



ESPECIALIDAD
Juan Maestro
EN SANDWICHES

DESAYUNOS
2.150
1.500
2.500

JORDAN



8. Gestión ambiental



8.1 Nuestra gestión

En Metro trabajamos día a día por ser un transporte limpio que contribuye a la descontaminación de la ciudad de Santiago. En la práctica, esto significa que orientamos nuestros esfuerzos incentivando iniciativas de eficiencia energética, además de hacer un uso adecuado de los recursos naturales.

Estas acciones se suman al trabajo constante que realizamos en Metro por lograr un desarrollo sostenible de la operación, así como también a través de la incorporación de buenas prácticas al interior de la organización y con nuestros proveedores, contratistas, clientes y comunidad en general. La gestión ambiental es transversal en la empresa, si bien los aspectos centrales son liderados desde la Gerencia de Clientes y Sostenibilidad, que define políticas, y lineamientos estratégicos en esta materia.

Generalmente, los sistemas de transporte masivo alimentados por energía eléctrica, como metro, son reconocidos como la forma de transporte más sostenible en términos ambientales para grandes ciudades. Así, nuestra contribución más significativa para el medio ambiente se deriva de los impactos que se dejan de producir como resultado de nuestros servicios. A modo de ejemplo, gracias a la preferencia de las personas por utilizar Metro, la ciudad de Santiago tiene un aire más limpio, calles menos congestionadas y menor ruido ambiental, situación que sería radicalmente diferente si nuestros pasajeros privilegiaran otros modos de transporte para movilizarse por la ciudad.



La contribución que realizamos al medio ambiente se resume en la siguiente lámina.

Para transportar 1.300 personas en Santiago, se necesitan en promedio:

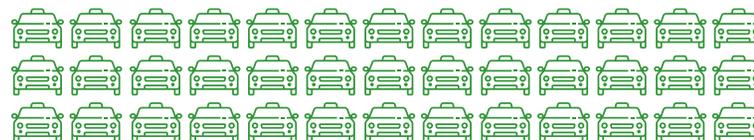
1 tren



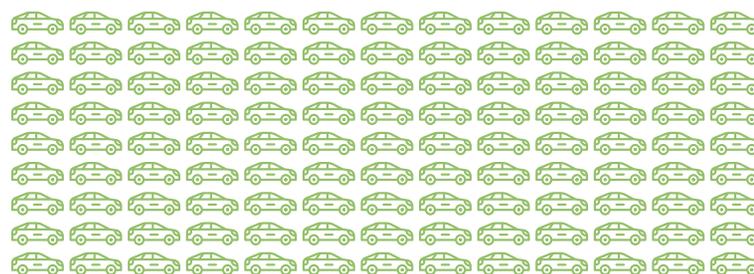
8 buses



325 colectivos



930 autos





8.2 Gestión energética

Contrato de energía a largo plazo

[G4-DMA] En Metro hemos querido innovar y ser una empresa pionera en el uso de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en Chile. Así, en 2016 firmamos dos contratos de suministro eléctrico que nos permitirán como mínimo contar con un 60% de suministro de energía de este tipo.

Este compromiso se concreta gracias a la entrada en operación de dos proyectos de ERNC: la central fotovoltaica “El Pelicano” y el parque eólico “San Juan de Aceituno”.

Gracias a estos dos nuevos contratos, desde finales de 2017 podremos contar con una matriz energética compuesta por alrededor de un 42% de energía solar (proyecto fotovoltaico El Pelicano), un 18% de energía eólica (Parque Eólico San Juan), y por un 40% de energía convencional (Enel Distribución).

