



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

Anglo American

ENERO DE 2017

1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Anglo American es una de las compañías mineras más grandes del mundo, presente en Chile desde 1980. La compañía trabaja en conjunto con sus socios y stakeholders clave para descubrir el valor a largo plazo que sus recursos representan para sus accionistas, pero también para las comunidades y países en los que opera, creando valor sustentable y marcando la diferencia.

El negocio de Cobre de Anglo American tiene su oficina corporativa en Santiago de Chile y produce concentrado de cobre, cátodos de cobre y subproductos asociados, tales como molibdeno y plata. Controla el 50,1% de las minas Los Bronces y El Soldado y la fundición Chagres, que gestiona y opera. También cuenta con una participación de 44% en la minera Doña Inés de Collahuasi.

En Perú, tiene una participación de 81,9 % en el proyecto Quellaveco, ubicado en el sur del país (distrito de Moquegua).

LOS DESAFÍOS DEL NEGOCIO COBRE

Durante 2015, la oferta cuprífera superó la demanda, a raíz de la caída en la construcción y producción manufacturera en China, que representa casi la mitad del consumo global, lo que mantuvo los precios a la baja y llevó a la adopción de medidas como la venta de las operaciones Mantos Blancos y Mantoverde para enfocarse en activos competitivos con oportunidades de crecimiento orgánico, que se espera se beneficien de la evolución de la economía mundial, de la consolidación de los mercados emergentes y de la renovación en la estructura de la empresa.

En Chile, la Compañía tiene su oficina corporativa en Santiago, desde donde se comanda la producción de concentrado de cobre, cátodos y subproductos asociados, como molibdeno y plata, a través de la propiedad del 50,1% del yacimiento Los Bronces (incluida la fundición Chagres), El Soldado y el 44% de Doña Inés de Collahuasi. A esto se suma el proyecto cuprífero Quellaveco, en Perú, que se encuentra en etapa de factibilidad.



CHILE:

COLLAHUASI

Producto: Cobre
 Tipo: Rajo Abierto
 Producción 2015: 200,3 kt
 (corresponde al 44%)

LOS BRONCES

Producto: Cobre
 Tipo: Rajo Abierto
 Producción 2015: 401,7 kt

EL SOLDADO

Producto: Cobre
 Tipo: Rajo Abierto
 Producción 2015: 36,1 kt

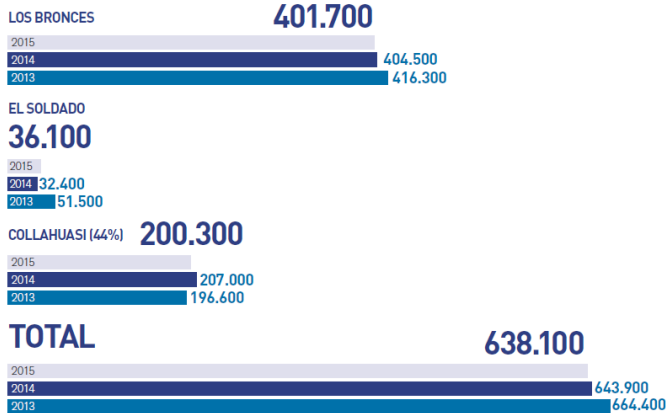
CHAGRES

Tipo: Fundición
 Producción 2015: 564 kt

PERÚ:

PROYECTO QUELLAVECO

PRODUCCIÓN DE COBRE POR OPERACIÓN (TONELADAS)



CONCENTRADO FUNDIDO (MILES DE T)

Operación	2013	2014	2015
CHAGRES	575	508	564

2 GESTIÓN DE ENERGÍA Y GASES DE EFECTO INVERNADERO

El cambio climático está transformando la vida en el planeta y por ende a la forma de hacer minería. Desde 2010 existe una política y una estrategia de cambio climático a 10 años que se centra en operar de forma más eficiente al aplicar tecnología y generar asociaciones con los distintos grupos de interés.

El programa de gestión de energía y emisiones ECO2MAN (Energy and CO2 Management), que tiene cuatro líneas de trabajo:

- Compromiso gerencial, competencias y sensibilización.
- Objetivos y metas de reducción de consumo de energía y emisiones.
- Cartera de proyectos de eficiencia energética y reducción de emisiones.
- Medición, registro y certificación de ahorro.

En lo que se refiere al compromiso gerencial, todas las operaciones reforzaron su apoyo a la labor del Champion de Energía y Emisiones y participaron en el plan de fortalecimiento de capacidades.

Adicionalmente, se reforzaron las sinergias al interior de la Compañía para mejorar las prácticas de energía y emisiones, a través de la construcción de proyectos entre las distintas áreas y el intercambio de aprendizajes.

En el período se siguió avanzando en el modo de certificar los ahorros logrados, usando criterios y protocolos internacionalmente aceptados de medición y verificación.

2.1 POLÍTICA

POLÍTICA CAMBIO CLIMÁTICO

En Anglo American creemos que el cambio climático es uno de los desafíos que definen a la era en que vivimos. Reconocemos nuestra responsabilidad de actuar a fin de abordar las causas del cambio climático y de asistir en proteger a nuestros empleados y activos, como también a nuestras comunidades y al medio ambiente de sus potenciales impactos. Estamos comprometidos con esta acción, ya que es fundamental para nuestra sustentabilidad y competitividad a largo plazo.

NUESTRO FUTURO PREFERIDO... COMO PRIMER PASO

Lograr los máximos ahorros económicamente sustentables en materia de energía y emisiones de carbono en nuestro negocio y en el uso de nuestros productos.

