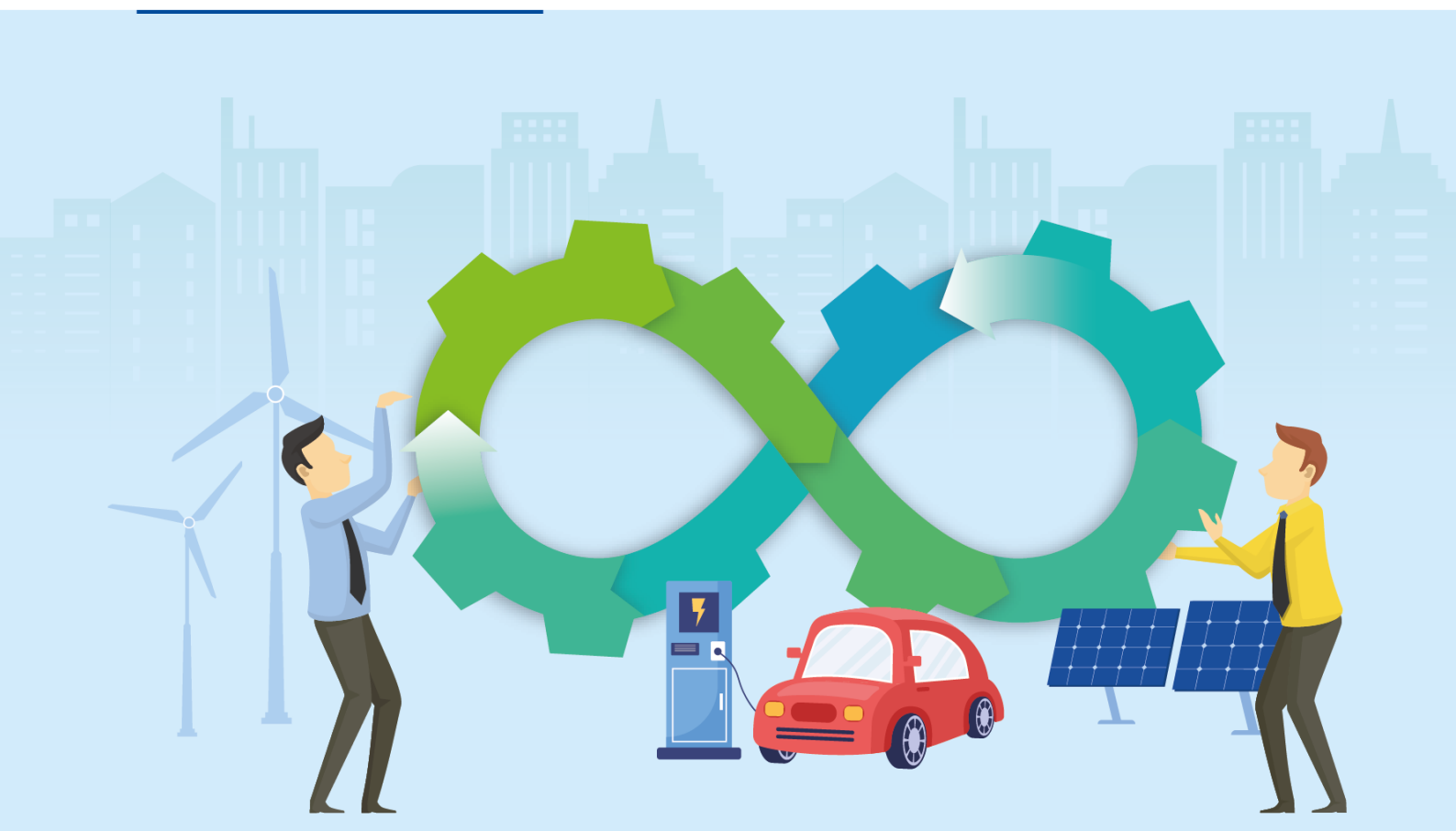




Redes Eléctricas Inteligentes (Smart Grids) en la distribución 2023 - 2030

RESUMEN EJECUTIVO



Redes Eléctricas Inteligentes (Smart Grids) en la distribución 2023 - 2030

RESUMEN EJECUTIVO



**Dirección General de Eficiencia Energética -
DGEE**

Proyecto

Distribución Eléctrica 4.0

Estudio

Redes Eléctricas Inteligentes (Smart Grids) en la
distribución 2023 - 2030

Resumen Ejecutivo

Lima - Perú

CONTENIDO

1.	PRESENTACIÓN	5
2.	LOS COMPROMISOS INTERNACIONALES Y LAS POLÍTICAS NACIONALES	6
3.	LA MODERNIZACIÓN DE LAS REDES ELÉCTRICAS EN EL PERÚ	7
4.	REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES (SMART GRIDS) EN LA DISTRIBUCIÓN. 2023 - 2030.....	10

Resumen ejecutivo

1. Presentación

La Hoja de Ruta Redes Eléctricas Inteligentes en la Distribución 2023 - 2030 es el resultado de un esfuerzo participativo. Tiene como visión que al “2030 el país haya transitado hacia las redes eléctricas inteligentes, logrando un servicio competitivo, confiable y sostenible con la participación de la demanda y contribuir en la descarbonización del país”. Para alcanzarla, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), así como las empresas de distribución eléctrica públicas y privadas y otros actores del sector tiene varios desafíos importantes que resolver, tales como desarrollar las tarifas y nuevos modelos de negocio, incrementar los recursos energéticos distribuidos y servicios complementarios en la distribución eléctrica, desarrollar el talento humano y gestión del conocimiento para habilitar la las redes eléctricas inteligentes, entre otros desafíos.

La Hoja de Ruta Redes Eléctricas Inteligentes en la Distribución 2023 - 2030, es el primer paso en esta dirección, esta nos permite una mirada integral, así como la orientación para lograr que el Perú cuente con sector eléctrico moderno que responda a las metas nacionales en materia energética y de descarbonización.

El concepto de REI reside en la integración de un sistema inteligente que usa las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), su automatización y control. Esta tecnología puede participar en toda la cadena eléctrica: generación, almacenamiento, distribución y consumo.

