

SISTEMA ELÉCTRICO EN TRANSFORMACIÓN



PERÚ Ministerio de Energía y Minas



Implementada por
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit



Siempre con el pueblo



BICENTENARIO DEL PERÚ
2021 - 2024



1

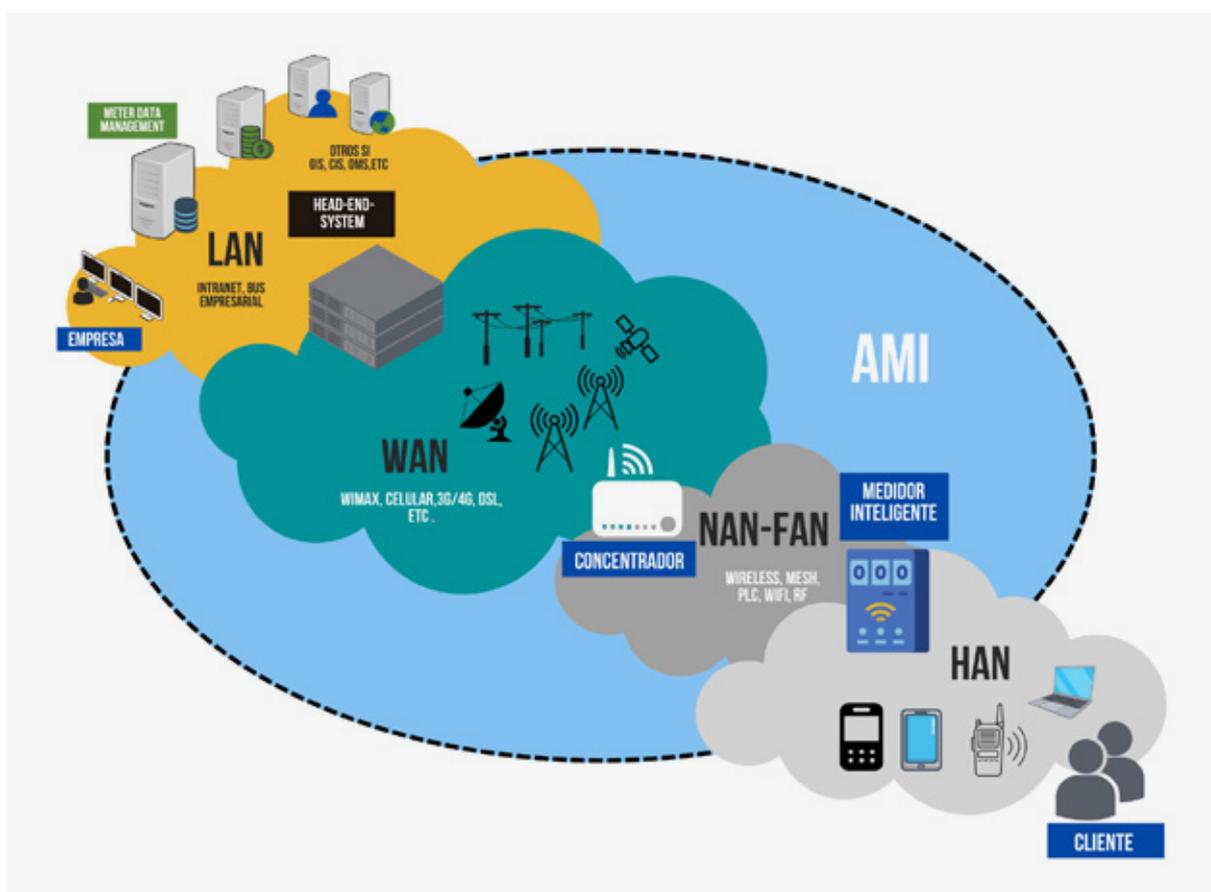
Transformación energética: Los retos de la medición inteligente para HIDRANDINA

Los sistemas de medición inteligente (SMI) tienen como principal objetivo la automatización del ciclo comercial de lectura, suspensión y reconexión del suministro de energía eléctrica e inclusive de otros servicios (como gas y agua). El componente de comunicaciones es transversal a todo el sistema de medición, pues éste garantiza el flujo de información entre todos los elementos que lo conforman: medidores inteligentes de energía, concentradores de datos, sistemas de gestión y operación, entre otros.