NUESTROS PRINCIPIOS

Para lograr que nuestro futuro preferido se haga realidad, nos comprometemos, como primer paso, a actuar en relación a:

- **Nuestra gente y nuestra organización** – construyendo agilidad interna y asegurando nuestra resiliencia frente al cambio climático.
- **Nuestro proceso** – impulsando el ahorro de energía y de emisiones de carbono a través de todo nuestro negocio.
- **Nuestros productos** – comprendiendo y respondiendo a los riesgos y oportunidades del ciclo de vida del carbono en nuestros productos.
- **Nuestras partes interesadas** – desarrollando e implementando soluciones colaborativas con nuestras partes interesadas.
- **Entregando información a las políticas públicas** – contribuyendo con nuestras habilidades y conocimiento al desarrollo de una política pública responsable.

NUESTRA POLÍTICA

LOGRAREMOS NUESTROS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS IMPLEMENTANDO LAS MEDIDAS DE ACCIÓN SIGUIENTES:

CONSTRUYENDO AGILIDAD INTERNA Y ASEGURANDO NUESTRA RESILIENCIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

El fortalecimiento de nuestra resiliencia frente al desafío sistémico del cambio climático nos exigirá responder eficazmente a un ambiente de negocios cambiante. Nosotros:

- Aseguraremos que el costo de las emisiones de carbono sea tomado en cuenta en nuestras decisiones de negocio a través de toda la cadena de valor.
- Promoveremos una cultura de ahorro de energía y de emisiones de carbono en nuestros empleados, la que servirá adicionalmente para apuntalar la innovación en nuestro negocio.
- Identificaremos los potenciales impactos físicos del cambio climático en nuestras actividades de negocios e introduciremos medidas de respuesta adaptativas apropiadas.
- Desarrollaremos nuestra capacidad de comerciar en los mercados de carbono globales con el objetivo de reducir el costo potencial del cumplimiento de las normativas.

IMPULSANDO LOS AHORROS DE ENERGÍA Y DE EMISIONES DE CARBONO A TRAVÉS DE TODO NUESTRO NEGOCIO

Estamos comprometidos a entender la contribución de nuestras actividades de negocios al cambio climático y a identificar e implementar medidas de respuesta coordinadas. Nosotros:

- Implementaremos una herramienta para la administración y emisión de informes sobre la energía y las emisiones de carbono a fin de mejorar nuestro desempeño en materia de ahorros de éstos.
- Desarrollaremos una guía aplicable a todo el Grupo para la administración del desempeño en materia de energía y de emisiones de carbono.
- Identificaremos e implementaremos oportunidades para el ahorro de energía y de emisiones de carbono a través de todo nuestro negocio y en proyectos nuevos.
- Evaluaremos las opciones para el uso de fuentes de energía de baja emisión de carbono para nuestras operaciones actuales y futuras.

COMPRENDIENDO Y RESPONDIENDO A LOS RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL CICLO DE VIDA DEL CARBÓN EN NUESTROS PRODUCTOS

Las evaluaciones críticas de la contribución de ciclo de vida de nuestros productos al cambio climático nos ayudarán a identificar e implementar las medidas de respuesta apropiadas. Nosotros:

- Evaluaremos la contribución del ciclo de vida de nuestros productos al cambio climático y nos esforzaremos por identificar oportunidades de reducir impactos.
- Identificaremos y desarrollaremos asociaciones estratégicas en materia de nuevos productos y nuevas oportunidades de mercado.

DESARROLLANDO E IMPLEMENTANDO SOLUCIONES COLABORATIVAS CON NUESTRAS PARTES INTERESADAS

Enfrentar el desafío del cambio climático requerirá un enfoque colaborativo a través de todos los sectores de la sociedad. Con el objetivo de contribuir a este enfoque colaborativo dentro de nuestro ámbito de influencia, nosotros:

- Revisaremos regularmente el potencial de implementar oportunidades de asociación para la mitigación del cambio climático y adaptación al mismo.
- Estableceremos un programa de investigación e implementación de tecnologías de bajas emisiones de carbono que mejore nuestras opciones de agilizar nuestros negocios a largo plazo.
- Integraremos consideraciones relacionadas con el cambio climático dentro de nuestras actividades de inversión social y desarrollo de nuestro emprendimiento.

CONTRIBUYENDO NUESTRAS HABILIDADES Y CONOCIMIENTO AL DESARROLLO DE UNA POLÍTICA PÚBLICA RESPONSABLE

Una política pública eficaz es esencial para proveer un marco adecuado de impulsores e incentivos para alentar medidas de respuestas coordinadas, eficientes y equitativas de parte de todas las partes interesadas. Estamos comprometidos a entregar nuestra experiencia técnica para asistir a los gobiernos y a otras partes interesadas en el desarrollo de dichas políticas públicas y su reglamentación. Nosotros:

- Trabajaremos con la industria y las autoridades reguladoras para contribuir al desarrollo e implementación de políticas de cambio climático y de un ambiente regulador eficiente, eficaz y equitativo.
- Abogaremos por políticas marco que apoyen la seguridad energética y alienten la investigación e inversiones en tecnologías con bajo nivel de emisiones de carbono.

- Alentaremos la coordinación de un mercado de carbono global y mecanismos que apoyen las tecnologías con bajo nivel de emisiones de carbono y las medidas de adaptación al clima en los países en vías de desarrollo.

2.2 ESTRATEGIA DE ENERGÍA DE COBRE, ESTÁNDAR DE ENERGÍA Y GEI (GTS23) Y GESTIÓN DE ENERGÍA Y CARBONO (ECO2MAN)

Para el cumplimiento de la Política de Cambio Climático es que se establece una Estrategia de Energía de Cobre, la cual se sostiene en dos pilares: el Sistema de Gestión de Energía GTS23 (Group Technical Estándar 23) y un Programa de Gestión de Energía y Carbono llamado ECO2MAN (Energy and CO2 Management).

