TRANSICIÓN ENERGÉTICA HACIA LA DESCARBONIZACIÓN: ELECTROMOVILIDAD

CODELCO







Octubre 2022

ENERGÍA EN CODELCO

ELECTRICIDAD

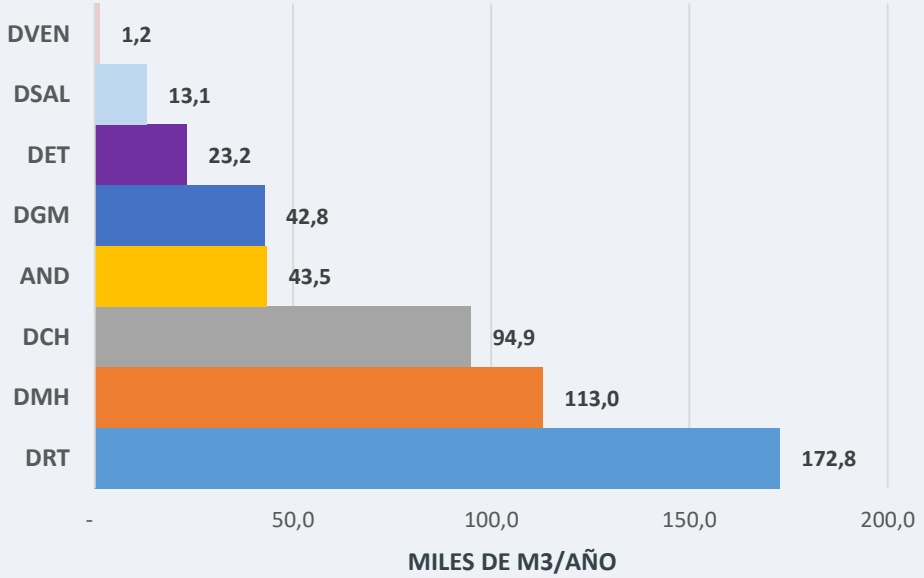
Radomiro Tomic 326 mil tmf	145 MW	594 MW
Chuquicamata 319 mil tmf	280 MW	
Ministro Hales 181 mil tmf	99 MW	
Gabriela Mistral 101 mil tmf	70 MW	

Ventanas	40 MW	551 MW
Salvador 53 mil tmf	70 MW	
Andina 177 mil tmf	120 MW	
El Teniente 460 mil tmf	321 MW	

Fuente: Memoria 2021.

COMBUSTIBLE

Consumo total 2021
14.523 GWh



© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

CODELCO EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

2012

Estas en: Inicio / Entradas / Negocios e industria / **Codelco Norte y Solarpack construyen la primera planta industrial solar de Sudamérica**

Codelco Norte y Solarpack construyen la primera planta industrial solar de Sudamérica

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una planta Solar Fotovoltaica de 1 MW de potencia instalada (equivalente al consumo de 5.000 hogares), que abastecerá de energía eléctrica a las instalaciones del centro de trabajo Chuquicamata.

Publicado el 12 de noviembre del 2010





2013

Estas en: Inicio / Entradas / Negocios e industria / **Pampa Elvira Solar entrará en operación en septiembre**

Pampa Elvira Solar entrará en operación en septiembre

Ian Nelson, gerente general de Energía Llaima, aseguró que la planta solar térmica, ubicada en la División Gabriela Mistral de Codelco, está en su última fase de construcción.

Publicado el 18 de julio del 2013

© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

CODELCO EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

2017

Engie da primer paso para cerrar carboneras tras firma de contratos con mineras

martes, 03 de abril de 2018

Tweet

Hernán Vargas S.
Economía y Negocios
El Mercurio

Apagará dos unidades de la Central Térmica Tocopilla que suman una potencia de 170 MW. Alcanzó nuevos acuerdos con Codelco, Freeport y Glencore.



2018-2022





Codelco implementa la primera flota de autos eléctricos de la gran minería en el Distrito Norte

El plan piloto prueba el rendimiento de seis vehículos con esta tecnología en las divisiones Radomiro Tomic, Ministro Hales y Gabriela Mistral, donde habilitó además cuatro electrolineras consideradas las de mayor altura en el mundo.

Codelco incluye camioneta eléctrica dentro de su flota

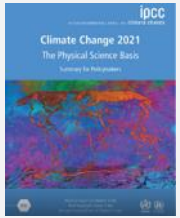
Se espera una reducción de entre 70-80%, que se sumaría a un ahorro de 100% de consumo de diésel y en emisiones.

© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL ACTUAL

Ciencia

ACTUALIZACIÓN CIENTIFICA DEL CAMBIO CLIMATICO (IPCC 2021)



El cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando.

Normativa Chilena

PROYECTO DE LEY DE CAMBIO CLIMATICO

Cambio Climático

(Ley en el parlamento con apoyo transversal)

Chile se comprometería por ley a ser carbono neutral 2050.

Equipos cero emisiones

ESTRATEGIA NACIONAL DE ELECTROMOVILIDAD

(Octubre 2021)

Meta 2035: 100% de las ventas de maquinaría móvil mayor serán cero emisiones

Eficiencia Energética

LEY DE EFICIENCIA ENERGÉTICA



(Febrero 2021)

Disminución de intensidad energética 10% al 2030. Compras con estándares de EE.

ICMM

CARBONO NEUTRAL NET ZERO

ICMM
International Council on Mining & Metals

(Octubre 2021)

Compromiso de la industria mundial de carbono neutralidad al 2050

© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

5 COMPROMISOS DE SUSTENTABILIDAD DE CODELCO

MENOR HUELLA DE CARBONO (70%)

- 100% matriz eléctrica limpia.
- 100% electromovilidad en minería subterránea.
- 10% reducción de emisiones en CAEX.
- Participación en desarrollo de industria de H2.

MENOR HUELLA HÍDRICA (60%)

- 15% reducción make-up continental eficiencia en procesos.
- 27% reducción make-up continental incorporación de agua desalada.
- 18% reducción make-up continental por aprovechamiento de aguas de depósitos de relave.

ECONOMÍA CIRCULAR (65% residuos)

- 100% reciclaje de NFU y reducción de 30% inventario.
- Reciclaje del 65% de residuos no peligrosos.
- Residuos arsenicales depositados de manera estable en Salvador y El Teniente.

NUEVO ESTÁNDAR DE DEPÓSITOS DE RELAVE

- 100% depósitos con monitoreo en línea estabilidad física y química.
- 100% depósitos con sistemas de control de infiltraciones.
- Abatimiento de sulfato en RIL Carén.

DESARROLLO DEL TERRITORIO CON VALOR SOCIAL

- Aumentar 60% abastecimiento desde pequeños proveedores locales.
- Nueva estrategia de desarrollo territorial.

© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

MODELO OPERATIVO

TRANSICIÓN ENERGÉTICA SUSTENTABLE

Equipo interdisciplinario





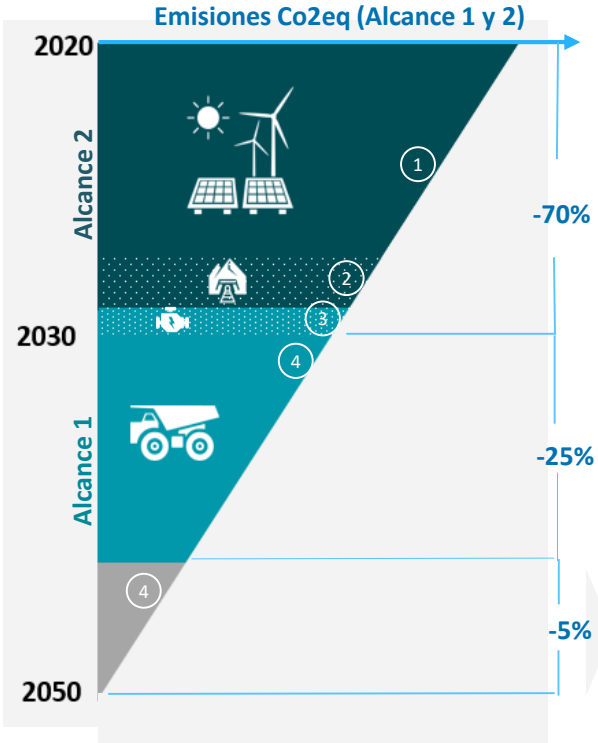
© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

ESTRATEGIA DE ELECTROMOVILIDAD



© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

PARA LOGRAR META 2030 Y CARBONO NEUTRALIDAD ES NECESARIO EL RECAMBIO DE PPAS Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE FLOTAS



Compromisos Sustentabilidad 2030

1. 100% matriz energética limpia
2. 100% electro-movilidad en minas subte
3. 10% Reducción de emisiones en CAEX
4. Fomentar desarrollo aplicaciones H2V