Proyecto fotovoltaico El Pelicano

Holding	Total-Sunpower
Capacidad	100 MW - 300 GWh/año
Ubicación	III y IV Región, La Higuera - Vallenar

Parque Eólico San Juan

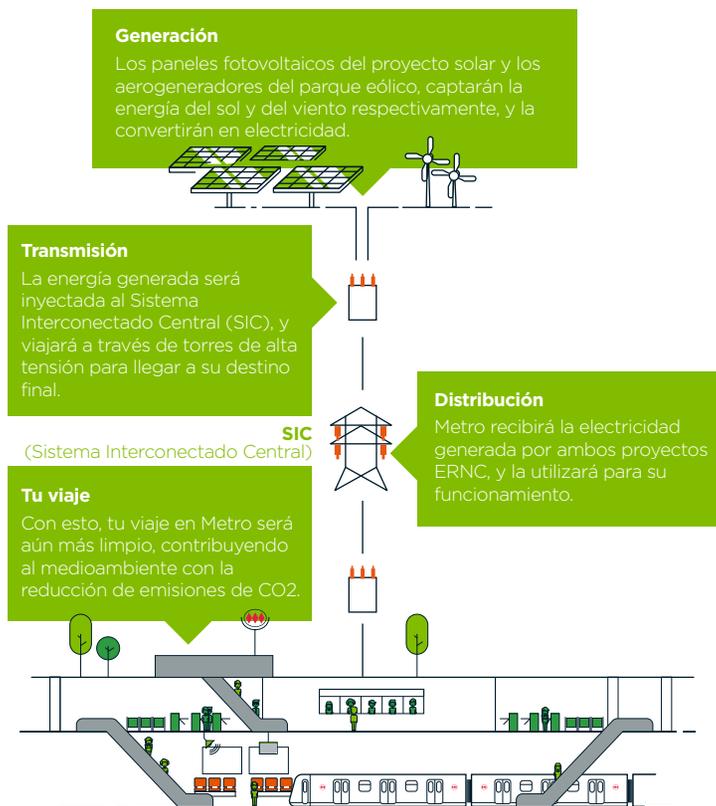
Holding	Latin America Power
Capacidad	185 MW - 605 GWh/año
Ubicación	III Región, Freirina





Energía limpia para tu viaje

A partir de 2017, Metro se abastecerá de energías renovables no convencionales (ERNC) para cubrir parte del consumo eléctrico. Un proyecto fotovoltaico de 100MW y uno eólico de 184,4MW permitirá satisfacer más del 60% de su requerimiento energético.



¿Sabías que...

- ...en promedio, un viaje en auto contamina 146 millones de veces que tu viaje en Metro?
- ...el 60% del consumo energético de Metro que provendrá de fuentes limpias, equivale al consumo promedio de 104 mil hogares?
- ...ambos proyectos ERNC impulsados por Metro permitirán reducir las emisiones a nivel país del orden de 130.000 ton CO2 al año.
- ...el 80% del consumo de Metro corresponde a la operación de trenes y el 20% para los equipos y funcionamiento de estaciones y talleres.

Resultados esperados

Precios estabilizados de la energía por debajo de los 100 USD/MWh independientemente del Costo Marginal.

Para tener una referencia, el consumo de energía proveniente de ERNC equivale a 104 mil hogares.

Ambos proyectos ERNC permitirán reducir las emisiones de CO2 a nivel país en el orden de 130 mil toneladas al año, lo que equivale a la plantación de 7.800.000 árboles.

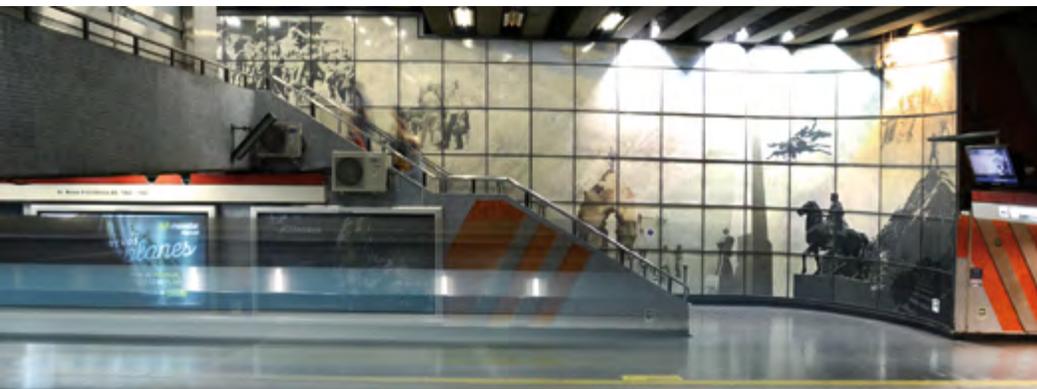
Consumo de energía en la operación

[G4-EN3] El suministro de energía que utilizamos en Metro proviene del Sistema Interconectado Central (SIC), lo que nos ha permitido operar de manera satisfactoria a lo largo del año. Este consumo se ha mantenido estable en los últimos periodos, como se indica en la siguiente tabla:

Consumo energético en KW/h			
Año	Trenes	Alumbrado	Total
2014	336.574.654	77.781.428	414.356.082
2015	337.948.001	78.435.492	416.383.493
2016	338.206.021	79.740.764	417.946.786

Eficiencia energética

[G4-EN6] En agosto de 2016, difundimos nuestro Plan de Eficiencia Energética, en el marco del compromiso con la sostenibilidad y el uso eficiente de la energía. El plan establece el recambio de luminarias por iluminación eficiente de alta tecnología, y su reubicación para optimizar su uso, en 19 estaciones de la Línea 1. Esto nos permitirá un ahorro energético equivalente al consumo de 1.300 hogares.



Este proyecto consiste en un sistema de alumbrado eficiente que permite ahorrar un 60% de consumo, y fue implementado en las siguientes estaciones: Escuela Militar, Alcántara, El Golf, Tobalaba, Los Leones, Manuel Montt, Salvador, Baquedano, Universidad Católica, Santa Lucía, Universidad de Chile, Los Héroes, República, Unión Latinoamericana, Estación Central, Universidad de Santiago, Alberto Hurtado, Ecuador y Las Rejas.

Los resultados permitieron lograr importantes avances en las estaciones y un ahorro de energía relevante:

Incremento de los niveles de iluminación, reduciendo a la mitad los equipos y disminuyendo en un 60% el consumo de iluminación.	Renovación del sistema de distribución eléctrica de alumbrado en la estación, los cuales presentaba obsolescencia en su vida útil.	Incorporación de un sistema de gestión de energía en cada una de las estaciones, con el fin de poder controlar los usos y consumos de la energía.	Ahorros estimados en: 2.840.489 kWh/año.
---	--	---	--

Esta iniciativa, sumada a las constantes acciones que realizamos en Metro para promover el buen uso de la energía y la eficiencia energética, trajo como resultado positivo el reconocimiento a nuestra labor por parte del Ministerio de Energía, a través del premio Sello Eficiencia Energética, otorgado a fines de 2016. El objetivo de este premio es distinguir a las empresas líderes en la promoción y desarrollo de la eficiencia energética en Chile, lo que trae consigo beneficios económicos, sociales y ambientales, al reducir costos operativos, mejorar la calidad de vida de las personas, y reducir nuestra huella de carbono.

Además del proyecto de cambio de luminarias, durante 2016 se mantuvo una serie de iniciativas de eficiencia energética, que nos han permitido reducir el consumo energético en los últimos años.

Iniciativas	Reducción energética 2014	Reducción energética 2015	Reducción energética 2016	Normas, métodos y supuestos utilizados
Sistema de bucles	11,2	11,26	11,28	Disminución estimada de un 4% en la energía de tracción total de las líneas 1, 2 y 5.
Generación de energía en frenado	60,2	60,83	60,88	Disminución estimada de un 18% en la energía de tracción total.
Software de gestión de potencia eléctrica y programación de oferta de transporte	6,2	6,84	6,69	Disminución estimada de un 1,5% en la energía total.
Implementación de iluminación inteligente	1,8	1,84	1,94	Disminución estimada de un 10% en los consumos de alumbrado y fuerza en las líneas 4 y 4A.
Modernización Iluminación L1			2,84	Para obtener los ahorros, se realizaron mediciones aisladas de los consumos de iluminación en las estaciones involucradas, analizando los consumos con y sin proyecto en un período representativo de la operación en estaciones. Para realizar los cálculos se estimó el uso diario de la iluminación en 20 horas, considerando que la iluminación permanece encendida en un 100%, a lo largo de todo el horario de explotación.