Perú, a pesar de ser uno de los países más poblados de la región (sólo detrás de Brasil, México, Colombia y Argentina), se encuentra en fase de planificación estratégica y legal. El objetivo final es realizar una transformación hacia redes inteligentes que beneficie a la sociedad, al salvaguardar la seguridad del suministro eléctrico a precios competitivos y justos, y con participación de la demanda en la descarbonización del país.

2. Los compromisos internacionales y las políticas nacionales

2.1. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) alineados a la hoja de ruta de las redes eléctricas inteligentes en la distribución al 2030

El Marco de Cooperación (MC) de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible de Perú fue firmado en setiembre del 2021 y establece el compromiso colectivo del gobierno para el periodo del 2022 al 2026. Dentro de este MC, un sistema de red inteligente aporta de la siguiente manera:

- ODS 7 – Energía asequible y no contaminable: Generar energía no contaminante
- ODS 8 – Trabajo decente y crecimiento económico: Promover el crecimiento económico, el empleo y el trabajo
- ODS 9 – Industria, innovación e infraestructura: Crear infraestructura y promover la industria e innovación
- ODS 11 – Ciudades y comunidades sostenibles: Crear comunidades sostenibles
- ODS 12 – Producción y consumo responsables: Consumo eficiente de los recursos
- ODS 13 – Acción por el clima: Medidas para combatir el cambio climático

2.2. La Política Energética Nacional al 2040

La Política Energética Nacional fue aprobada el 24 de noviembre de 2010 y consta de 9 objetivos de política. Dado las ventajas de las Redes Inteligentes, seis objetivos están vinculadas a ella, y son:

- Contar con una matriz energética diversificada, con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética.
- Contar con un abastecimiento energético competitivo.
- Contar con la mayor eficiencia en la cadena productiva y de uso de la energía.
- Lograr la autosuficiencia en la producción de energéticos.
- Desarrollar un sector energético con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbono en un marco de Desarrollo Sostenible.
- Lograr el fortalecimiento de la institucionalidad del sector energético.

