipos, sistemas y procesos nuevos, modificados y/o renovados de la organización?	3	Se establecen criterios de EE que para que sean considerados durante todas las etapas de diseño
		Existe personal capacitado formalmente para incorporar la EE a la etapa de diseño de instalaciones, equipos, sistemas y procesos nuevos, modificados y/o renovados de la organización?	2	Ver Anexo N° 2
		Existen procedimientos que indiquen los criterios de evaluación de EE durante la etapa de diseño de instalaciones, equipos, sistemas y procesos nuevos, modificados y/o renovados de la organización?	3	- Anexo 1: Manual eficiencia energética y uso de energías renovables en el desarrollo de proyectos - Procedimiento eficiencia hídrica, energética y GHG ESCONDIDA
	Criterios de Compras con EE	¿Se consideran criterios de EE para adquisición de servicios de energía, productos y equipos que tengan o puedan tener impacto en el uso significativo de la energía de la organización?	2	Criterios de EE mencionados en el Proceso de Abastecimiento y Adquisiciones en procedimiento de Eficiencia Hídrica, energética y GHG
		¿Existe personal capacitado formalmente para implementar criterios de EE para adquisición de servicios de energía, productos y equipos que tengan o puedan tener impacto en el uso significativo de la energía de la organización?	2	Ver Anexo 1-

COMPONENTES DE GESTIÓN		CONSULTA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO 1: No cumple 2: Cumplimiento parcial 3: Se cumple	EVIDENCIA Y REGISTRO
		¿Existen procedimientos que indiquen los criterios de EE para adquisición de servicios de energía, productos y equipos que tengan o puedan tener impacto en el uso significativo de la energía de la organización?	3	Procedimiento eficiencia hídrica, energética y GHG ESCONDIDA año 2015 a revisar durante 2020 durante proceso de implementación de SGE
	Auditoría interna	¿Existe un procedimiento para auditar el correcto funcionamiento del sistema de gestión de la energía?	1	Existe un procedimiento de auditorías internas para el Sistema de Gestión del Medio Ambiente Durante 2020 se avanzará con el plan de cierre de brechas de un SGE y sus herramientas de Auditorías
	Plan de comunicación	¿Existen un plan de difusión de buenas prácticas en eficiencia energética en el año?	2	Existe un procedimiento de auditorías internas para el Sistema de Gestión del Medio Ambiente Durante 2020 se avanzará con el plan de cierre de brechas de un SGE y sus herramientas de Auditorías -

ANEXO 4: Caracterización del Consumo Energético de ESCONDIDA

Energía Eléctrica: La distribución de energía eléctrica en los procesos de ESCONDIDA para el año 2019, presenta en las Concentradoras, los mayores consumos de energía eléctrica con un 51%, seguido de los procesos de desalinización e impulsión de agua con un 24% y en tercer lugar, los procesos de lixiviación, extracción por solventes y electro obtención con un 19%, tal como se muestra en la Figura 17:

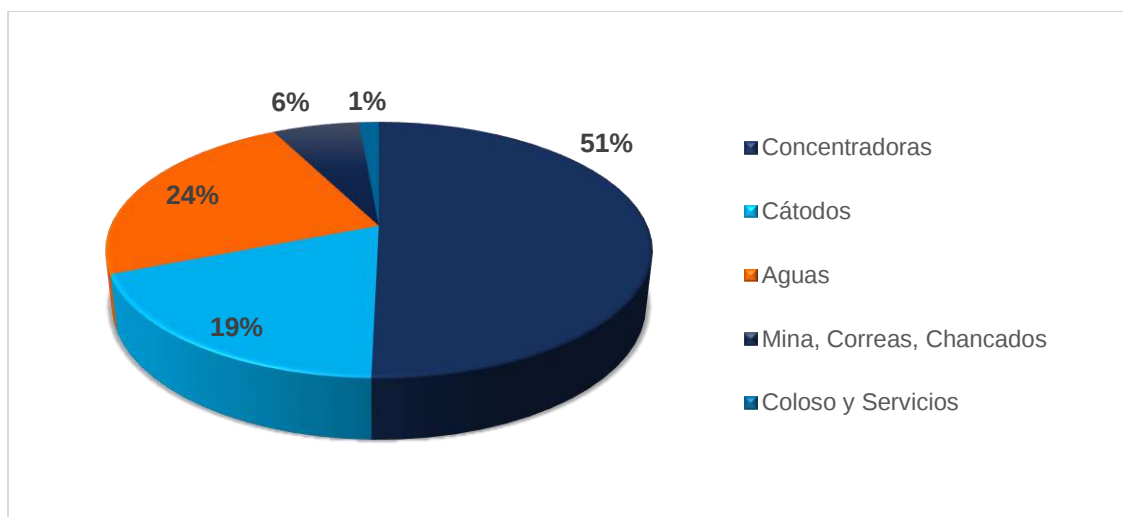


Figura 10 - Gráfico de distribución de consumo eléctrico por Procesos, año 2019

Diésel: En cuanto a combustibles diésel y gasolinas, el mayor consumidor corresponde al área Minería con un 91%, seguido de los procesos de cátodos con un 7%, tal como se muestra en la Figura 11:

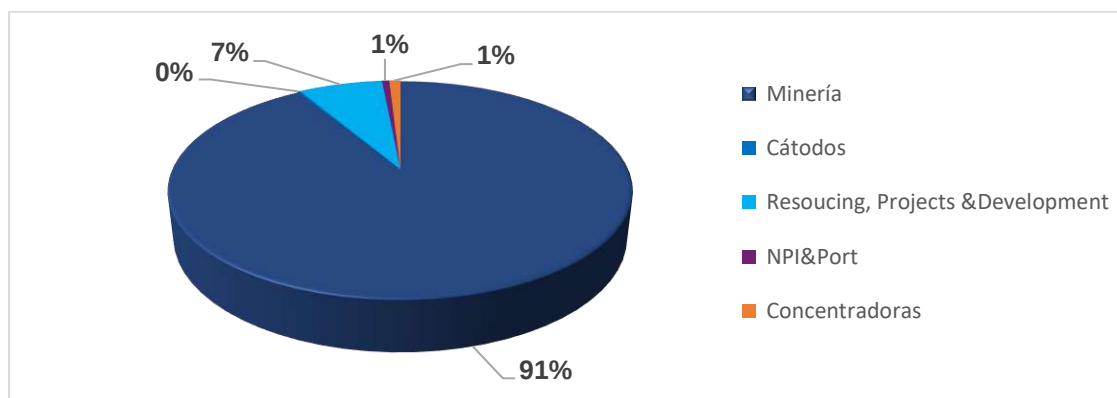


Figura 11 - Gráfico de distribución de Diésel por área, año 2019

En particular, la distribución del consumo de energía eléctrica, muestra una mantención del porcentaje de participación de las concentradoras (51% año 2018 y año 2019). Por otro lado, la energía eléctrica consumida por Aguas, también mantiene su participación para este año (24% año 2018 y año 2019). Respecto al combustible Diésel, esta aumenta levemente su volumen de consumo, pero mantiene las distribuciones porcentuales respecto del año 2018

A continuación, se indican en porcentajes los principales consumos de energía eléctrica por subprocesos:

• **Concentradoras (51% de la energía eléctrica ESCONDIDA - año 2019)**

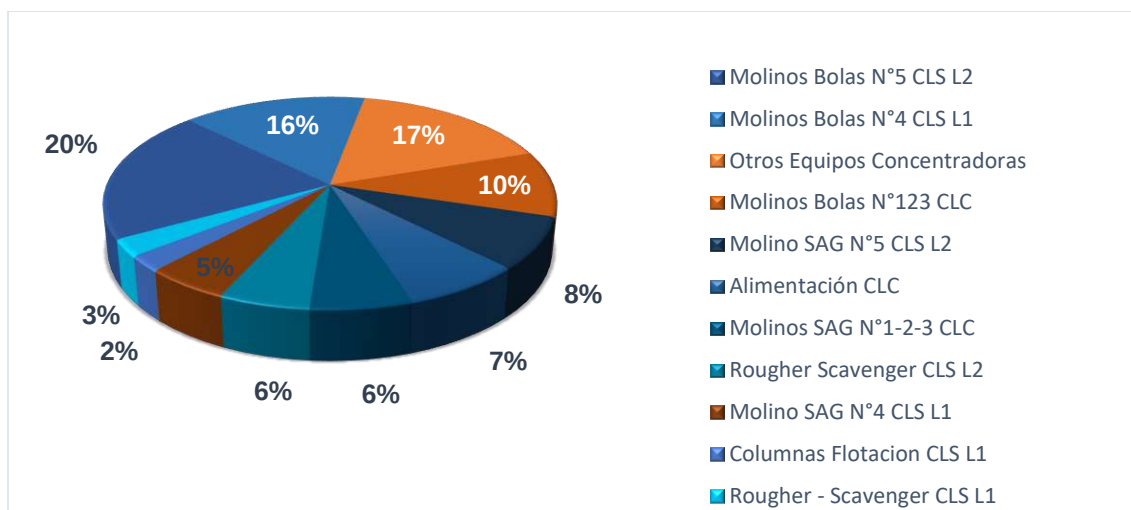


Figura 12 – Gráfico de distribución consumos eléctricos subprocesos Concentradoras

Los principales consumidores de energía en las Concentradoras, corresponde a los *Molinos de Bolas* (46%) y *Molinos SAG* (19%). Los demás subprocesos, entre otros, alimentación, flotación, remolienda, etc., contribuyen en conjunto con un 35% del Consumo. A modo de representar la operación, en la

Figura 32 del Anexo 6 se muestra el diagrama de procesos del área concentradoras. ESCONDIDA tiene cinco molinos SAG y quince molinos de bolas en operación en sus plantas concentradoras (Los Colorados, Laguna Seca Línea 1 y Laguna Seca Línea 2). La Figura en el Anexo 6 representa la distribución de los molinos SAG y de los molinos de bolas en cada una de las plantas concentradoras. Las bombas de proceso que transportan los productos de los molinos SAG se muestra en la Figura 34 del Anexo 6.