Los elementos clave de la Estrategia de Energía de Cobre son los siguientes:

1. Asegurar y garantizar el suministro de energía para todas las operaciones y proyectos, cumpliendo con los más altos estándares de seguridad, calidad, continuidad y sostenibilidad.
2. Minimizar el riesgo de suministro de energía.
3. Minimizar el costo de la energía.
4. Garantizar el uso eficiente de la energía.
5. Promover la recuperación de la energía disipada.
6. Dar prioridad a la utilización de energías renovables.
7. Minimizar la huella de carbono a través de la eficiencia energética.

La visión estratégica de Cobre determina también la implementación de tecnologías innovadoras y apropiadas para asegurar el suministro y uso eficiente de la energía en toda la cadena de valor. De esta forma, en la Estrategia de Tecnología (Innovación & Desarrollo Tecnológico) se establecen “8 Cornerstones” (8 Áreas Clave), una de las cuales es “Eficiencia Energética”, que alberga el desarrollo de una serie de proyectos disruptivos en términos del desarrollo tecnológico energético.

El programa Gestión de energía y carbono (ECO2MAN) ha sido desarrollado a través de consultas con los grupos de interés internos y externos en un modelo alineado a las mejores prácticas internacionales de gestión de energía y carbono. Su propósito es asistir en la implantación y cumplimiento del Estándar de Gestión de Energía y Emisiones GEI, GTS23, que respalda la Política de cambio climático de Anglo American.

Los requisitos mínimos del GTS23 y elementos fundamentales del programa ECO2MAN consideran:

1. Compromiso de la Dirección en cuanto a Roles, Responsabilidades y evaluación y formación de capacidades para apoyar los logros del grupo en la Política.
2. Planificación Energética mediante proyecciones de consumo de energía, emisiones de GEI y del Negocio como Usual (Business As Usual, BAU).
3. Mediciones y monitoreo por medio de la evaluación de la manera cómo se recopilan los datos sobre energía para asegurar integridad y exhaustividad, esto incluye el monitoreo y evaluación de indicadores clave de desempeño energético.

4. Análisis de las tendencias energéticas de los proyectos en términos financieros y de energía.
5. Establecimiento de metas de energía y de sus emisiones asociadas respecto de un año base determinado.
6. Reporte de la información.
7. Medición y verificación de los ahorros de energía y reducción de emisiones, ambos respecto del BAU.

La Estrategia, la Política de Cambio Climático y el Estándar de Gestión de Energía y GEI están interconectados y alineados para alcanzar el mismo futuro preferido que es “Maximizar de manera económicamente sustentable los ahorros en energía en nuestras operaciones y en el uso de nuestros productos”.

2.3 CULTURA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Desde el año 2008 se han llevado a cabo campañas de ahorro energético, algunos ejemplos se pueden ver en la imagen a continuación

AngloAmerican

REDUCE TU HUELLA DE CARBONO

- Reemplaza las ampolletas tradicionales por ampolletas de bajo consumo.
- Apaga la luz y los aparatos eléctricos que no estés usando.
- Compra aparatos eléctricos de bajo consumo energético.
- Optimiza el uso de lavadoras, secadoras y línea blanca en general.
- Pinta las paredes de tu hogar con colores claros; esto ayuda a aprovechar más la luz.
- Recicla tus desechos separando la basura en papel, cartón, vidrio, plástico, latas y tetra pack.
- Minimiza el uso del automóvil. Intenta movilizarte en transporte público, caminando, o en bicicleta.
- Apaga el motor del automóvil si te vas a detener unos minutos.
- Elige una estufa o calefacción adecuada a tamaño del recinto que quieres calefaccionar, y mantén cerradas puertas y ventanas.
- Compra productos elaborados localmente.

CERTIFICA AHORA



ANGLO AMERICAN CHILE

Campana de Uso Responsable de Energia

CADA UNO DE NOSOTROS PUEDE HACER UN ESFUERZO POR REDUCIR LA INTENSIDAD EN EL USO DE ENERGÍA Y ASÍ CONTRIBUIR A CUIDAR NUESTRO MEDIO AMBIENTE Y DISMINUIR EL RECALENTAMIENTO DEL PLANETA.

INFORMATE Y PARTICIPA DE LAS INICIATIVAS Y PROYECTOS DE AHORRO DE ENERGÍA QUE YA SE ESTÁN IMPLEMENTANDO EN TU DIVISIÓN.

NUESTRA META:
REDUCIR EN NUESTRAS DIVISIONES EL CONSUMO DE ENERGÍA, LA EMISIÓN DE CO2 Y EL USO DE AGUA FRESCA EN LOS PRÓXIMOS TRES AÑOS

- Reduciendo el consumo de energía
- Reduciendo las emisiones de CO2
- Reduciendo el consumo de agua fresca

ANGLO AMERICAN CHILE, POR UN DESARROLLO SUSTENTABLE
Apoyando el Protocolo de Kioto

Adicionalmente, un grupo de profesionales de Anglo American ha participado desde 2012 en cursos de formación de capacidades de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética, como lo son el Certified Measurement and Verification Professionals (CMVP) y Certified Energy Managers. Actualmente Cobre tiene dos profesionales certificados como CMVP y un CEM.

Por otra parte, desde 2013 se han realizado Talleres de Homologación de Conceptos y Búsqueda de Oportunidades de Eficiencia Energética en todas las operaciones y a nivel corporativo. Adicionalmente, se realizó un proceso de evaluación de una selección de iniciativas que se desprendieron de los talleres mencionados, así como la certificación de iniciativas. Un punto importante de destacar es que estos procesos mencionados fueron facilitados por empresas de ingeniería externas que cuentan con profesionales certificados CMVP y CEM.



Figura 1. Desde arriba hacia la derecha. Encuentro de Champions de Energía, Talleres búsqueda de oportunidades de EE en Los Bronces, El Soldado y Chagres.