2.3. Política Nacional del Ambiente al 2030

La Política Nacional del Ambiente (PNA) al 2030 busca mitigar el impacto en el bienestar de la población debido a la afectación de los medios de vida donde desarrollan sus actividades económicas como consecuencia del incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero, los cuales son producto del uso indiscriminado de combustibles fósiles, entre otras cosas. Asimismo, considera la afectación en la salud y bienestar de las personas por la contaminación del aire, las emergencias y los desastres relacionados directamente con el cambio climático.

Dentro de los objetivos prioritarios (OP) relacionados con las REI se tiene el OP7: Mejorar el desempeño ambiental de las cadenas productivas de consumo de bienes y servicios, aplicando la economía circular y el OP8: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Por este motivo una de las soluciones es el incremento de los procesos productivos ecoeficientes y sostenibles de

bienes y servicios, con el uso de tecnologías eficientes y bajos en carbono, como es el caso de la actividad de distribución con las REI.

2.4. Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional

Las medidas NDC relacionadas con la distribución son:

- NDC E01 Combinación de energía renovables
- NDC E02 Suministro de electricidad con recursos energéticos renovables en áreas no conectadas a la red
- NDC E04 Reemplazo de lámparas de alumbrado público de vapor de sodio de alta presión (VSAP) por lámparas LED
- NDC E15 Promoción de vehículos eléctricos a nivel nacional
- NDC E17 Generación Distribuida
- NDC E18 Cogeneración

3. La modernización de las redes eléctricas en el Perú

3.2. El estado actual de la modernización de las redes eléctricas en el Perú.

En el país se dan una serie de oportunidades y desafíos para que las EDEs enfrenten su proceso de transformación digital lo que implica, no solamente estar preparadas para lidiar con la implementación de las nuevas tecnologías basadas en red inteligente, sino también para abordar los cambios que supone en sus procesos operativos e incluso a nivel de estructura organizacional, estrategia y la relación con sus clientes.