[G5-EN5] En relación a la energía de tracción, hubo un leve aumento en la intensidad de energía, pese a la disminución en la cantidad de coche kilometro recorridos durante el año. De la misma manera, también se observa un leve aumento de la intensidad en alumbrado, que se asocia a que tuvimos mayores consumos en estaciones debido al aumento de equipos de climatización, ascensores, e iluminación, entre otros.



8.3 Mitigación de impactos ambientales

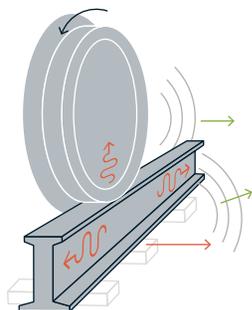
Principales impactos ambientales en la operación

[G4-DMA] [G4-EN27] Desde el año 2013 hemos adoptado un importante compromiso para disminuir los impactos ambientales generados por nuestra operación. En 2016, nuestro foco fue continuar trabajando en la implementación del Plan de Inversiones Medioambientales, que considera la ejecución de proyectos que nos permitan hacernos cargo de diversas materias.

Los tópicos que contempla este plan son: ruido y vibraciones, residuos industriales no peligrosos, residuos industriales peligrosos, residuos industriales líquidos, y sustancias químicas peligrosas. Estos aspectos requieren ser gestionados tanto a lo largo de la red, como en talleres, cocheras y recintos técnicos.

Ruido y vibraciones

La red de metro forma parte activa de la ciudad, insertándose en diversos territorios donde existen zonas residenciales, comerciales e industriales. Esto provoca en algunos puntos externalidades de ruido y vibraciones, las cuales están presentes por las actividades normales que realizamos, por ejemplo, en el mantenimiento y aparcadero de trenes. Por esta razón, trabajamos en una cartera de proyectos anual, y en 2016 realizamos gestiones que presentaron distintos grados de avance dada su complejidad:



Etapa de estudios de ruido y vibraciones

- Mitigación vibroacústica Cocheras Quilín.
- Mitigación vibroacústica Talleres Puente Alto.
- Mitigación acústica Talleres San Eugenio.
- Insonorización acústica maquinaria de vías.
- Solución acústica viaducto Línea 5 Maipú.
- Insonorización acústica SER Etapa II.

Etapa ejecución

- Insonorización acústica SER Etapa I, terminado.

Gestión de residuos

[G4-DMA] [G4-EN23] El retiro de nuestros residuos sólidos se realiza según la normativa legal vigente. En 2016, tuvimos una generación de neumáticos fuera de uso de 215.144 kg. Un 57% fue reciclado por la Empresa Polambiente, para producir gránulos, polvo y chips de caucho reciclado, que sirven para desarrollar canchas de fútbol sintéticas, entre otros usos. El 43% restante fue trasladado hacia la Planta La Calera de Cemento Melón, donde fueron utilizados como fuente de energía en el proceso de producción de cemento.

Los residuos generados fueron entregados a empresas autorizadas, los cuales fueron dispuestos en rellenos sanitarios o bien reciclados dependiendo de su naturaleza. Los residuos inertes, principalmente el material de excavación, son empleados generalmente para nivelar cotas en terreno, prologando así la vida útil de estos productos.

Principales impactos ambientales en la construcción

Mitigación de impactos ambientales en la construcción de líneas 6 y 3

[G4-DMA] [G4-EN30] En Metro consideramos la integración de los criterios ambientales desde la etapa de diseño de los proyectos, lo que permite controlar y mitigar de mejor manera los impactos en esta materia, cumpliendo también con los requerimientos exigidos por la autoridad ambiental e implementando todas las medidas necesarias para reducir el impacto que estas obras pudiesen generar.

Los principales impactos se detallan a continuación:

Ruido: Para las obras en ejecución (ya sea para la construcción de túneles y estaciones que implican el uso de maquinaria que genera niveles sonoros altos), hemos implementado diferentes medidas de mitigación, como silenciadores acústicos, barreras perimetrales, túneles acústicos, entre otros. Estos elementos atenúan de manera significativa las molestias que pudiesen provocar en las comunidades. Además, tenemos personal en terreno dispuesto a atender las consultas de todo público y gestionar con las áreas las respectivas soluciones a inconvenientes de este tipo.