Los SMI pueden utilizar diversas tecnologías de comunicación, así como diferentes modelos de datos y protocolos de intercambio de información. Los protocolos de comunicación son un grupo de normas y reglas que permiten que dos o más módulos o componentes de un sistema se comuniquen, sin importar las especificaciones físicas de cada uno de estos componentes. Adicionalmente, para garantizar el correcto funcionamiento de un sistema de comunicaciones, es necesario establecer un modelo de datos – uniforme, estructurado y adaptativo– con el objetivo de brindar un ambiente de interoperabilidad para los intercambios de datos.

Dada la criticidad de la información intercambiada dentro del sistema, se deben implementar medidas de seguridad física y cibernética para la transmisión de datos entre los dispositivos de medición instalados en campo y los sistemas de información que los gestionan a nivel de empresa.

Asimismo, y debido a la complejidad de los SMI, se convierte en una necesidad para las empresas de distribución de energía eléctrica identificar los impactos y retos de la implementación de este tipo de sistemas, de tal manera que se pueda planificar adecuadamente su adopción e integración, aprovechar sus beneficios, lograr su escalabilidad y garantizar su correcta operación.



Elaboración propia: Componentes de un Sistema de Medición Inteligente (SMI).

Considerando este contexto, desde el Proyecto Distribución Eléctrica 4.0, en el marco de sus actividades de cooperación técnica con HIDRANDINA, el día 17 de junio se llevó a cabo un taller virtual para analizar los principales retos que se presentan en el planeamiento y puesta en operación de los SMI, incluyendo la selección de las tecnologías de comunicación apropiadas, así como las consideraciones de interoperabilidad y la ciberseguridad de los elementos que componen la medición inteligente.

El taller estuvo dirigido al personal técnico de HIDRANDINA que está involucrado en la gestión y/u operación de los sistemas de medición de la empresa, pertenecientes a las áreas de comercialización, planeamiento, operación y mantenimiento y de tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Esta iniciativa se suma a las actividades de colaboración que ejecuta el Proyecto Distribución Eléctrica 4.0 con HIDRANDINA en relación con su proyecto piloto de sistemas de medición inteligente ("AMI 2"), orientado a sus clientes del sector residencial.



2

SEAL y Proyecto Distribución Eléctrica 4.0 mantuvieron reunión de trabajo sobre avances de la asistencia técnica y perspectivas en el trabajo de acompañamiento

El jueves 9 de junio de 2022, en la sede institucional de SEAL en Arequipa, se realizó una jornada de trabajo con la finalidad de revisar el estado de avance de las principales actividades de asistencia técnica que viene desarrollando el Proyecto Distribución Eléctrica 4.0 con la empresa distribuidora.

Este encuentro contó con la participación del Gerente General de SEAL, Lic. Paul Rodríguez, así como de sus cuadros gerenciales de las áreas comercial, proyectos y operaciones. Por parte del Proyecto, participó la Dra. Ana Moreno y los asesores técnicos de los componentes relacionados con los proyectos piloto y modelos de negocio asociados a la temática de las Smart Grid.

Durante la reunión, fueron explorados con mayor detenimiento los desafíos que viene afrontando SEAL en cuanto a la implementación de sus proyectos piloto de innovación tecnológica y eficiencia energética y sistemas de medición inteligente; determinándose las acciones a implementar. Asimismo, se definió una nueva línea de apoyo orientada al empleo de medidores inteligentes en los proyectos de ampliación de frontera eléctrica de la empresa.

Por otro lado, se presentaron los resultados de la simulación 3D para el diseño de una planta solar de 6.4 MWp en la zona "Cono Norte" y se discutieron los próximos pasos, orientados a revisar su factibilidad legal y a esbozar las alternativas de modelos de negocio que hagan viable su implementación. Asimismo, fue presentado el enfoque y alcance de la asesoría en electromovilidad para el caso de uso de buses eléctricos. Al respecto, el Proyecto considerará la incorporación de distintos escenarios de simulación que generen el máximo valor para SEAL; tales como la incorporación de la generación distribuida y baterías de almacenamiento.