Transición energética en flotas

- Desafío Charge-on *(Rio Tinto BHP-VALE-Codelco)*
- Komatsu Greenhouse Gas Alliance *(Rio Tinto-BHP-Boliden-Codelco)*

Otros procesos

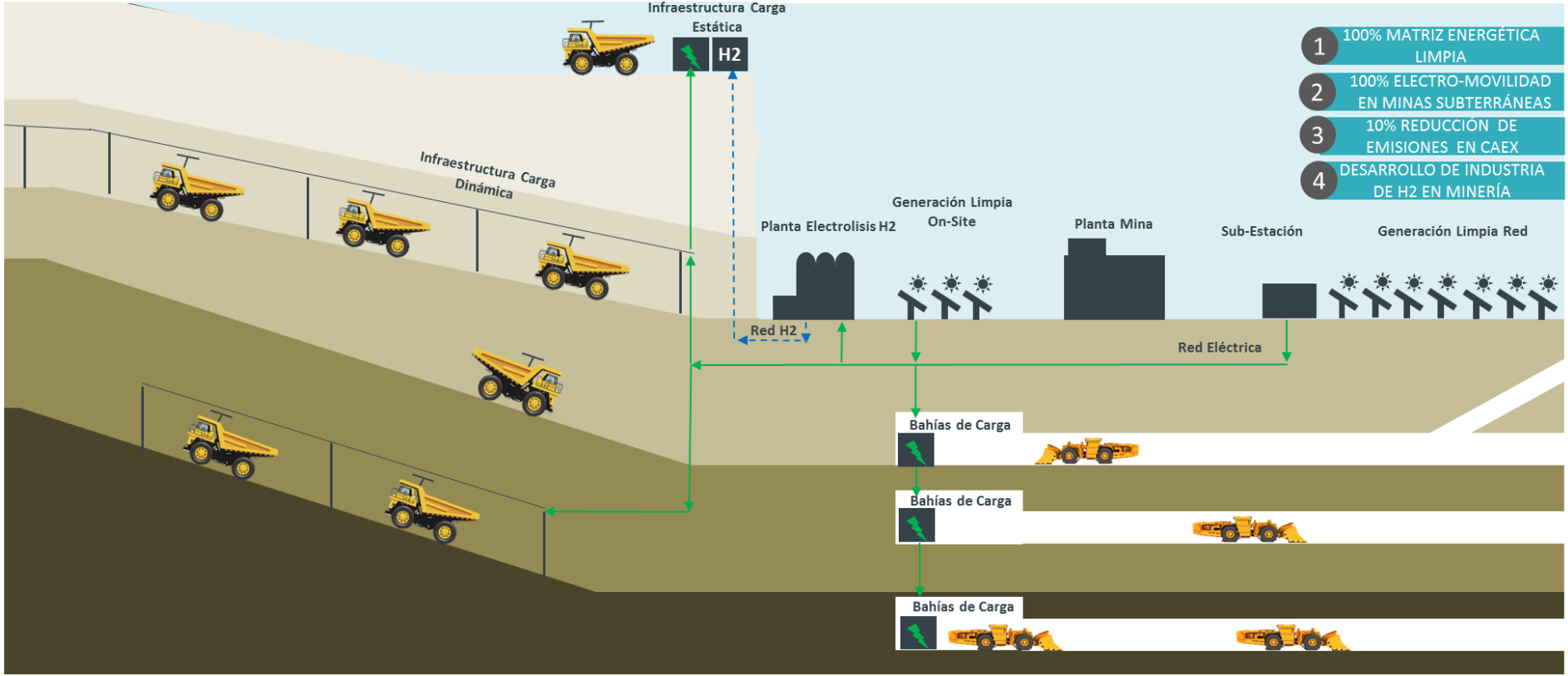
- Electrowinning, Fundición, calderas, refinerías, otros.

Reducción de un 70% de la emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Alcance 1 y 2.

Lograr carbono neutralidad (net-zero) en nuestras operaciones al 2050.

© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

UNA MINA CERO EMISIONES REQUIERE UNA NUEVA GESTIÓN DE LA ENERGÍA Y EL DESARROLLO DE NUEVAS APLICACIONES TECNOLÓGICAS



© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

LA ELECTROMOVILIDAD EN MINERÍA SUBTERRÁNEA HABILITA VALOR EN MÚLTIPLES DIMENSIONES.

Seguridad, Salud Ocupacional y Medioambiente



Mejoras críticas en salud ocupacional e indicadores medioambientales.

