

Electro- movilidad

Un modelo de negocio para optimizar la gestión de los activos de la empresa de distribución eléctrica.

PROYECTO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 4.0



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas



Implementada por

giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



**BICENTENARIO
DEL PERÚ**
2021 - 2024

La electromovilidad es una medida con gran potencial para mitigar el cambio climático y puede contribuir con el cumplimiento de los compromisos del país adquiridos en el marco del Acuerdo de París, que implicará reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en 20% al 2030 con respecto a los niveles verificados en el año 2010. Asimismo, la electromovilidad genera importantes cobeneficios, tales como la reducción de emisiones de otros gases contaminantes y ruido. Por ello, la implementación masiva de la electromovilidad genera mejoras en la calidad de vida de las personas.

Adicionalmente, y según las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), el Perú considera la electrificación del 5% de su parque automotor al 2030. Para lograrlo se requerirá una acción conjunta entre todos los actores involucrados para desplegar la infraestructura de recarga necesaria, asegurar las fuentes de electrificación limpia y preparar las redes de distribución que permitan brindar un soporte y gestionar adecuadamente la nueva capacidad de carga agregada.

En ese marco, es necesario que las Empresas de Distribución Eléctrica (EDEs), como operadores de red,

tengan un mayor conocimiento de las posibilidades de la integración de la electromovilidad en sus redes, identificando los impactos que generan los vehículos eléctricos en su infraestructura eléctrica, las necesidades de reforzamiento y nuevas inversiones, las medidas de optimización y las oportunidades para nuevos modelos de negocio.



Por ello, como parte de asistencia técnica del Proyecto Distribución Eléctrica 4.0 de la cooperación alemana para el desarrollo, implementada por la GIZ, se ha venido asesorando a las EDEs para mejorar su entendimiento de los impactos que representa la integración progresiva de los vehículos eléctricos en sus redes eléctricas. De esta manera, como paso inicial, fueron definidos los casos de uso de electromovilidad de mayor interés para las EDEs, y que están acorde al contexto y a la realidad de sus zonas de concesión. Los casos definidos correspondieron a:

Motocicletas y mototaxis eléctricos

Integrados en redes de BT de ELOR

L1e

L5e

Automóviles livianos y camionetas pickup/ SUV eléctricos

Integrados en redes BT/ MT de HIDRANDINA

L6e

M1

Buses eléctricos

Integrados en las redes de MT de SEAL.

Caso de uso



Definición	Cliente actual	L1e	L5e	L6e	>M1	Transporte público
Nombre	Promedio	Motocicleta	Mototaxi > 45 km/h	Automóvil liviano	Pickup / SUV	Bus 85 Pasajeros
kWh/a	3 600	~1 000	~1 800	~1 000	3 650	~90 000
km/d	-	50	100	25	75	250
km/a	-	~20 000	~40 000	~10 000	~25 000	90 000
Tiempo carga (h)	-	6,0	3,0	8,0	4,0	4,00
Potencia carga (kW)	-	0,3	1,9	2,5	11,0	75,0
Capacidad batería (kWh)	-	1,7 (50km)	5,1 (100km)	20,0 (200km)	40,0 (300km)	300,0 (200km)
Conexión	-	230 V monofásico	230 V monofásico	230 V monofásico	380 V trifásico	10/0,4 kV Transformador

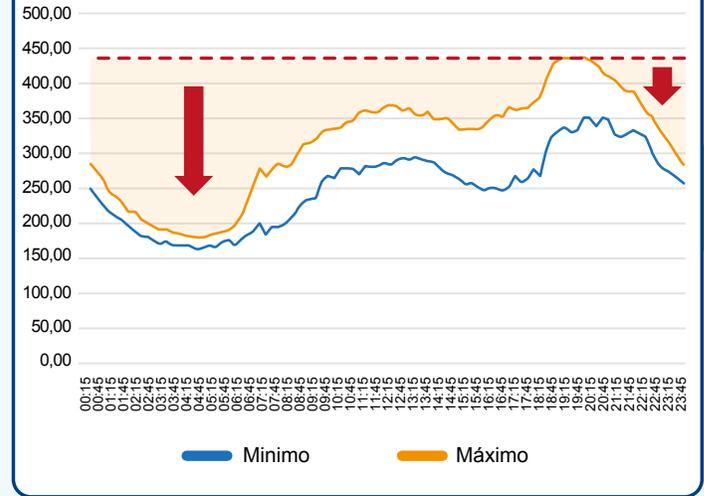
Una vez establecidos los casos de uso con cada una de las EDEs, la fase siguiente correspondió al modelado de la red eléctrica, a partir de la data de una red típica seleccionada por la propia EDE para aplicar el caso de uso de electromovilidad. Para obtener esa representación de la red fueron considerados los diagramas unifilares y los datos de los transformadores, cables, diagramas de carga típicos de la subestación seleccionada, cantidad de suministros y número de usuarios atendidos; entre otros parámetros.

Adicionalmente, para la construcción del modelo fueron tomadas en cuenta las características operativas de los vehículos eléctricos que se integrarían, tales como potencia de carga, capacidad de las baterías, tiempo de carga, tipo de conexión a la red, el consumo medio y el recorrido diario; y, de parte de los usuarios, se consideró información de su consumo promedio anual y principales cargas domésticas,

A partir de la construcción de este modelo se simularon diferentes escenarios de integración. El escenario de base corresponde a las inversiones requeridas para atender la demanda de energía de los clientes, garantizando los niveles de calidad de suministro exigidos por la normativa.

A continuación, se proponen dos escenarios en función a la estrategia definida para la recarga del vehículo eléctrico.