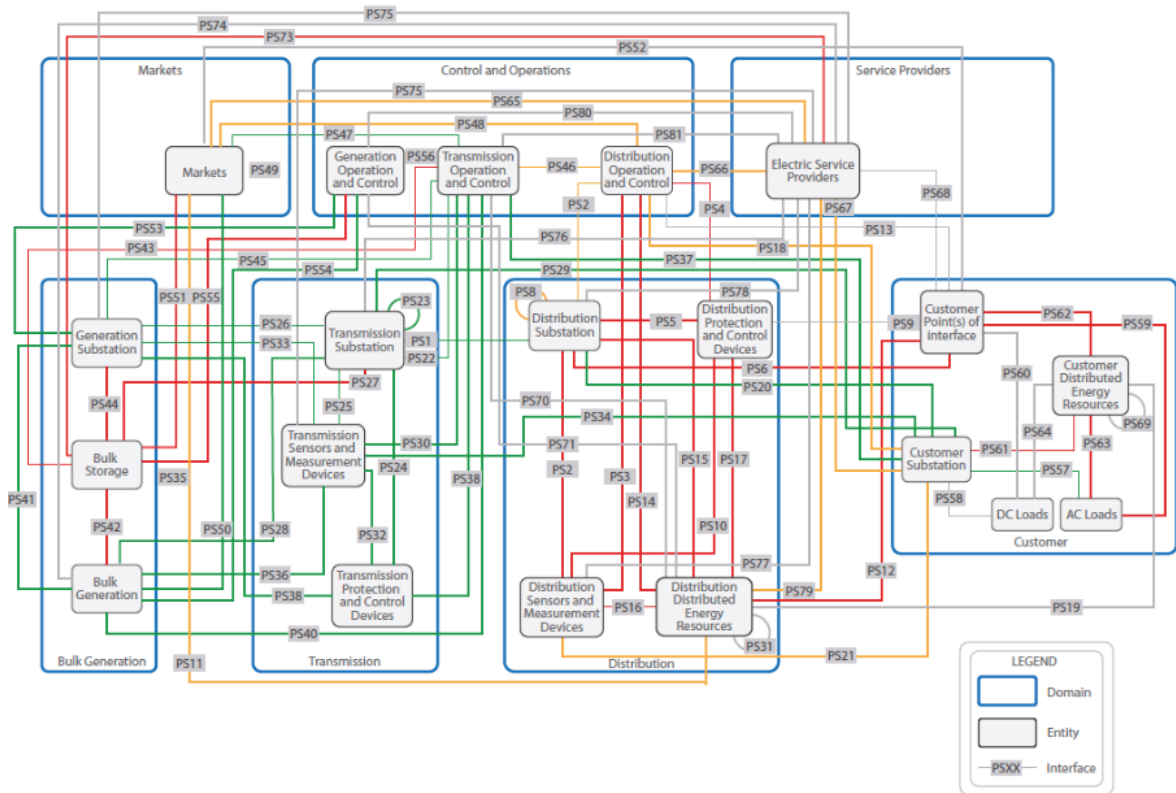
El Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Eficiencia Energética, con el apoyo de la cooperación alemana para el desarrollo, implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, a través del Proyecto Distribución Eléctrica 4.0 y con un grupo de expertos aplicó el Smart Grid Maturity Model (SGMM) con el fin de calificar el estado de avance en la modernización de las redes eléctricas de distribución del Perú, considerando como punto de partida la situación actual del sector eléctrico del país, la regulación nacional e internacional, los estándares y los resultados del Libro Blanco.

Este modelo permitió analizar de una manera sistemática las capacidades, desarrollos y avances de las empresas de distribución, proporciona un marco de referencia para entender el estado actual de los desarrollos de las REI y los retos que implica la modernización y digitalización de la red eléctrica.