Sustentabilidad y Salud Ocupacional

- CO_2 Reducción de emisiones GEI ~ 60% - 100%
- Reducción de calor emitido por equipos.
- Reducción impacto acústico y vibraciones
- Eliminación material particulado de diésel (DPM)

Sustentabilidad del negocio



Fortalecer económicamente proyectos a través de valor demostrado.

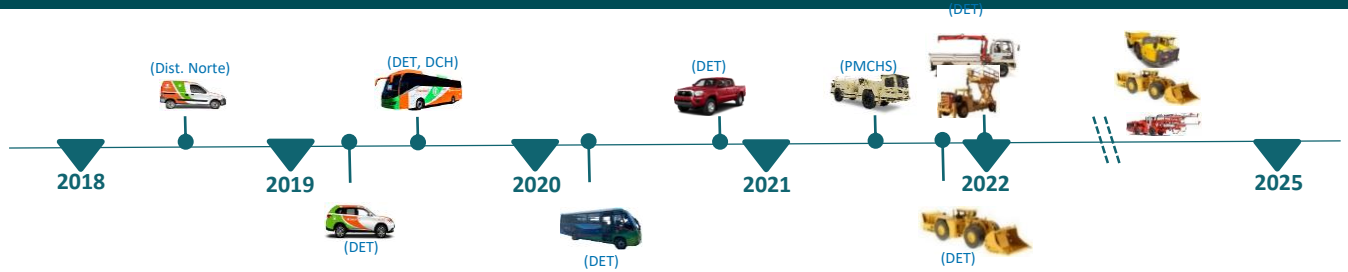
Reducción de costos

- Menor costo de energía 60-80%
- Costo mantención ~ 30%
- CAPEX y OPEX ventilación menor ~ 0%-30% *

© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

PROGRAMA DE ELECTROMOVILIDAD HA MOSTRADO IMPORTANTES AVANCES, SE INTENSIFICARÁN ACTIVIDADES PARA LOGRAR META.

Desarrollo de Pilotos



Incorporación Capacidades

- Proyectos El Teniente
- Proyecto Mina Chuqui Subte
- Operaciones



Adjudicación contrato Ingeniería para E-movilidad

- **Estudios conceptuales**
- **Análisis de oportunidad**
- **Revisión de Ingenierías**
- **Capacitación**

Alianzas Estratégicas

- Acelerar desarrollos de equipos e infraestructura.
- Visión de largo plazo sobre tecnologías críticas.

Vigilancias Tecnológicas



- **Proveedores de Tecnología y OEM's**
- **Centro de Investigación y Universidades**

© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

CODELCO YA ESTÁ ABORDANDO DESAFÍO DE DESCARBONIZACIÓN DE RAJOS.

A la fecha se han generado múltiples instancias de involucramiento

ESTUDIOS TÉCNICO-ECONÓMICO:

- Desarrollo de estudios que permitan evaluar distintas tecnologías aplicadas a los rajos de CODELCO.

DESARROLLO COLABORATIVO:

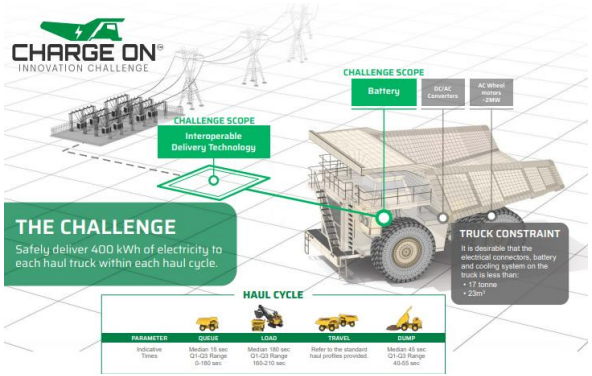
- **CHARGE ON CHALLENGE**. Desafío de innovación abierta para desarrollo de infraestructura eléctrica junto con otras mineras.

TRABAJO CON OEMs:

- Colaboración con OEMs para eliminación de emisiones de GEI (**GHG Alliance Komatsu**). Donde se incluye el desarrollo de camiones a batería, Fuel Cells de H_2 y trolleys, entre otras tecnologías.