[G4-EN23] Respecto a los residuos de construcción de las nuevas Líneas 6 y 3 de Metro S.A., en 2016 se presentó una disminución considerable en comparación con el año anterior, debido a que el trabajo realizado corresponde a la última etapa de la construcción de los túneles, la que implica una menor generación de residuos.

Emisiones atmosféricas: Se considera relevante minimizar las emisiones atmosféricas, en particular el MP10, lo que se realiza por medio de acciones como la humectación de los sectores de circulación de camiones y lavado de ruedas de los camiones, entre otras medidas.



Protección patrimonio arqueológico: previo al inicio de la etapa de construcción, se realizan prospecciones arqueológicas que garantizan la protección de los posibles hallazgos. En caso de existir, se realizan ampliaciones a la zona de prospección y se realiza el rescate de hallazgos. Una vez liberada el área por parte del Consejo de Monumentos Nacionales se comienza la etapa de construcción donde se cuenta con supervisión arqueológica para asegurar la protección en caso de nuevos hallazgos.

Todos los hallazgos son registrados, se realiza un análisis de laboratorio, cuando corresponde se envían al extranjero algunas piezas para su identificación con C14 para al final someter las piezas a un proceso de conservación, embalaje y entrega al Museo Nacional de Historia Natural, algunos de los sitios arqueológicos más representativos serán puestos en valor durante el 2017 gracias al trabajo conjunto entre Metro S.A. y el MNHN.



Auditorías ambientales a contratistas

[G4-DMA] [G4-14] [G4-EN33] En 2016 hemos formalizado y establecido la implementación de Auditorías Ambientales a empresas contratistas de Obras Civiles y Sistemas, las cuales en este período involucraron a 16 empresas en el marco del P63.

Las principales conclusiones de este proceso, nos permiten establecer que existen observaciones de carácter menor, sin impactos ambientales negativos reales ni potenciales en nuestra cadena de abastecimiento.

Finalmente, destacamos que no hemos puesto fin a ningún contrato por concepto de impactos ambientales negativos significativos.



8.4 Uso responsable de los recursos

Principales impactos ambientales en la operación

[G4-DMA] En Metro nos preocupamos por gestionar de manera eficiente los recursos que empleamos tanto en nuestra operación como en la construcción de los nuevos proyectos y a la vez, nos preocupamos por potenciar una cultura de trabajo ambientalmente responsable entre nuestros trabajadores.

Consumo de materiales

[G4-EN1] Con el propósito de mantener la continuidad operacional de nuestro negocio, utilizamos distintos materiales e insumos que se encuentran principalmente en los talleres en el proceso de mantenimiento. En 2016, registramos un aumento significativo en el uso de aceite lubricante, refrigerante, solvente y acetileno.

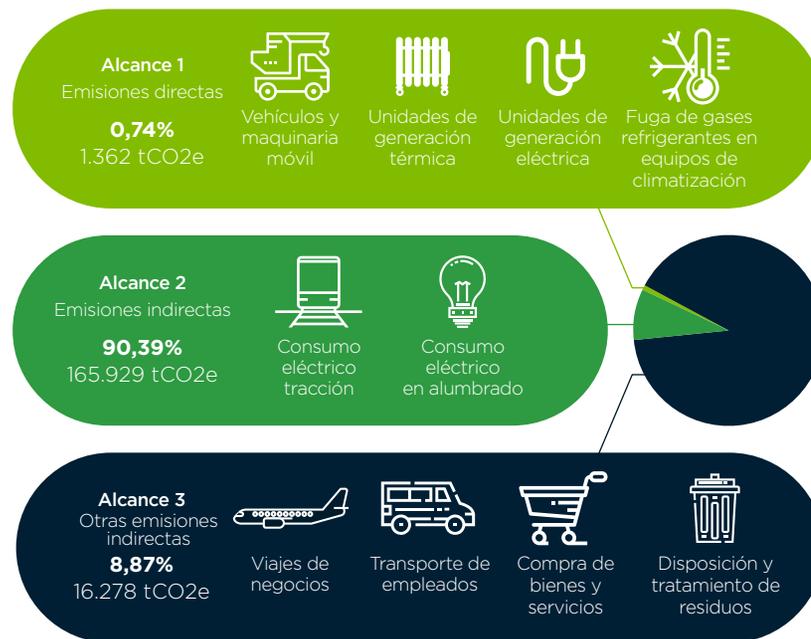
Material	Unidad de medida	2014 (Cantidad)	2015 (Cantidad)	2016 (Cantidad)	% Variación
Neumáticos	Ton	67	155	119	-23%
Aceite lubricante	L	3.584	28.983	46.501	160%
Grasa	Kg	3.295	3.218	5.248	163%
Nitrógeno	m3	6.640	10.982	8.728	-20%
Oxígeno	m3	578	443	627	142%
Solvente	L	10.229	10.459	22.187	212%
Acetileno	Kg	419	431	686	159%
Refrigerante	L	268	724	1.212	167%