• **Cátodos (19% de la energía eléctrica ESCONDIDA - año 2019)**

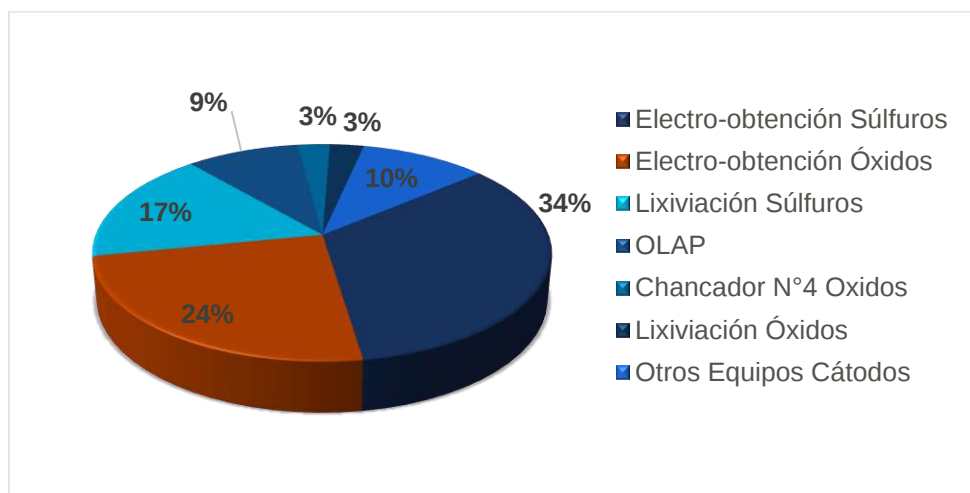


Figura 13 – Gráfico de distribución consumos eléctricos subprocesos Cátodos

Los principales consumidores de energía eléctrica en Cátodos, corresponden a los subprocesos de Electro-obtención Sulfuros (34%), Electro-obtención Óxidos (24%), Lixiviación de Sulfuros (17%) y Lixiviación de Óxidos (9%). A modo de representar este proceso, se muestra el diagrama para el área Cátodos en la Figura del Anexo 6, donde los mayores consumos energéticos se encuentran en las naves electro-obtención y en la Lixiviación de Sulfuros. Existe una planta conformada por dos naves electro-obtención: electro-obtención 1 (óxidos) y electro-obtención 2 (sulfuros de baja ley), en ambas plantas se tiene implementada la tecnología SELE. La nave electro-obtención 1 cuenta con 480 celdas y la nave electro-obtención 2 cuenta con 568 celdas.

- **NPI (Infraestructura no productiva por sus siglas en inglés NPI), subprocesos aguas (24% de la energía eléctrica ESCONDIDA - año 2019)**