En cuanto a las nuevas actividades a desarrollar en el corto plazo, destaca la aplicación del modelo de madurez Smart Grid Maturity Model (SGMM) como herramienta metodológica para comprender el alcance actual del despliegue y la capacidad de la red inteligente que existen en SEAL y, a partir de allí, construir la hoja de ruta Smart Grid que oriente la definición de objetivos estratégicos y planes de implementación para la modernización de sus redes de distribución.

Finalmente, se presentó la iniciativa para la conformación de un ecosistema regional de redes eléctricas inteligentes en el ámbito de SEAL. A través de este espacio se realizarán actividades de intercambio de conocimientos a nivel regional, para luego escalar a nivel nacional con la participación de diversas empresas de distribución eléctrica, proveedores tecnológicos y de la academia; concluyendo con un Summit Smart Grid que promovería el intercambio de experiencias a nivel internacional.



3

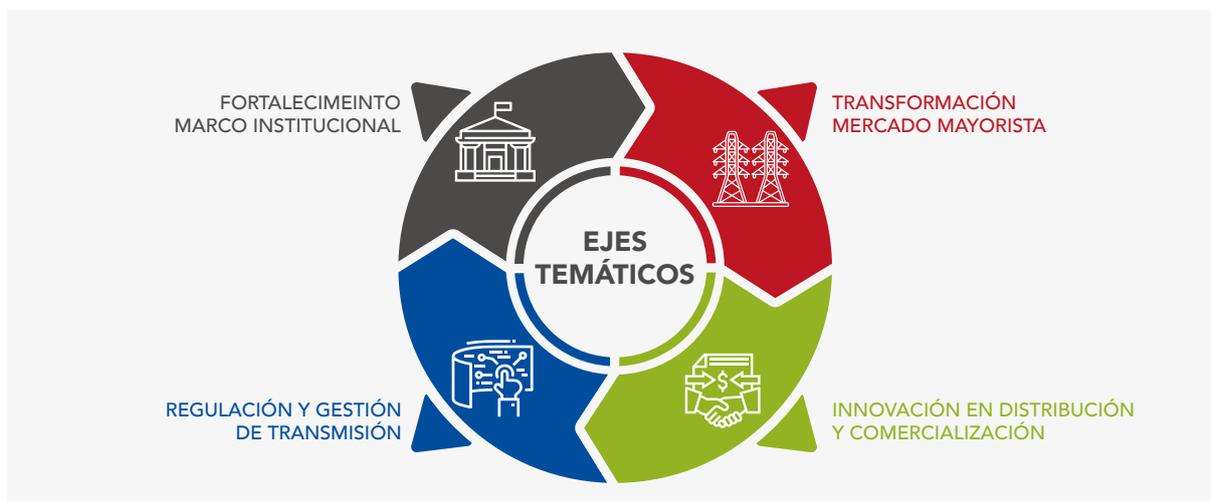
La planificación eléctrica con recursos energéticos distribuidos (DER). Una herramienta para la transformación de las Empresas de Distribución Eléctrica (EDEs)

En el Perú existen 23 empresas de distribución de energía eléctrica (EDEs) que son responsables de construir, operar y mantener las redes de media y baja tensión; además de actuar como comercializadoras tanto en el segmento del mercado regulado –donde suministran electricidad a precios regulados por OSINERGMIN–, como en el segmento del mercado libre, donde compiten con los generadores.

El planeamiento de sistemas de distribución consiste en realizar un proceso metódico que permita abastecer de energía eléctrica los futuros centros de consumo ya sea mediante la construcción de nuevas subestaciones y líneas de distribución o repotenciando y reconfigurando las subestaciones y líneas existentes. El problema del planeamiento para las EDEs consiste en determinar dónde, cuántos, y cuándo deben ser instalados o repotenciados los elementos de la red de distribución; todo esto a mínimo costo y en observancia de las restricciones operativas y sin afectar la calidad de suministro y confiabilidad exigidos en las normas.

Por otro lado, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), desde diciembre de 2020, inició la gran tarea de desarrollar un Libro Blanco para establecer las propuestas de reformas para la modernización del sistema eléctrico peruano e identificar los cambios normativos y regulatorios en el segmento de la distribución eléctrica.