8.5 Responsabilidad con el cambio climático

[G4-DMA] [G4-EN15] [G4-EN16] [G4-EN17] [G4-EN18] [G4-EN19] Durante el presente período continuamos con la medición de nuestra huella de carbono corporativa, que aumentó en un 12% respecto de 2015. Este cálculo nos permite identificar las dimensiones y actividades del negocio que generan mayores impactos mediante emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO2e).

Cabe mencionar que en 2016, las emisiones de alcance 1, asociadas al consumo de combustible y aire acondicionado se redujeron un 35%.

Total de emisiones de GEI de Metro S.A, año 2016





Asimismo, las de alcance 2, que considera la administración de nuestro negocio, el alumbrado y la tracción de trenes, representa un 90% del total de las emisiones. Dentro de esto, el ítem que mayor incidencia tiene en nuestra huella de carbono corporativa es la tracción de los trenes, que representa un 73% del total y que respecto al año pasado aumentó un 11%.

Fuente	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (tCO ₂ e)			Variación % período 2015 - 2016	% de la huella total
	2014	2015	2016		
Alcance 1	328	2.097	1.362	-35%	0,74%
Combustible	154	257,54	148,94	-42%	0,08%
Aire acondicionado	174	1.839,24	1213,46	-34%	0,66%
Alcance 2	149.168	143.934	165.929	12%	90,39%
Administración	1.319	1.278	1.419	11%	0,77%
Alumbrado	26.683	25.874	30.242	12%	16,47%
Tracción	121.167	116.782	134.268	11%	73,14%
Alcance 3	13.597	13.560	16.278	12%	8,87%
Energía	26	36	41	11%	0,02%
Producción de agua potable	39	36	35	4%	0,02%
Producción de insumos	9	154	295	91%	0,16%
Transporte de carga	46	43	38	-12%	0,02%
Transporte de empleados	5.387	5.697	5.987	5%	3,26%
Tratamiento de aguas servidas	142	137	114	-17%	0,06%
Tratamiento de residuos	7.742	7.153	9.546	33%	5,20%
Viajes de negocio	206	303	222	-27%	0,12%
TOTAL	162.783	159.591	183.569	12%	100

La intensidad de las emisiones de los gases de efecto invernadero para el año 2016 es de 0,00124 tCO₂-e/Coche Km

[G4-EN20] Además, cuantificamos las sustancias que están presentes en nuestra operación y afectan la capa de ozono, en el caso de nuestra operación se asocia principalmente a los trenes:

Consumo de gases refrigerantes				
Fuente	Unidad (kg)	2014	2015	2016
Climatización en instalaciones	R 22	54	68	95
	R407C	11	34	68
	R410A	34	124	68
Climatización en trenes	R407C	1.625	619	464

[G4-EN15] [G4-EN16] [G4-EN17] Al igual que en años anteriores, medimos la huella de carbono del P63, que en términos generales redujo las emisiones de gases de efecto invernadero en un 35%. A continuación presentamos los datos asociados a cada proyecto:

Huella de Carbono de la construcción de Líneas 3 y 6 (tCO ₂ e)	2014	2015	2016
Línea 3	241.271	356.070	272.344
Línea 6	604.081	222.853	104.330
Total	845.352	578.923	376.674