ALGUNOS HITOS RELEVANTES



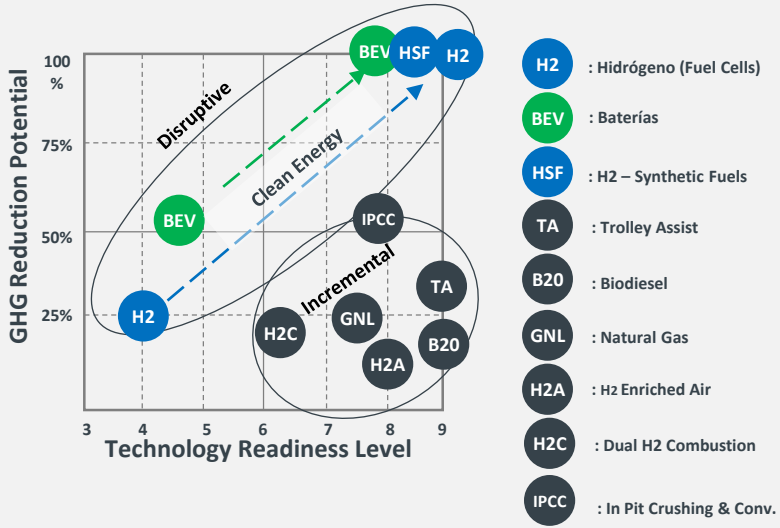




© 2020 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

OPERACIONES RAJO: UNA POSTURA TECNOLÓGICAMENTE NEUTRA PERMITE EVALUAR MÚLTIPLES ESCENARIOS DE DESARROLLO.

- **Baterías e hidrógeno (Fuel Cells)** tienen potencial de **cero emisiones de GEI** en CAEX. Se requieren desarrollos tecnológicos y contar con energía limpia.
- Hoy **principales esfuerzos de desarrollo** están puestos en esta dos tecnologías (**H2-Fuel Cells y Baterías**).
- Principales OEMs consideran el uso y de **Trolley Assist** como el primer paso en descarbonización de sus flotas.
- Existen **opciones tecnológicas de transición**, su pertinencia debe ser analizada **caso a caso**.



© 2020 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

CASO ÉXITO:
LICITACIÓN TRANSPORTE DE PERSONAL



© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

ESTRATEGIA BUSCA RENOVAR FLOTA INCORPORANDO DEMANDA CONTRATISTA CONSIDERANDO BUSES ELÉCTRICOS Y SOFTWARE GESTIÓN DE FLOTA CORPORATIVO

TRANSPORTE PERSONAL

Modelo licitación transporte al personal

Arriendo, operación y mantenimiento

- **Proceso competitivo** para Todas las divisiones
- **Estandarización** de contratos; proceso licitación corporativo con divisiones
- **Plazo 10 años** – depreciación vida útil equipos
- Operación **segmentada por módulo**: Acercamiento, ciudad-faena, dentro faena
- **Flexibilidad** para proyectos y necesidades spot

Estrategia

Renovación de flota, vehículos nuevos con estándares superiores y homologados para todas las divisiones

Incorporar demanda EECC, permitiendo: estandarizar el mantenimiento, aumentar la **seguridad en ruta y mejorar el confort y la utilización de buses**

Promover tecnologías no contaminantes con inclusión de vehículos eléctricos.

Conectar, automatizar y estandarizar tecnológicamente a la corporación

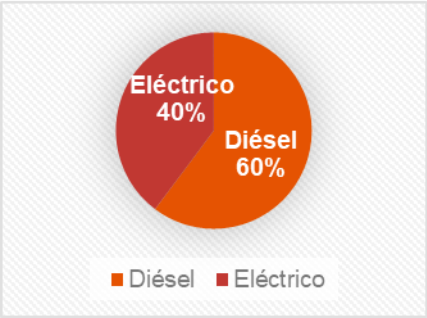
© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

A FINES DE 2021 SE ADJUDICÓ PARA DET, DAND Y DCH LA SIGUIENTE FLOTA PARA LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS, QUE CONTARÁ INICIALMENTE CON 155 VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

TRANSPORTE DE PERSONAL

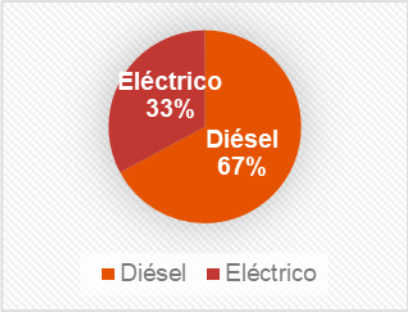
Situación Actual Adjudicado DET-DAND-DCH

DET (259 vehículos)