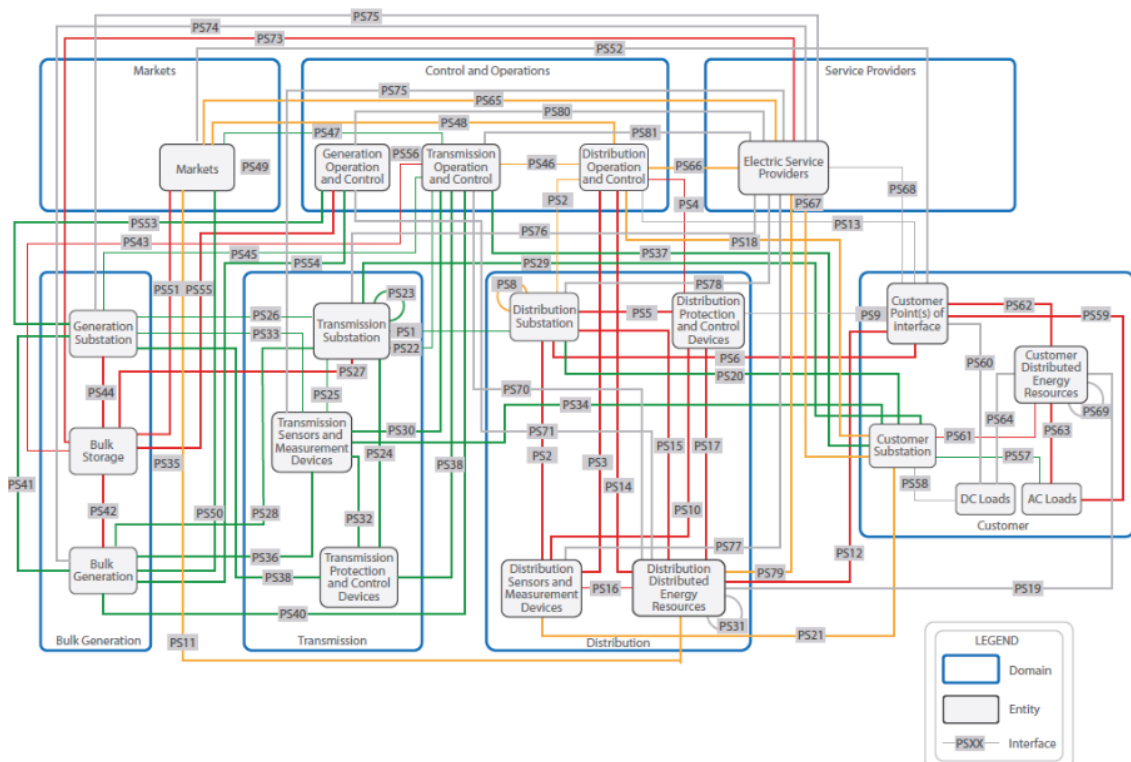
3.2. El Modelo arquitectural IEEE-2030

El estándar IEEE 2030 define siete dominios, tales como la generación a gran escala, transmisión, distribución, proveedores de servicio, mercados, control y clientes; los cuales son abordados a través tres perspectivas arquitectónicas integradas: (i) sistemas de potencia, (i) sistemas de comunicaciones y (iii) tecnologías de la información; y, de esta manera, identificar entidades, interfaces y los flujos de datos presentes. La síntesis de los resultados de estas tres perspectivas arquitectónicas para el caso del sector eléctrico peruano se presenta a continuación, e identificando las interfaces existentes actualmente (color verde), las que se proyectan implementar en el mediano plazo (color amarillo), y en el largo plazo (color rojo).

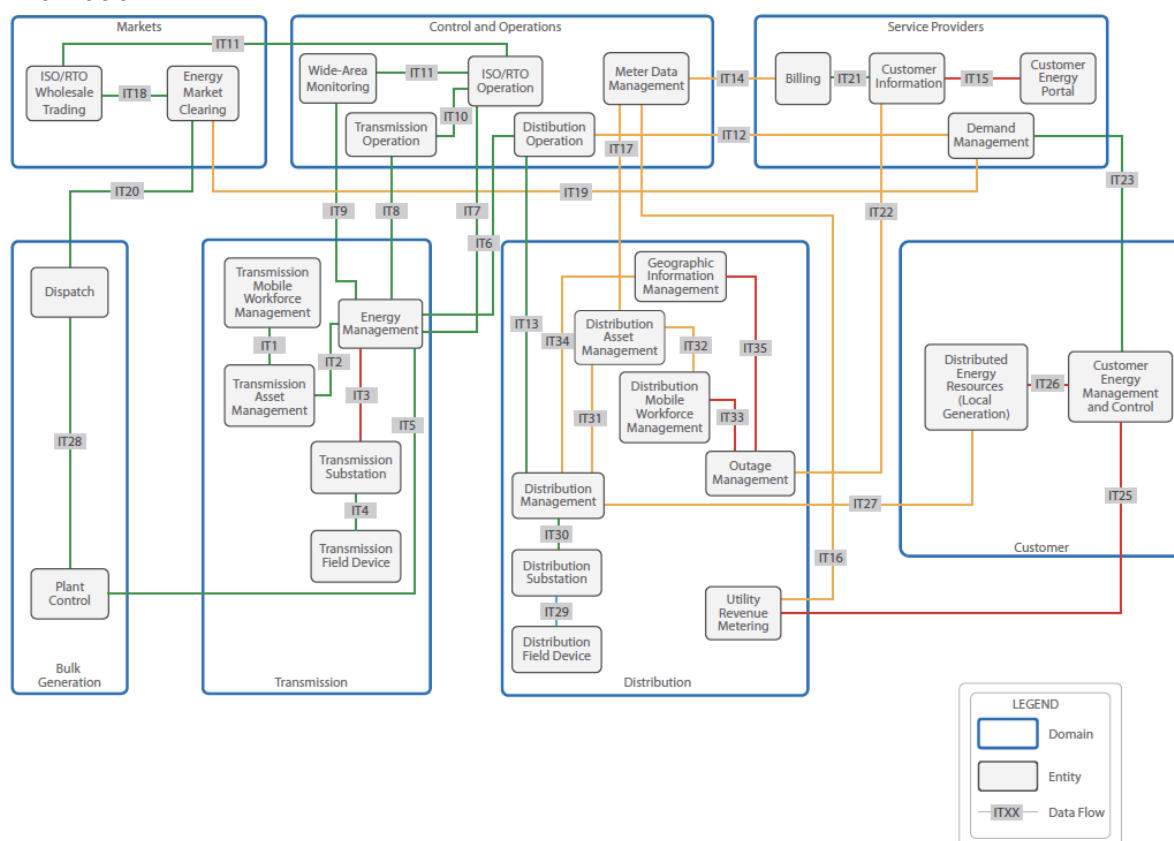
En la Figura N°1 se observan las interfaces de la perspectiva arquitectural de Sistemas de Potencia.