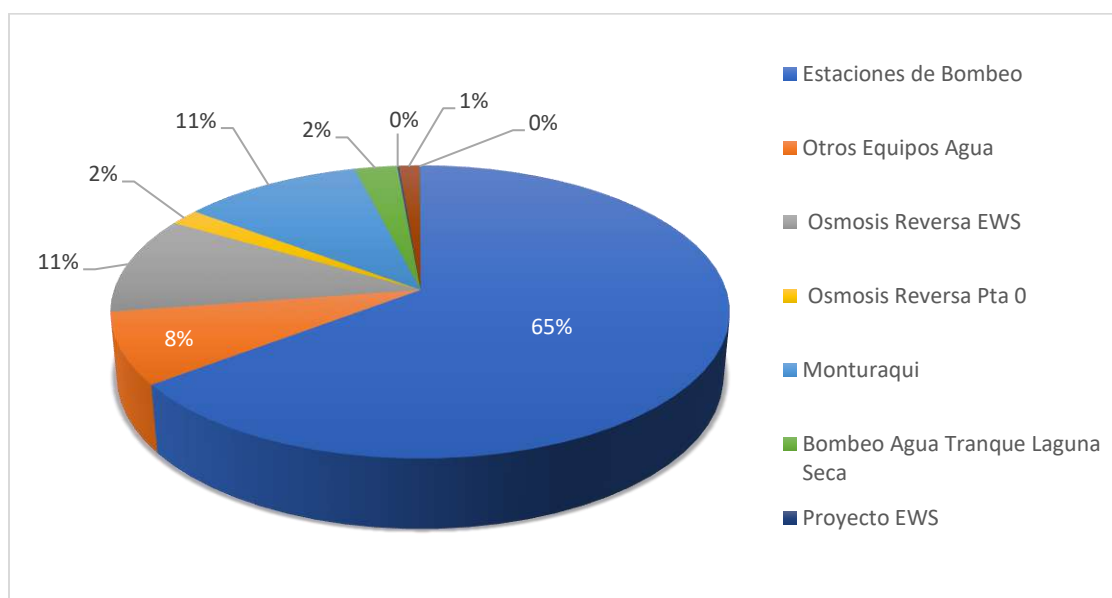


Figura 14 – Gráfico de distribución consumos eléctricos subprocesos Aguas

La primera planta Desalinizadora, actualmente denominada Planta 0, tiene una capacidad de diseño de 500 litros por segundo. Por otra parte, una nueva planta Desalinizadora, denominada EWS, que entró en operaciones a mediados de 2017, cuenta con una capacidad de diseño de 2.500 litros por segundo. Adicionalmente, durante 2019, se completó una ampliación denominada EWSE, la cual incorporará una capacidad de 800 litros por segundo y que entrará en operaciones en enero de 2020. En consecuencia, la capacidad nominal de bombeo será a partir de 2020 de 3.800 litros por segundo. Para la impulsión del agua desalinizada, existen cuatro (4) estaciones de bombeo, una de las cuales se ubica en el Puerto Coloso y 3 a lo largo de la ruta hacia la Faena Minera de Escondida. Actualmente, los Sistemas de Plantas Desalinizadoras y los acueductos de porteo, se han convertido en los principales consumidores de energía eléctrica debido, principalmente, a la gran altura geográfica a la que se debe elevar el agua (3.100 msnm) y a la distancia recorrida (175 Km aprox). En la Figura del Anexo 6 se puede observar esquemáticamente la configuración de las estaciones de bombeo.

El consumo de energía eléctrica para los procesos de Aguas, el 65% corresponde principalmente al bombeo, seguido de la osmosis reversa de EWS (OR) con un 11%. Por otra parte, Monturaqui baja su consumo de energía desde el 17% (año 2017) al presente 11% (año 2019), reflejando la disminución de agua fresca obtenida desde fuentes continentales.

• **Mina, Correas y Chancadores (6% de la energía eléctrica ESCONDIDA - año 2019)**

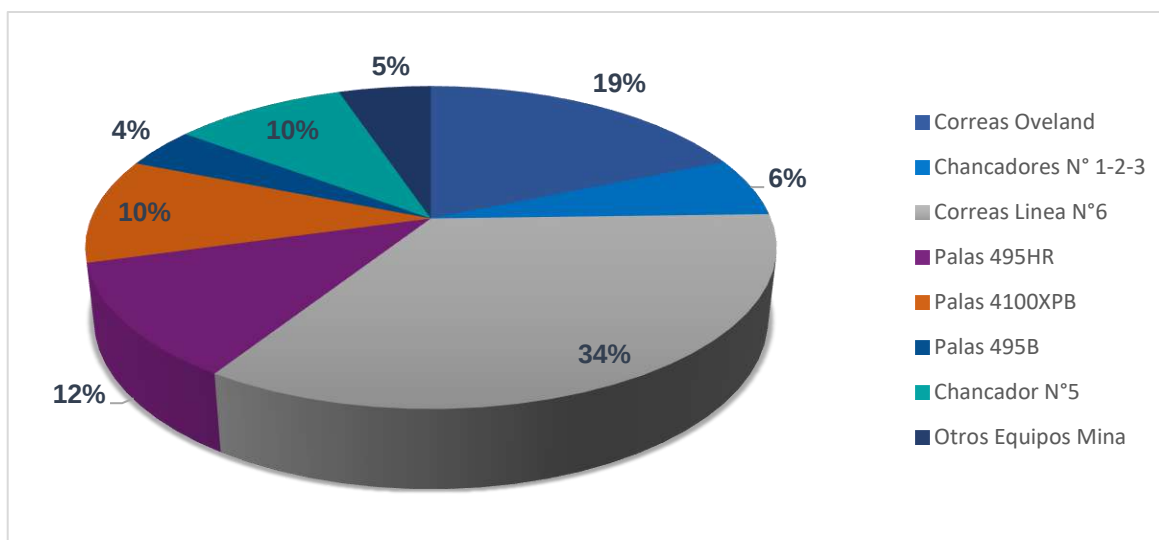


Figura 15 – Gráfico de distribución consumo eléctrico área *Mina, Correas y Chancadores*

Los principales consumidores de energía eléctrica de estos procesos, corresponden a sistemas de Correas transportadoras (53%), Palas (26%) y Chancadores (20%). A modo de representar estos procesos, se muestra el diagrama de procesos del área Mina en la Figura 37 del Anexo 6. Las correas transportadoras trasladan material proveniente desde los distintos chancadores hasta los acopios de las Plantas Concentradoras y pilas de óxido.

