

# Empresa Estatal de Transporte por Cable Mi Teleférico (EETC-MT) – Implementación del Sistema de Gestión Energética

## Programa de Energías Renovables (PEERR II)

### Antecedentes

En la Empresa Estatal de Transporte por Cable Mi Teleférico (EETC-MT), con apoyo del Programa de Energías Renovables y Eficiencia Energética (PEERR II), se realizaron auditorías energéticas en las estaciones motrices de la Línea Amarilla (Estaciones Sopocachi y Mirador) y en la estación de retorno de la Línea Roja (Estación Central). A partir de estos estudios se inició el desarrollo de un programa de gestión energética.

El programa de gestión energética incluyó la instalación de equipos de medición en tableros eléctricos seleccionados de las estaciones indicadas. Estos equipos tienen la capacidad de enviar de manera remota datos acerca de la energía activa, reactiva y otros parámetros eléctricos que permiten monitorear en tiempo real su comportamiento eléctrico.

Gracias al procesamiento de los datos resultantes de esta lectura remota, permite a Mi Teleférico, a través del cálculo de indicadores de desempeño energético vinculados a la cantidad de pasajeros y la velocidad de traslado de las cabinas, disponer de información útil para aplicar, por un lado, medidas de ahorro energético y, por otro, un control más efectivo de la operación y de mantenimiento.

### Implementación del Programa de Gestión de Energía

Contando con esta base de equipamiento instalado, la EETC-MT desarrolló las siguientes etapas para la implementación del programa de gestión energética de manera secuencial:

- Instalación de un sistema de monitoreo, a partir de la instalación de equipos de medición.
- Realización de auditorías energéticas complementarias con el objeto de contar con información de línea base, y conocer el funcionamiento de las estaciones motrices y de retorno.
- Establecimiento de objetivos y metas. Esta acción se desarrolló de manera coordinada con el personal de las áreas operativas y de mantenimiento de la EETC-MT.
- Capacitación para el personal operativo de las mencionadas áreas con el propósito de que puedan utilizar la plataforma, interpretar los datos e identificar oportunidades de mejora.
- Integración de la información en tiempo real de la cantidad de pasajeros y de la velocidad de las cabinas en la línea amarilla que se utilizan para el servicio, a fin de obtener los indicadores de rendimiento energético [kWh/pasajero] y [kWh/velocidad de cabina].



## Resultados e impactos

A partir de las acciones implementadas, principalmente en las estaciones motrices de la Línea Amarilla, la EETC-MT implementa las siguientes acciones:

- Manejo de la demanda de potencia en el horario de punta en todas las líneas del teleférico, con un avance del 44%, definiéndose límites de demanda de potencia en cada una de ellas. Éstos se fijaron en base a la información de los medidores de energía eléctrica, cuyas alertas son administradas, en un principio, por el Centro de Control y Monitoreo, y que posteriormente serán atendidas por los operadores de las líneas. Sistema de medición de los parámetros eléctricos en tiempo real en todas las estaciones motrices del teleférico. Una vez instalados los equipos de medición se realizará el enlace de la información con el Centro de Control y Monitoreo.
- Sistema de medición de los parámetros eléctricos en tiempo real en todas las estaciones motrices del teleférico. Una vez instalados los equipos de medición se realizará el enlace de la información con el Centro de Control y Monitoreo.

- Operación de los grupos electrógenos en el bloque alto de demanda (18:00 a 23:00), para reducir el importe por concepto de consumo de energía eléctrica mensual.

Desarrollo de procedimientos técnicos:

- Procedimiento de manejo de potencia demanda.
- Procedimiento de operación de grupos electrógenos en bloque alto de demanda de energía eléctrica.
- Procedimiento para el seguimiento a los indicadores de eficiencia energética.

N°	Línea	Estación	P Normal (kW)	P Observación (kW)	P Alerta (kW)
1	Morada	6 de Marzo	210	230	250
2	Morada	Faro Murillo	350	400	450
3	Plateada	16 de Julio	240	260	280
4	Naranja	Periférica	380	400	430
5	Blanca	Villaruel	220	230	240
6	Blanca	San Jorge	130	140	150
7	Celeste	San Jorge	140	150	160
8	Celeste	Teatro	260	280	300
9	Azul	16 de Julio	360	380	400
10	Azul	Rio Seco	170	185	200
11	Café	Las Villas	85	90	95
12	Roja	Cementerio	280	320	380
13	Amarilla	Sopocachi	400	420	450
14	Amarilla	Mirador	190	210	230
15	Verde	Obrajes 17	440	470	500

Entre los principales beneficios que se tiene en la implementación del Programa de Gestión Energética, se mencionan los siguientes:

- Monitoreo continuo de los parámetros eléctricos en las líneas. A partir de estos datos se planifica el mantenimiento predictivo que optimiza el funcionamiento de las estaciones motrices, reduciendo sus costos, por ejemplo, debido a paradas imprevistas.

Publicado por

Cooperación Alemana en Bolivia

Socios

Embajada de la República Federal de Alemania  
Avenida Arce N° 2395  
Sopocachi, Casilla 5265, La Paz, Bolivia

Oficina del Programa de Energías Renovables (PEERR)  
Av. Sánchez Bustamante N° 504, entre 11 y 12 de Calacoto, La Paz, Bolivia  
T +591 (2) 2119499, int. 111  
C +591 78896117  
E [michael.mechlinski@giz.de](mailto:michael.mechlinski@giz.de)  
[rolf.siefeld@ip-consult.de](mailto:rolf.siefeld@ip-consult.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)

Por encargo de

Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)

BMZ Bonn  
Dahlmannstraße 4  
53113 Bonn, Germany  
T +49 (0)228 99 535-0  
F +49 (0)228 99 535-3500



BMZ Berlin  
Stresemannstraße 94  
10963 Berlin, Germany  
T +49 (0)30 18 535-0  
F +49 (0)30 18 535-2501

Fecha de publicación Agosto - 2022

GIZ es responsable por el contenido de esta publicación.

[poststelle@bmz.bund.de](mailto:poststelle@bmz.bund.de)  
[www.bmz.de](http://www.bmz.de)

- El correcto manejo de la demanda de potencia permite identificar picos que pueden ser evitados. Según cálculos efectuados por la EETC-MT, se puede reducir en la línea amarilla aproximadamente 14.000 Bs./mes, en la Línea Amarilla. Esta acción no requiere ninguna inversión, sólo realizar un exhaustivo monitoreo de la información que se genera.
- El indicador [kWh/velocidad de cabina] permite gestionar el funcionamiento de las líneas, puesto que, cuando se reduce el flujo de pasajeros, se disminuye la velocidad de las cabinas, lo que conlleva a la reducción del consumo de energía eléctrica.