A continuación, y a modo de ejemplo, se detallan algunos proyectos implementados tanto en la operación Los Bronces como en El Soldado; estas iniciativas son parte de la cartera de proyectos ECO2MAN. Cabe mencionar al final del listado dos de las más de 30 iniciativas que ya no se cuantifican debido a que están fuera del año base seleccionado o su operación ya no está vigente debido a cambios en la infraestructura de las plantas o en la operación.

Operación	Proyectos eficiencia energética	Descripción	Año de implementación
Los Bronces	Eliminación cuello de botella en Chancado Primario	Optimización de Energía en el Chancado primario por mejoras en tronadura	2013-2014
Los Bronces	Optimización Operación Mina	Se reduce el KPI en diésel por horas de operación debido a la optimización de las colas y tiempos muertos de flota de transporte.	2013-2014
Los Bronces	Optimización Distancias de Transporte	Optimización de operación mina en botaderos y plantas, reducción de ley de corte. < Diesel/tkm	2011-2012
Los Bronces	Correa Overland	Instalación de correa transportadora con la capacidad de regenerar energía.	2012
Los Bronces	Adquisición de flota de mayor tonelaje	Incorporación de flotas de mayor tonelaje. Mejora de KPI Diesel/t Movida	2010-2012
Los Bronces	Implementación de Sistemas Experto	A fin de evitar la variabilidad de los ajustes operacionales por parte de los operadores de estos equipos, se implementó un sistema experto	2012-2014
El Soldado	Ajuste de Curva de Potencia en Flota	Ahorro de Consumo de Combustible por ajuste de curva de potencia en Flotas de transporte	2013-2014
El Soldado	Eficiencia Diésel Flota Carguío	Se reemplazan cargadores frontales por Palas	2010-2011
Operación	Proyectos implementados previo año base u operación finalizada		
Los Bronces	Ajuste de curva de potencia en Flota 830		
Los Bronces	Aumento de eficiencia de corriente en nave EW		

Finalmente, durante el año 2013 Los Bronces fue la primera operación de minería de cobre reconocida con el Sello de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía, debido a la implementación del GTS23, el programa ECO2MAN y la Certificación de Iniciativas de Ahorro Energía en la mina. Del mismo modo, durante 2014 fueron reconocidas las operaciones Mantoverde y Mantos Blancos, las cuales desde 2015 ya no pertenecen al portafolio de Anglo American.

2.4 ENCARGADO DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La Estrategia de Energía de Cobre de Anglo American establece una Gobernanza en que el liderazgo de la Gestión Energética recae en el Head of Technical and Sustainability, Richard Leclerc, quien a su vez es Chairperson en Steering Committee de Energía, Agua y Tecnología que está compuesto por la plana ejecutiva de la Compañía:

- Head of Technical and Sustainability Copper - Chairperson
- Presidente Ejecutivo de Cobre de Anglo American (CEO)
- Vicepresidente de Finanzas (CFO)
- Vicepresidente de Operaciones (VPO)
- Vicepresidente de Proyectos
- Vicepresidente de Asuntos Corporativos
- Head of Legal
- Head of Asset Strategy and Reliability

A nivel de cada operación existe un Champion de Energía y Emisiones, quien participa en el Comité de Energía de Cobre que sesiona una vez por mes.

El rol de Champion de Energía contempla las siguientes responsabilidades:

1. Asistir al Gerente General de la operación, permitiendo el cumplimiento de los requerimientos de la política, estrategia y estándar de gestión de energía y emisiones GEI.
 2. Asegurar que los objetivos y metas de gestión de energía y emisiones forman parte del sistema integrado de gestión de la operación.
- Participar en las evaluaciones de gestión de las emisiones GEI y de energía.
 - Participar en la identificación, aprobación e implementación de nuevas oportunidades e investigaciones en gestión de emisiones GEI y energía.
 - Monitorear las medidas de desempeño y progreso de la operación, y compararlas contra las metas de reducción en el uso de energía y de las emisiones GEI.
 - Entender y hacer cumplir los requerimientos internos y externos de reporte de energía y emisiones GEI.
 - Asegurar que la documentación de apoyo a la gestión de energía y emisiones GEI es mantenida de acuerdo a los requerimientos de registro internos y externos.
 - Contribuir al intercambio de conocimientos y a las actividades de gestión del cambio a través del Negocio de Cobre de Anglo American.
 - Asegurar que todos los aspectos significativos de la gestión de emisiones GEI y energía sean reportados al Gerente General de la operación.

Los Champion de Energía y Emisiones son:

- Los Bronces y Corporativo: Ignacio Pérez R., Especialista en Agua y Energía
- El Soldado: Christian Jaque, Jefe Ingeniería Mantenimiento Mina.
- Chagres: Louis Bujanda, Asesor de Business Improvement.

3 AUDITORÍA ENERGÉTICA

La empresa contratada para la auditoría energética fue SEHI SpA., formada por profesionales de amplia experiencia en operaciones mineras, como también en ingeniería.

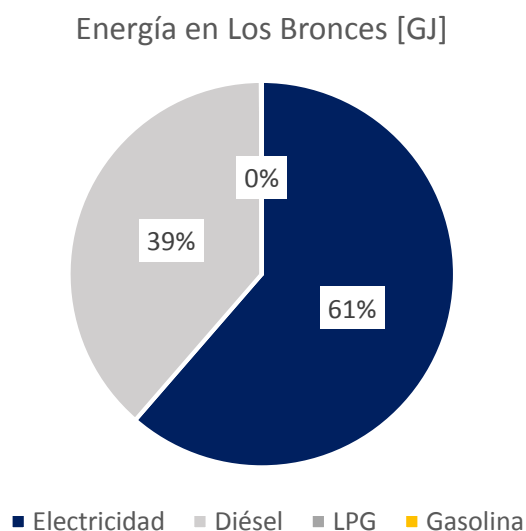
El plazo de ejecución de la auditoría fue definido entre Febrero y Octubre de 2015.