Por otra parte, los equipos encargados de la extracción del material tronado desde las Minas Escondida y Escondida Norte son las Palas, las cuales cargan el material a los camiones de extracción CAEX y estos a su vez lo transportan hasta los distintos chancadores existentes, botaderos de estériles y pilas de lixiviación de sulfuros de baja ley. En la Figura del Anexo 6 se detalla la flota de Palas Eléctricas.

• **Coloso y Servicios (1% de la energía eléctrica ESCONDIDA - año 2019)**

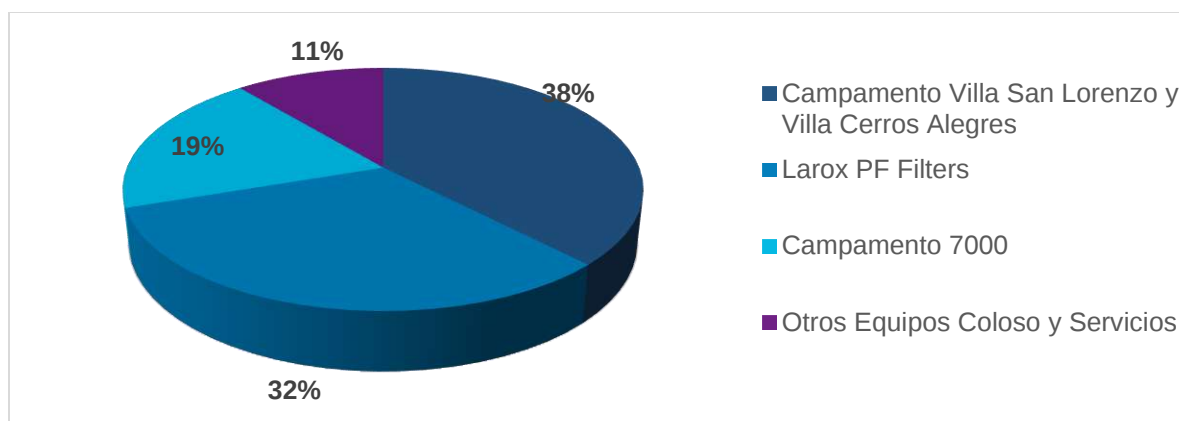


Figura 16 – Gráfico de distribución consumo eléctrico área *Coloso y Servicios*

Los principales consumos son *Campamento Villa San Lorenzo y Villa Cerros Alegres* (39%) y los procesos de filtrados de concentrados en Coloso *Larox PF Filters* (33%). El campamento 7000 de Proyectos participa con un 19%. A modo de representar la operación del proceso de filtros de Coloso se muestra la Figura del Anexo 6.