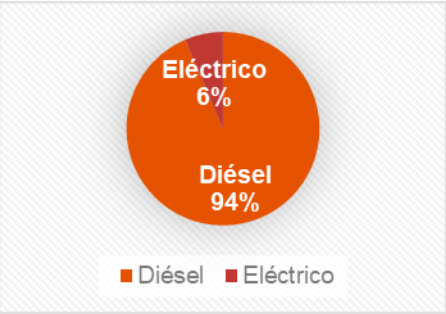
# Vehículos	Diésel	Eléctrico
Buses	136	43
Otros	20	60
Total	156	103

DCH (137 vehículos)



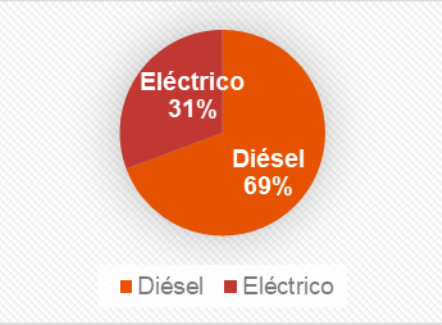
# Vehículos	Diésel	Eléctrico
Buses	44	41
Otros	48	4
Total	92	45

DAND (109 vehículos)



# Vehículos	Diésel	Eléctrico
Buses	63	6
Otros	39	1
Total	102	7

Total (505 vehículos)



# Vehículos	Diésel	Eléctrico
Buses	243	90
Otros	107	65
Total	350	155

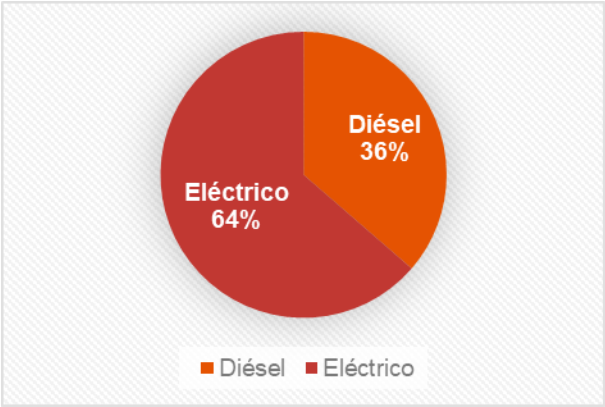
© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

PARA EL AÑO 2022 SE ESPERA ADJUDICAR PARA DSAL Y DRT LA FLOTA PARA LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS, LA CUAL CONTARÍA CON UNA FLOTA ELÉCTRICA INICIAL SOBRE EL 60%

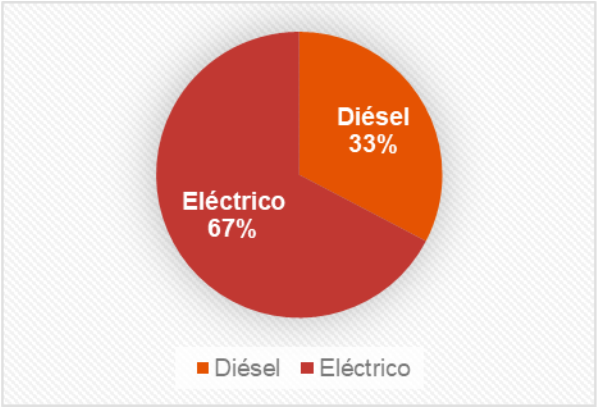
TRANSPORTE DE PERSONAL

Situación Proyectada para DSAL-DRT

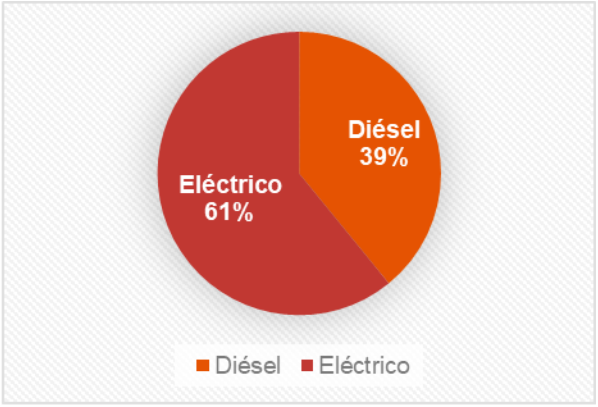
División Salvador (~ 65 vehículos)



División Radomiro Tomic (~ 100 vehículos)



Total (~165 vehículos)



© 2019 Codelco Chile. Todos los derechos reservados

CODELCO

GRACIAS POR SU ATENCIÓN