El alcance de los trabajos considera los procesos de sulfuros de la operación Los Bronces, aguas abajo de la mina. La metodología base utilizada se detalla de manera esquemática a continuación. Cabe mencionar que el foco de la auditoría fue la identificación de oportunidades de eficiencia energética que agreguen valor sustentable al negocio de Anglo American:

1. Construcción escenario base de consumo de energía
 - 1.1. Análisis del consumo y gasto energético
 - 1.2. Análisis del uso energético
 - 1.3. Línea base de consumo energético
2. Descripción, análisis técnico-económico y priorización de medidas identificadas
 - 2.1. Descripción y análisis técnico-económico de medidas de EE
 - 2.2. Priorización de las medidas identificadas

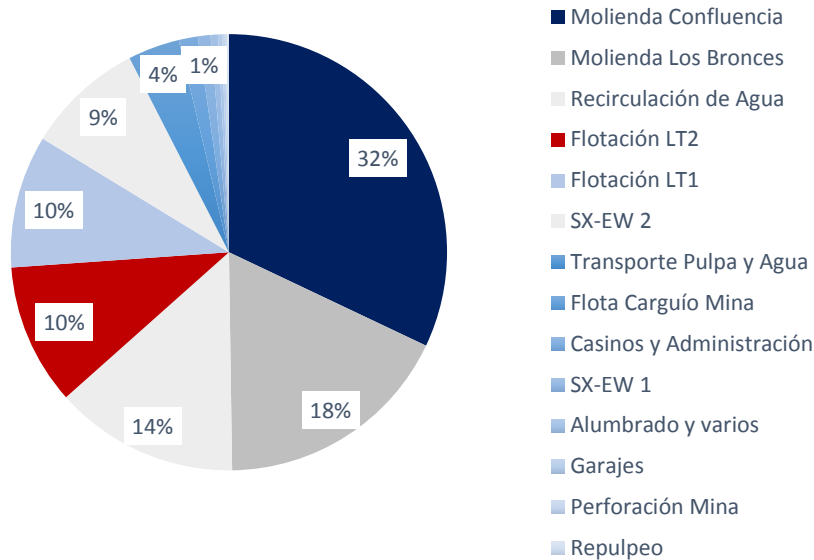
3.1 CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS BRONCES

La distribución energética global de Los Bronces se muestra en los gráficos a continuación. Se aprecia que el 61% del consumo energético (2016) correspondió a electricidad comprada y el 39% restante corresponde a Diésel. El consumo de otras fuentes de energía es minoritario.



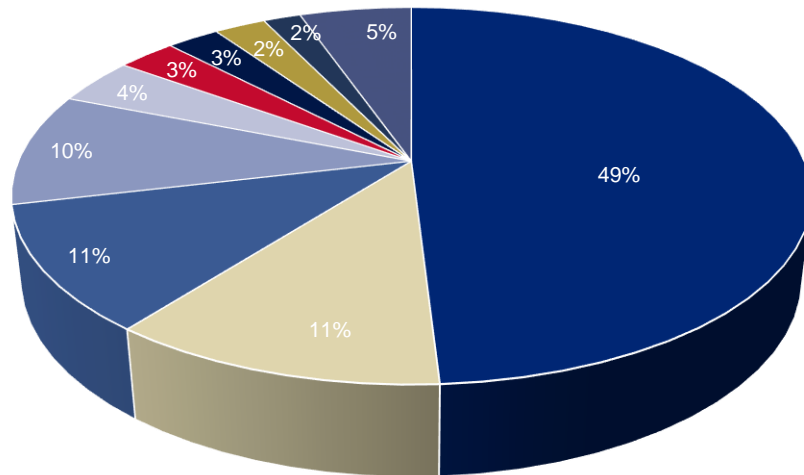
Por otra parte, la demanda eléctrica está determinada en un 70% por el consumo de las plantas de Molienda y Flotación donde los Molinos SAG, Bolas y Remolienda son los equipos principales. Adicionalmente, aproximadamente el 18% del consumo de electricidad está determinado por suministro de agua nueva y recirculación de agua utilizada en la operación.

Electricidad Los Bronces [MWh]



El 39% del diésel consumido en 2016 se distribuye como se muestra en el gráfico a continuación, donde se evidencia que más del 70% del diésel es utilizado por las flotas de Transporte de Mineral y Estéril, donde se considera que parte del 14% de Servicios de Terceros ejecutan tareas de movimiento de roca. Las palas hidráulicas y cargadores frontales utilizan un 6% del diésel. Considerando esto y las distintas flotas de servicios, la mina consume casi el 95% del combustible de la operación.

Distribución uso de combustibles en LB



- Flota 930
- Otros (Procesos y otros)
- Bulldozer
- Flotas de tercero
- Perforadoras Pit Viper
- Flota 830
- Flota 795
- Palas Hidráulicas
- Flota 960

3.2 OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS

Área	Oportunidad de Eficiencia Energética	Descripción	Seguimiento 2016
Los Bronces	Mejoramiento continuo de la etapa de clasificación en los circuitos cerrados de Molienda	<ul style="list-style-type: none"> • La molienda, más allá del grado de liberación, es un gasto en energía que no agrega valor a los productos y por lo tanto su uso debiese minimizarse. • Anglo American como primera medida ha incorporado un sistema de control experto. • El siguiente paso y oportunidad detectada está en revisar los criterios para definir la duración de los elementos de desgaste de los hidrociclones y bombas de pulpa, de modo de minimizar el costo total directo e indirecto de la reducción de la funcionalidad de estos equipos por efecto del desgaste. • Posteriormente, se debiese incorporar al sistema experto los criterios anteriores y 	<ul style="list-style-type: none"> • Desde agosto de 2016 se está desarrollando un plan específico de optimización de los procesos de clasificación con el apoyo de un consultor experto externo que además incluye talleres de capacitación y actividades de caracterización industrial. • Durante este año los esfuerzos han estado enfocados principalmente en la evaluación del efecto de mejoras en tronadura sobre el consumo