ANEXO 6: Diagramas de procesos ESCONDIDA

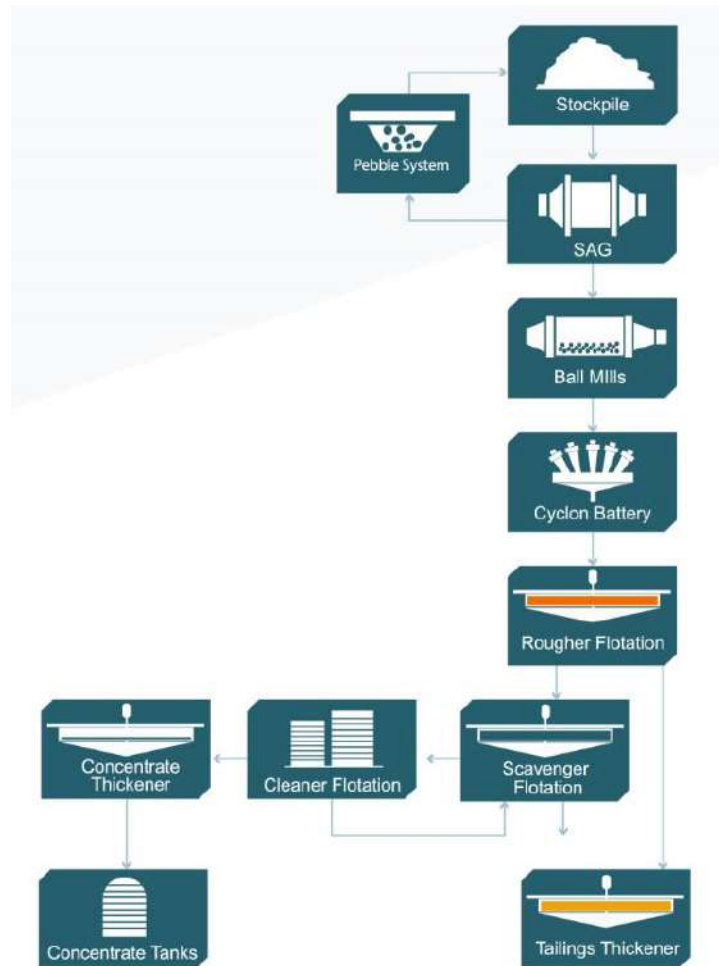


Figura 32 - Diagrama de Procesos Concentradoras

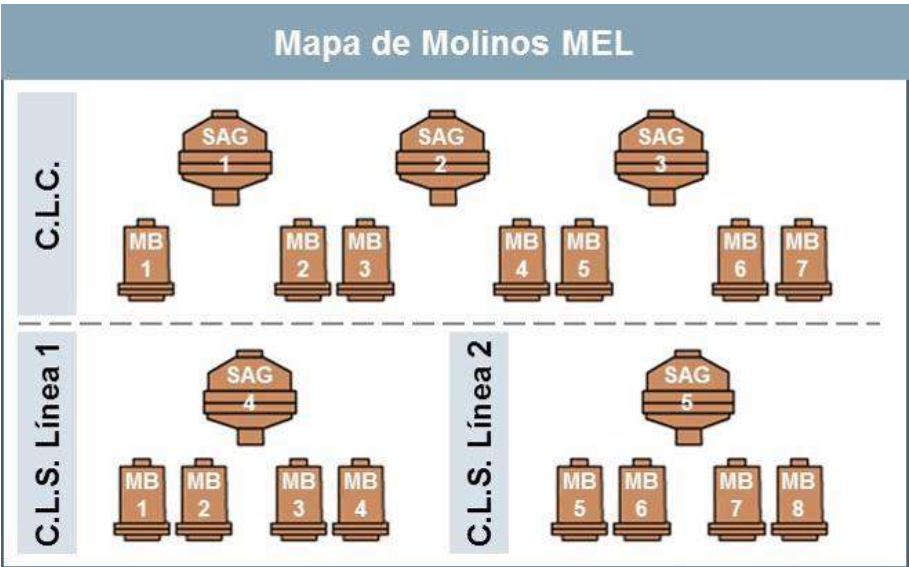


Figura 33 – Esquemas Molinos SAG y Molinos de Bolas