En la Figura N° 2, se presentan las interfaces desde la perspectiva de los sistemas de comunicaciones.



En la Figura N° 3, se presentan las interfaces desde la perspectiva de las tecnologías de la información.



Nota: Las tres figuras presentadas son adaptadas de IEEE 2030

3.3. Las acciones de política y regulación para la transformación digital de las redes eléctricas

La regulación debe evolucionar y adaptarse para promover la masificación de la visión, estrategia y los planes de negocios Smart Grid, teniendo en cuenta los resultados y lecciones aprendidas en los proyectos piloto actualmente en curso. La evolución de la regulación facilitará el cambio y el proceso de formación de competencias fundamentales en el capital humano, que orientarán el desarrollo energético y la conversión de las Smart Grid en una competencia fundamental a nivel país. Igualmente, se debe realizar el desarrollo de la fase de pruebas, proceso conjunto entre EDE-Entidades del estado y las nuevas tecnologías Smart Grid, que permitirá evaluar el impacto y mejora del servicio de cara al usuario, e incentivar el despliegue eficiente de estas tecnologías para soportar la transformación de la actividad de distribución. Para ello, se identificaron el estado actual como también brechas y retos de la modernización de la red eléctrica soportado en estas tecnologías bajo el Smart Grid Maturity Model (SGMM).

3.4. Las tecnologías SG desde la perspectiva del Smart Grid Maturity Model (SGMM)

En la tabla presentada a continuación, se muestra la relevancia de las principales tecnologías analizadas en cada uno de los dominios evaluados y según los diferentes horizontes de tiempo definidos.

	DOMINIOS																							
	ESTADO ACTUAL								HORIZONTE 2025								HORIZONTE 2030							
	S M R	O S	G O	W A M	T E C H	C U S T	V C I	S E	S M R	O S	G O	W A M	T E C H	C U S T	V C I	S E	S M R	O S	G O	W A M	T E C H	C U S T	V C I	S E
Eficiencia Energética	•		•		•	•		•	•	•	•		•	•		•	•	•	•		•	•	•	•
Tarificación avanzada e Incentivos									•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
Generación Distribuida Mediana Escala	•	•	•		•		•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•		•	•
Generación Distribuida Pequeña Escala	•	•							•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
Gestión de la Demanda									•	•			•				•	•	•		•	•	•	•
Alumbrado Público Inteligente					•		•						•			•					•			•
Sistema de medición Inteligente (SMI)	•	•			•				•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Automatización de la Distribución Avanzada	•	•							•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•			•
Gestión Energética en el Hogar (HEMS)																					•	•	•	
Almacenamiento									•	•			•				•	•	•	•	•	•	•	•
Microrredes									•	•			•				•	•	•	•	•	•	•	•
Vehículos Eléctricos	•	•							•	•			•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
Automatización de subestaciones									•	•			•				•	•	•	•	•			
Protecciones Adaptativas																	•	•	•	•	•			
Interoperabilidad	•	•			•				•	•	•		•	•			•	•	•		•	•		
Ciberseguridad	•	•			•				•	•	•		•	•			•	•	•		•	•		