		<p>definir la o las variables operacionales a ser ajustadas para mantener la eficiencia de este proceso y de los procesos aguas abajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En base a este sistema optimizado y controlado, evaluar si se requiere seguir mejorando esta etapa y en función de esto, definir la conveniencia de aumentar las capacidades o seguir mejorando las actuales instalaciones 	<p>específico de la planta (proyecto M2M).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante el Q1 de 2017 se emitirá un reporte asociado al cierre de la primera etapa con la contabilidad de las mejoras para pasar a la siguiente etapa. • Por el desarrollo de este proyecto por sí solo, se espera una mejora en 2% en rendimiento.
Las Tórtolas	Reemplazo de relave completo por relave segregado en origen para la producción de arena de muros	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad de la arena para la construcción de los muros de los tranques de relaves es de vital importancia en el corto, mediano y largo plazo. • Por otra parte, los relaves de los diferentes procesos tienen diferencias en cuanto a su composición y granulometría. • La oportunidad detectada es segregarse en origen los relaves destinados a la producción de arena, lo que se traducirá en una reducción del volumen bombeado al muro, con la consecuente reducción de la energía. • La implementación de esta oportunidad debiese iniciar por la Planta 1. Se debiese hacer un seguimiento de los beneficios en la Eficiencia Energética para que sirva de base para la implementación en Planta 2. • Con la información recopilada, se debiese seguir con procesos estándares para la implementación de proyectos en Anglo American. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto no es aplicable debido a interferencias con el proyecto de interconexión de planta 1 y planta 2 y estación de bombeo intermedia para aumentar la clasificación de relaves en el tranque. • Al mismo tiempo, el primer foco de éxito en el tranque es implementar las mejores prácticas en la gestión de relaves y de estabilidad del tranque por lo cual el volumen de relaves necesarios para mantener estas mejores prácticas requiere que el 12 % de los relaves provenientes de flotación Scavenger estén disponibles para empujar la laguna

		<ul style="list-style-type: none"> Adicionalmente al proceso de inversión estándar, esta mejora podría ser incorporada en la evaluación de proyectos en el área como una alternativa a evaluar dentro del plan de producción de arenas y recuperación de agua. 	al menos a 100 m del muro principal.
Las Tórtolas	Reducir la humedad de los concentrados de cobre destinados principalmente a Asia.	<ul style="list-style-type: none"> El estándar de transporte marítimo a granel de concentrado de cobre es del 10% de humedad. Pero en el caso de Chagres, distante a unos 75 kilómetros de las Tórtolas, la humedad puede ser flexibilizada. Actualmente existe una capacidad remanente en la caldera de recuperación de calor y el objetivo es ocupar dicha capacidad aumentando la humedad del concentrado destinado a Chagres y ocupar la capacidad de filtrado liberada en la reducción de la humedad del concentrado destinado a fundiciones en Asia principalmente. El beneficio en eficiencia energética es utilizar la energía donde se necesita, se verá reflejado en la maximización del uso de calor residual y la reducción del consumo de combustible de los camiones entre Chagres y Ventanas y entre ventanas y el puerto de destino, con un consiguiente beneficio económico en el transporte marítimo de concentrado y una reducción en la cantidad de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente Chagres tiene un plan de eficiencia energética y reducción de costos que considera la minimización de la generación de calor residual con un plan estricto de control de combustibles y electricidad.
Mina Los Bronces	Mejoramiento de la reología en el Mineroducto a fin de reducir la necesidad de recirculación de agua	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar el uso de reactivos para la mejora de la reología. Evaluar el pH óptimo tanto para el transporte como para el proceso de flotación. Evaluar el impacto del pH en la viscosidad dinámica a fin de evaluar el pH óptimo que 	<ul style="list-style-type: none">

		<p>conjugue la reducción de la energía en el sistema de bombeo de agua SAR, con los requerimientos de los procesos de flotación de modo de evitar que el ahorro en energía de bombeo se vea reflejado en un incremento en la energía específica para producir concentrados.</p>	
--	--	---	--

Dentro de la auditoría se identificaron áreas que estaban siendo o estaban en plan de ser intervenidas por diversos proyectos de eficiencia operacional que tienen beneficios desde el punto de vista energético. A continuación se detallan algunas de estas iniciativas, las cuales no se clasificaron como hallazgos del proceso de auditoría.

Área	Oportunidad de Eficiencia Energética	Descripción	Seguimiento 2016
Plantas Confluencia y Los Bronces	Anglo American Operating Model	Modelo de operación global de Anglo American que maximiza el procesamiento de mineral y minimiza la variabilidad en los procesos, posterior a la implementación se puede esperar un desacople en los KPI's de Energía Eléctrica.	Actualmente se encuentra en implementación en plantas Confluencia y Los Bronces, primeros resultados en mejoras de KPI's y estabilidad pudiesen reflejarse durante 2017
Plantas Confluencia y Los Bronces	Optimización de tamaño de Bolas de Molienda	Están en proceso las pruebas para optimizar el tamaño de las bolas de los molinos SAG para maximizar el procesamiento de mineral sin aumentar el consumo de energía.	Actualmente, se encuentra en evaluación y es dependiente del tipo de mineral a procesar, tiene interferencias con otros procesos de optimización los son el M2M LB.
Mina	Anglo American Operating Model	Modelo de operación global de mina de Anglo American, para optimizar el rendimiento de las flotas de transporte y carguío, así como la disponibilidad de equipos y disminuir la variabilidad de los procesos. Se puede esperar un desacople en los	Se estima que la estabilización de procesos está mostrando sus primeros resultados en el desacople de uso de energía en la mina, durante 2017 se continuará el