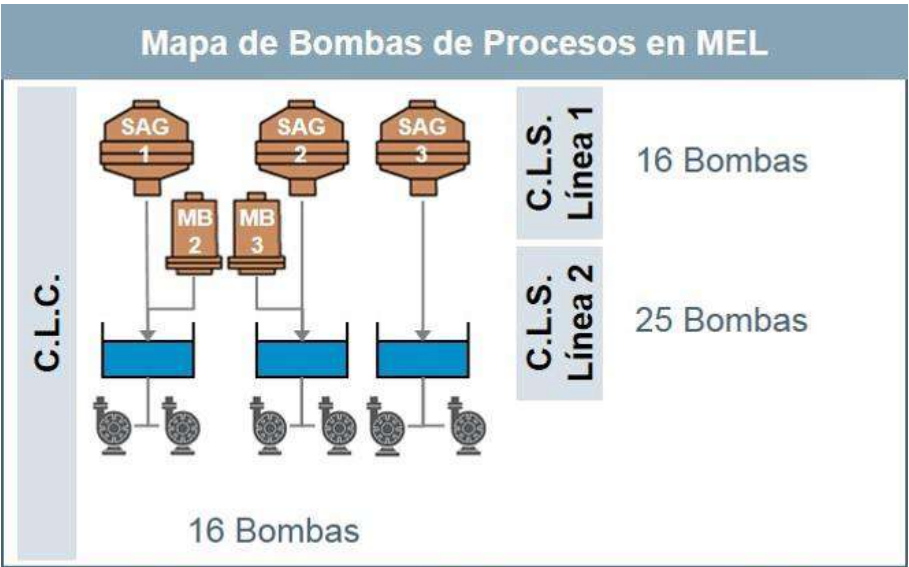


Figura 34 - Bombas de proceso Concentración

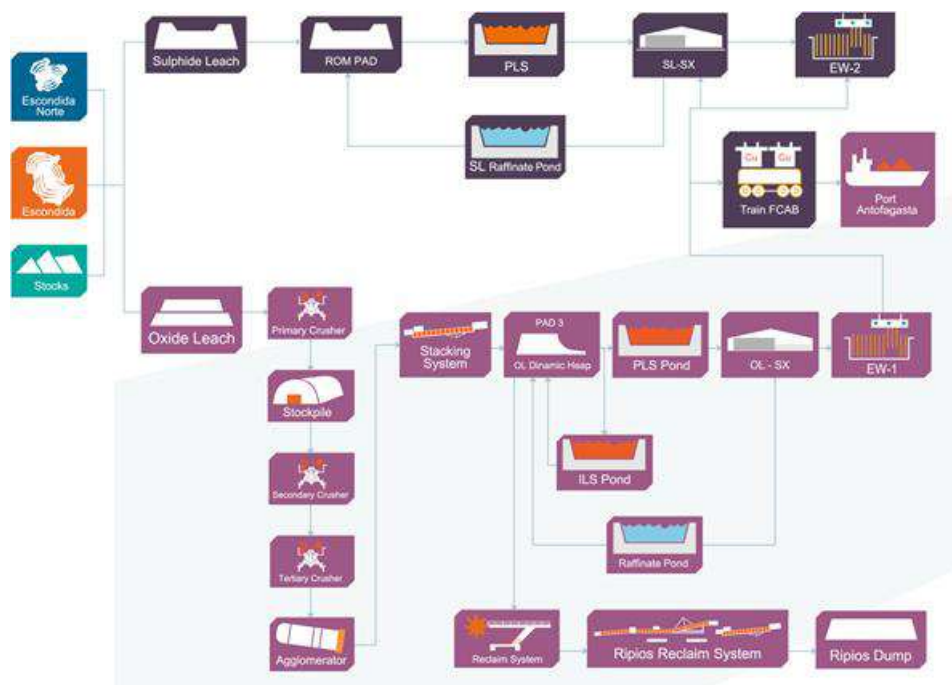


Figura 35 - Diagrama de Procesos Lixiviación Óxidos - Cátodos

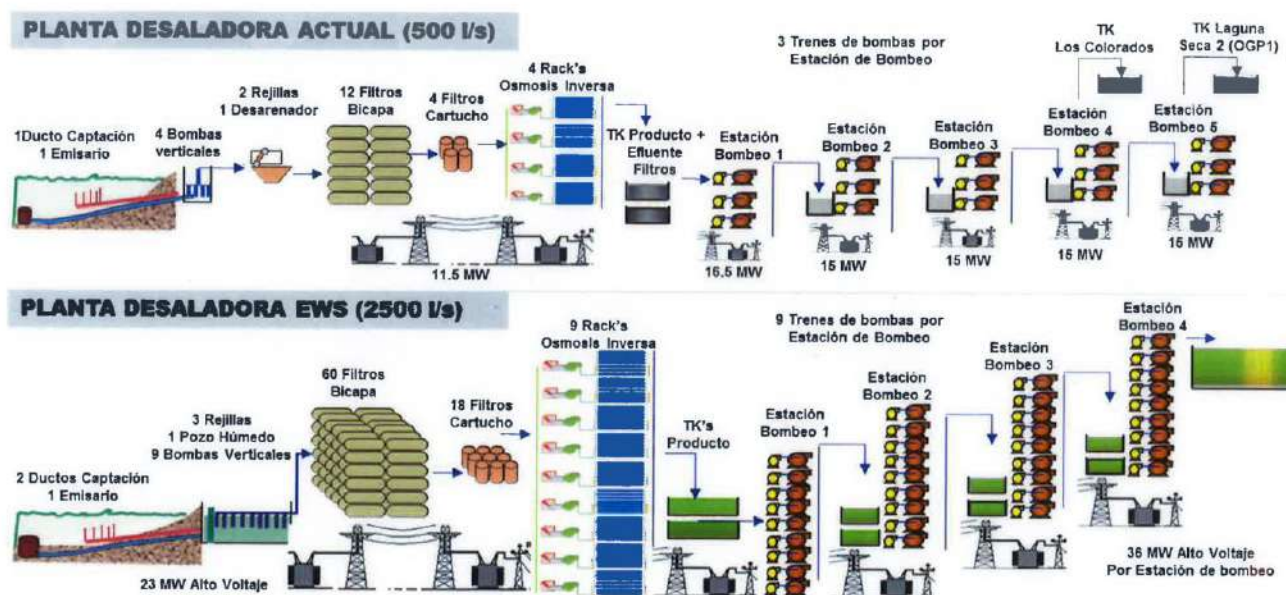