Fuente: Elaboración propia

4. Redes Eléctricas Inteligentes (Smart Grids) en la Distribución. 2023 - 2030

4.1. El Proceso de elaboración de la Hoja de Ruta de las Redes Eléctricas Inteligentes en la Distribución al 2030

La elaboración de la Hoja de Ruta fue un proceso participativo que consistió en 6 pasos; los cuales son:

- Paso 1: Situación del sector distribución eléctrica en el Perú

- Paso 2: Taller 1 Elaboración de los objetivos estratégicos
- Paso 3: Taller 2 Elaboración de la Visión, líneas de acción y fases de desarrollo de las líneas de acción
- Paso 4: Elaboración de la propuesta del Documento final de la hoja de ruta
- Paso 5: Taller Validación del documento de la hoja de ruta
- Paso 6: Taller 4 Validación del documento de la hoja de ruta por actores del sector

4.2. Principios estratégicos de la Hoja de Ruta

Los principios estratégicos son los postulados esenciales que contribuyen a la implementación de la hoja de ruta. En ese sentido, los principios de la hoja de ruta se han dividido en tres grupos:

- Confiabilidad y calidad del servicio eléctrico
 - Mejora en la calidad, confiabilidad, seguridad, resiliencia y sostenibilidad del servicio eléctrico
 - Optimización de costos administrativos, operativos y de mantenimiento
 - Mayor amplitud de la información del sistema eléctrico
 - Optimización en la eficiencia de la facturación
 - Mejora de la satisfacción del cliente.
- Matriz Energética Renovable
 - Flexibilidad en la operación
 - Adición de recursos distribuidos en la red
 - Fomento de la transición energética con energías renovables y competitivas
- Eficiencia energética y gestión de la demanda
 - Gestión de la demanda y eficiencia energética
 - Gestión de pérdidas eléctricas
 - Desarrollo de nuevos servicios

4.3. La Hoja de Ruta

La Hoja de Ruta ayuda a estructurar la visión, objetivos estratégicos y líneas de acción hacia la transición energética de las redes inteligentes en el país. A continuación, se presenta la matriz de la Hoja de Ruta de la red eléctrica inteligente en la Distribución al 2030.

VISIÓN					
Al 2030 el Perú ha transitado hacia las redes eléctricas inteligentes, logrando un servicio competitivo, confiable y sostenible con la participación de la demanda que contribuya a la descarbonización del país.					
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS					
Objetivo N° 1	Objetivo N° 2	Objetivo N° 3	Objetivo N° 4	Objetivo N° 5	Objetivo N° 6
Mejorar la calidad del servicio y satisfacción del cliente.	Desarrollar las tarifas y nuevos modelos de negocio de la distribución eléctrica en el Perú.	Desarrollar los recursos energéticos distribuidos y servicios complementarios en la distribución eléctrica.	Modernizar y digitalizar las redes de distribución eléctrica del Perú.	Desarrollar el talento humano y gestión del conocimiento para habilitar la REI.	Desarrollar la gestión de la oferta-demanda de la distribución en el Perú.



 / @MinemPeru

www.gob.pe/minem
Av. Las Artes Sur N° 260, San Borja, Lima
Central telefónica: (+511) 411-1100