		KPI's de consumo de diésel de la Mina.	seguimiento para pasar a una etapa de M&V para el proceso sostenido en el tiempo
Mina	Optimización del Rendimiento de Flotas de Transporte	Calibración de Curvas de Potencia de Flota 795	Actualmente en proceso de verificación.
Iniciativas nuevas 2016	Oportunidad de Eficiencia Energética	Descripción	Seguimiento 2016
Los Bronces	Optimización de Energía en recirculación de agua mediante aplicación de big data	Mediante un fondo Corfo – Innovate UK se trabajó durante 2016 en un piloto de optimización de Energía en el sistema de recirculación de Agua desde Las Tórtolas a Los Bronces mediante tecnologías de modelación con Big Data e IoT.	Proyecto piloto terminado con caso de negocio en estudio para pasar a la etapa de implementación total.
Los Bronces	Start Stop Technology in hauling fleet	Implementación de Piloto de detención automática de motores de los camiones minero en momentos de detención	Tecnología está siendo desarrollada por proveedor. El piloto se encuentra siendo testeado en camión para asegurar operación segura.

Finalmente, Los Bronces durante 2016 tuvo un ahorro de Energía de 295.628 GJ y 21.935 tCO2 equivalentes, lo que implica un ahorro respecto del BAU del 2,9% y 2,5% respectivamente.

4 PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.1 CORTO PLAZO

Las medidas de gestión y de corto plazo a ser implementadas son las siguientes:

Área	Proyecto o iniciativas	Actividades a desarrollar	Seguimiento 2016
Los Bronces	Comité de Energía de la operación	<ul style="list-style-type: none"> Nombrar y formalizar nuevos miembros del Comité durante 2015. Iniciar con reuniones mensuales a partir de enero de 2016. 	<ul style="list-style-type: none"> Comités de Energía formalizados Reuniones mensuales realizadas
Los Bronces	Mejoras en medición de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de medidores de energía en procesos. Implementación de interfaz de energía eléctrica en PI System. 	<ul style="list-style-type: none"> 112 medidores instalados Medición completa de Energía eléctrica y KPI's en PI System
Los Bronces	Incorporar las iniciativas detectadas a la Cartera ECO2MAN a nivel de idea	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar cartera ECO2MAN con ideas detectadas durante 2015. Asegurar presupuesto para continuar con estudios de perfil de las ideas identificadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Cartera de Proyectos actualizada en proceso de aprobaciones para el largo plazo por Water and Energy Steering Committee
Los Bronces	Comunicar los hallazgos de la auditoría	<ul style="list-style-type: none"> Divulgar los hallazgos de la auditoría como ejemplo de que las oportunidades están en cada operación y que los grandes ahorros serán el producto de muchos pequeños ahorros. 	<ul style="list-style-type: none"> Se está trabajando en oportunidades mencionadas que puedan agregar valor sustentable al negocio
Los Bronces	Campaña de Ahorro Energético y Concientización	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar campaña ahorro energético dentro de Los Bronces para iniciarse en marzo de 2016. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante 2016 se difundió en toda la organización el compromiso de Anglo American con el Cambio Climático y se participó en la

			<p>declaración del Consejo Minero en esto. Una campaña será implementada durante el primer semestre de 2017.</p>
Los Bronces	Auditoría GTS23	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoría interna GTS23. • Asegurar presupuesto para auditoría externa 2016. • Realizar auditoría externa GTS23. 	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoría externa no fue realizada.
Los Bronces	Planificación Energética	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización de los aspectos de energía para procesos de planificación LOM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Electricidad, Diesel y CO2 están incluidos en el proceso de planificación LOM desde 2016

4.2 MEDIANO PLAZO

A fin de dar cumplimiento a los procesos de inversión de Anglo American, se estudiarán las siguientes iniciativas, las que en caso de resultar beneficiosas para Anglo American, serán incorporadas en la cartera de proyectos:

Área	Proyecto o iniciativas	Actividades a desarrollar	Seguimiento 2016
Los Bronces	Casos de Negocio de Oportunidades de Eficiencia Energética	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los objetivos de los procesos realmente valorados por los clientes internos y externos. Desarrollar casos de negocio para las oportunidades detectadas en la auditoría. Identificar escenarios óptimos de implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> Se desarrollaron casos de negocio para 3 proyectos de impacto en Eficiencia Energética. Se está analizando la mejor las etapas de ingeniería y de estrategia para esto
Los Bronces	Evaluación de impactos en la eficiencia energética aguas arriba y aguas abajo de los proyectos asociados a procesos específicos actualmente en diferentes etapas de desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> Revisar la cartera de proyectos a fin de identificar impactos no evaluados en dichos proyectos, con énfasis en los potenciales impactos en la eficiencia energética global. 	<ul style="list-style-type: none"> Se revisó la cartera de proyectos de Cobre para establecer una priorización de las iniciativas, efectivamente de los procesos evaluados se encontraron interferencias pero también oportunidades relacionadas al cambio climático y a la aplicación de tecnologías
Los Bronces	Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar presupuesto para estudios e ingenierías de oportunidades de EE. Licitación. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente se tiene presupuesto para el estudio de un proyecto y la aplicación de un piloto.
Los Bronces	Revisión del BAU	<ul style="list-style-type: none"> Presupuestar servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Se determina que este proceso es

		<ul style="list-style-type: none"> • Revisión anual del BAU de Energía. 	<p>intensivo en el uso de horas ya que todavía hay brechas en competencias de esta aplicación en minería.</p>
Los Bronces	Plataforma Energética/Hídrica	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de Negocio de Plataforma Energética/Hídrica. • Presupuestar estudios e ingeniería. • Procesos de licitación de ingenierías. 	<ul style="list-style-type: none"> • La plataforma está implementación en su etapa de llevar todos los sensores al mismo sistema para su integración.