Figura 36 – Esquema Proceso Desalinizadoras

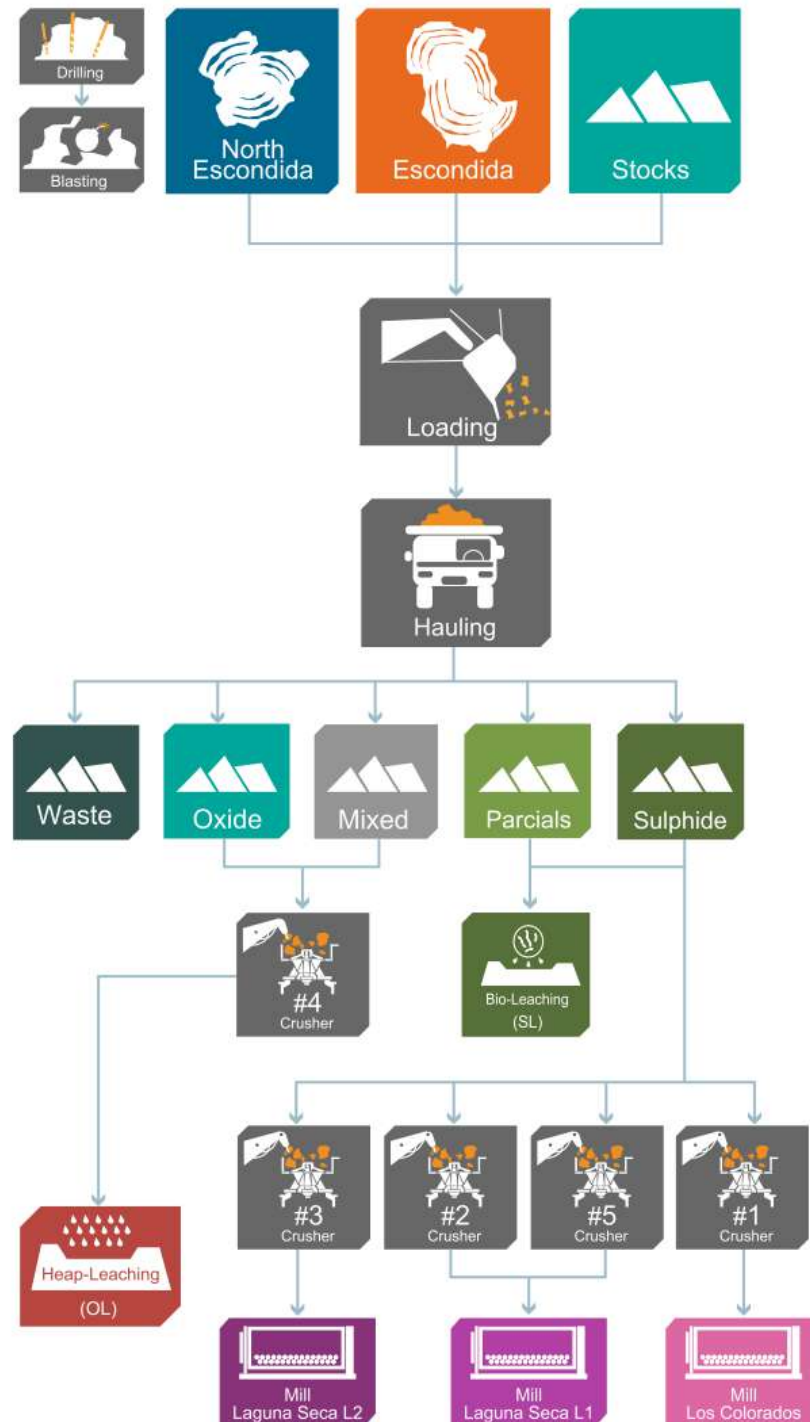


Figura 37 - Diagrama de Proceso Mina



Figura 38 - Palas en Mina

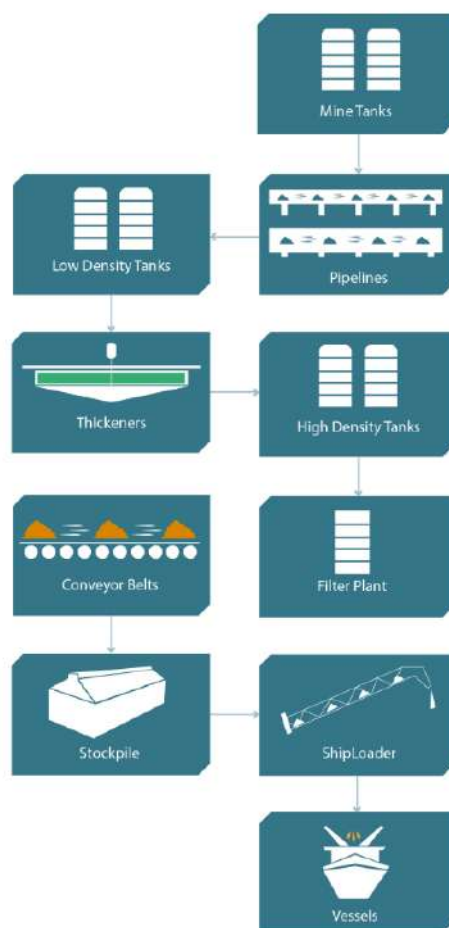


Figura 39 - Diagrama de Procesos Coloso