Uso de capacidad existente del transformador



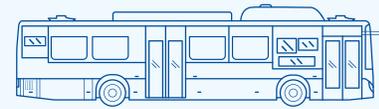
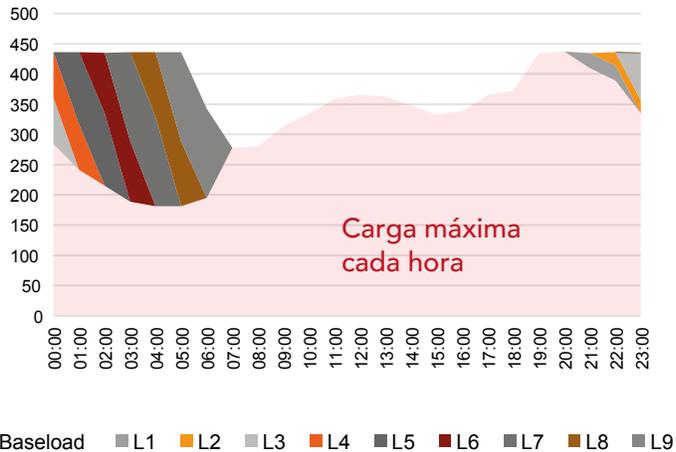
Primer escenario, corresponde a una recarga no controlada, donde cada usuario recargaría el vehículo en su domicilio, al retornar de su jornada laboral.

Bajo este escenario resulta necesario que la EDE realice inversiones en la construcción y/o reforzamiento de nuevas líneas para soportar más corriente o para disminuir la caída de tensión en un tramo de la red e, incluso, inversiones para aumentar la capacidad del transformador.



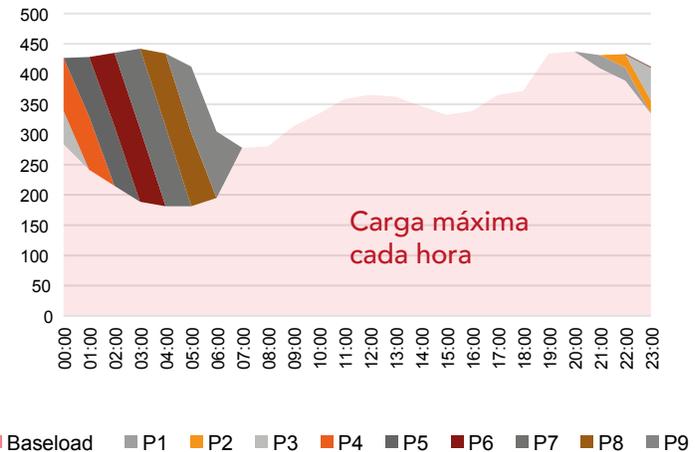
Vehículos livianos

Ciclo 1,2h: 22 → 329 = 15,0x



Vehículos pesados

Ciclo 3h: 6 → 70 = 11,7x



Segundo escenario, corresponde a una estrategia de gestión temporal de la recarga, donde existe un cierto grado de control en la recarga de los vehículos eléctricos.

Bajo esta estrategia, es posible minimizar en refuerzos de la red y para habilitarla sería necesario de un temporizador que permita la recargas en horas valle; así como de disponer de señales de precios que incentiven la recarga en ese periodo.



Tal como se aprecia en la figura, para la red simulada, la implementación de una estrategia de gestión temporal de carga significa aumentar quince veces la cantidad de vehículos livianos que se podrían integrar; y para el caso de vehículos tipo pickup/SUV, permitiría multiplicar por doce la cantidad de vehículos que podrían ser integrados en las redes de la EDE con respecto a la situación que representa una recarga no controlada.

Finalmente, entre los resultados más importantes del análisis realizado en las redes de HIDRANDINA, ELOR y SEAL se tiene:

- En los tres casos de uso de electromovilidad evaluados las redes se encuentran muy cerca de su límite. Sin embargo, esta situación no es una restricción para iniciar las actividades de promoción y primeros proyectos piloto en electromovilidad. A mediano plazo, por otro lado, será necesario analizar detalladamente las medidas que se implementarán a medida que los vehículos eléctricos aumenten su participación en el parque automotor.
- El refuerzo de la red es una inversión que se requiere para integrar vehículos eléctricos sin empeorar la calidad del suministro.
- Se deben generar incentivos para promover la carga de los vehículos eléctricos en la noche, después de la hora punta. De esa forma se aumentará la cantidad de

vehículos que se pueden integrar a la red y permitirá aprovechar la infraestructura existente sin inversión en medidas de reforzamiento.

- Frente a ello, la solución más sencilla, económica y rápida de implementar son los temporizadores, la cual debe estar acompañada de señales adecuadas de precios que incentiven la recarga en ese periodo de tiempo. Esto es particularmente necesario para el caso de la carga de vehículos eléctricos livianos.
- Para la carga de mototaxis eléctricos es más económico instalar sistemas fotovoltaicos con baterías en el predio del usuario, que invertir en el reforzamiento de la red, puesto que esto último provocaría un aumento importante en la tarifa. Esta medida permite una mayor integración de mototaxis eléctricos, y tendría un efecto importante en la reducción de los GEI, particularmente en zonas con generación térmica a Diesel.
- La electrificación del transporte público es posible. Para ello, se debe tener en consideración que la ubicación de los terminales de carga sea próxima a subestaciones y con suficiente capacidad. Asimismo, con los incentivos necesarios, una planta solar próxima a la subestación podría no solamente hacer viable la carga de la flota de buses eléctricos si no que, adicionalmente, permitirá descarbonizar aún más el transporte.