4.3 LARGO PLAZO

En el largo plazo, la visión de Anglo American es sumar a las capacidades de la organización una herramienta que provea un soporte para el análisis del desempeño de las diferentes configuraciones que pueden adoptar los proyectos de inversión, como también ser utilizada en las operaciones para hacer frente a la variabilidad en los minerales a ser explotados, como a las condiciones de mercado de cobre y molibdeno, de los costos de tratamiento, de transporte, de los insumos principales.

Área	Proyecto o iniciativas	Actividades a desarrollar	Seguimiento 2016
Cobre	Generación de un modelo de energía general e integrado de las operaciones en Anglo American	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de modelo energético general integrado de los procesos de Anglo American en Los Bronces. Este proyecto de largo alcance tiene como objetivo la identificación continua de oportunidades de mejora en la eficiencia de sus procesos. • Evaluación del modelo en la operación. • Incorporación del modelo como herramienta de soporte para la toma de decisiones operacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se ha trabajado en este modelo energético.
Los Bronces	Evaluación de ERNC	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar suministro de ERNC para contratos post 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de negocios en evaluación
Los Bronces	Implementación de Proyectos ECO2MAN	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar en procesos de adquisición las iniciativas con estudios favorables en términos de creación de valor sustentable del negocio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se está incorporando esta mirada en conjunto con proveedores particulares
Los Bronces	Implementación de Plataforma de Eficiencia Energética	<ul style="list-style-type: none"> • Decisión de implementar dependiente del estado del negocio. • Si lo anterior es favorable, se debiese implementar plataforma de Energía y Agua integrada para la operación. 	<ul style="list-style-type: none"> • En proceso

5 EL SOLDADO Y CHAGRES

La fundición Chagres cuenta con la siguiente cartera de proyectos en ejecución:

Recurso	Iniciativa	Descripción	Status	Fecha
Electricidad	Cambio modo operación VTI edificio sílice	Se programó control para que opere 8 horas diarias	Implementado	2016
Electricidad	Cambio modo operación VTI gases fugitivos	Operar solo cuando hay sangrado.	Implementado	2016
Electricidad	Nueva estrategia control ventiladores torre Baltimore	Lógica para controlar ventiladores torre Baltimore	En ejecución	2017
Electricidad	Auditoría fugas red de aire.	Se realizará auditoría externa de fugas.	Implementado	2016
Electricidad	Instalar celosías en torre Baltimore	Se recabaran antecedentes y presentara evaluación del proyecto	Planificación	2017
Electricidad	Sacar de operación 1 celda torre Baltimore	Operar con 5 celdas de enfriamiento. Se ahorra. eléctrica por ventilador f/s	Implementado	2016
Electricidad	Enclavar torres alpinas a reda de moldeo	Torre de enfriamiento se enclavara con los tiempos de operación de rueda de moldeo.	Planificación	2017
Electricidad	Optimizar torre enfriamiento Pta. Óxidos	Modificar lógica control Torre enfriamiento	Planificación	2017
Electricidad	Compresores pta. acido c fuera de servicio	Equipos ya están fuera de servicio	Implementado	2016
Electricidad	Evitar uso de flautas aire	Revisar uso de equipos refrigerantes aire.	Planificación	2017
Electricidad	Comandos correas de recepción concentrado	En espera de lógica de nuevos PLC conectado a DCS	Planificación	2017
Combustible	Cambio de Matriz	Reemplazo de HFO por GNL	Implementado	2015
Combustible	Instalar boquilla en lanza central	Se instalara dispositivo difusor en quemador de concentrado lanza central	Implementado	2016
Combustible	Operación de HF con soporte térmico reducido	Operación solo con QAG9 en 180Nm3 gas natural/hora	Implementado	2015

La implementación de estas iniciativas conllevan un ahorro de 1,5% de Energía y reducción de 1,5% de CO2 eq ambas respecto del BAU en 2016.

Por otra parte, El Soldado tiene la siguiente cartera de proyectos

Recurso	Iniciativa	Descripción	Status	Fecha
Combustible	Curva de Potencia Flota Transporte	Cambio de calibración de 2500 a 2300 HP	Implementado	2013 - 2016
Combustible	Cambio a Tolvas Livianos	Tolvas livianas 830AC	Implementado	2013
Electricidad	Disminución del llenado de bolas molino convencional	Disminución del llenado de bolas molino convencional	Implementado	2015
Electricidad	Detención de equipos planta de arenas	Detención de equipos planta de arenas	Implementado	2016

Estos proyectos durante 2016 reportaron ahorros de energía de 2,7% y un 2,8% de reducción de CO₂, ambos respecto del BAU.

6 PROYECTOS DE INVERSIÓN

El Estándar GTS23 es extensivo para todas las fases de cada Proyecto de Inversión, es decir, la fase de Proyecto, Construcción y Operación.

Dado lo anterior es que los Proyectos de Inversión mayores, como sería una nueva operación minera, una nueva planta, tienen en su estructura tanto un Responsable de Energía como un sistema de Auditorías de las etapas factibilidad, en el que se vela por el cumplimiento de la Política de Cambio Climático.

Este tipo de proyectos establecen Líneas Base de consumo energético, equipamiento energointensivo y proyecciones de energía con el fin de establecer una priorización y mantener identificado dónde podrían aplicarse mejoras previas a la construcción y operación.

Finalmente, la compañía ha establecido una práctica recomendada del Anglo American Investment Development Plan, RD23, Evaluando la Sustentabilidad en Proyectos (Valueing Sustainability in Projects), en el cual se recomiendan las consideraciones para valorizar las mejoras, en este caso energéticas, de los Proyectos.