A través de dicho documento se plantean cuatro ejes temáticos, los cuales han sido desarrollados a nivel conceptual: i) Eje 1: marco institucional, planeamiento energético y estructura sectorial; ii) Eje 2: mercado mayorista, competencia, servicios complementarios y almacenamiento; iii) Eje 3: Innovación en la distribución y la comercialización minorista; y iv) Eje 4: transmisión eléctrica e interconexiones.



Elaboración propia: Ejes temáticos de la modernización del sector eléctrico peruano.

De los ejes temáticos presentados en el Libro Blanco, el de mayor interés para las EDEs es el Eje 3, puesto que plantea la reestructuración del segmento de distribución con la incorporación de nuevos actores y modelos de negocio, e implicará una instalación cada vez más creciente de los recursos energéticos distribuidos (DER, por sus siglas en inglés), la masificación de los sistemas de medición inteligente y, en general, la modernización de las redes con tecnología Smart Grid, y el desarrollo de un nuevo modelo de regulación económica para mejorar la calidad del servicio y la expansión de la cobertura, así como el rediseño del mercado minorista.

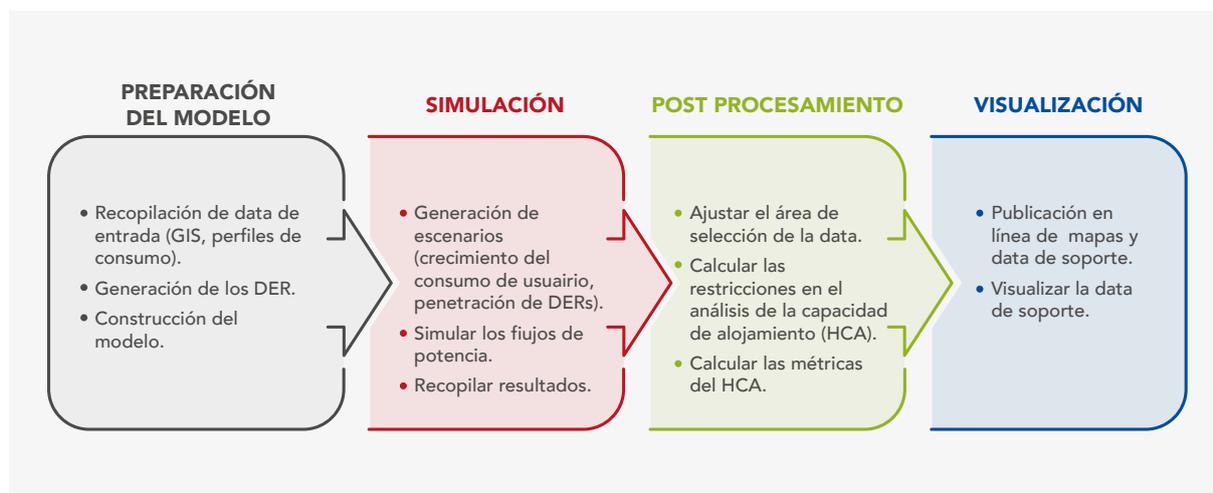
En ese sentido, se configura una serie de desafíos y oportunidades para las EDE para enfrentar su proceso de transformación digital. Por un lado, la operación de la red de distribución se vuelve más compleja y requiere tecnologías y estrategias innovadoras que permitan una operación inteligente de la red; en cuanto que, por otro lado, los nuevos servicios de energía distribuida que ofrecen los nuevos actores y modelos de negocio requerirán de una planificación más eficiente de la red.



Elaboración propia: Eje temático 3 del Libro Blanco - Innovación en la distribución y la comercialización minorista.

Es por ello que, desde el Proyecto Distribución Eléctrica 4.0, se viene elaborando una guía técnica para elaborar un proceso de planificación eléctrica que incluya los DERs.

A través del procedimiento metodológico propuesto en la guía se busca adoptar un proceso dinámico de planificación eléctrica, que facilite a las EDEs sus procesos de transición hacia las Smart Grid y que sea lo suficientemente flexible para identificar las oportunidades que pueden ofrecer los DER y las nuevas tecnologías. Todo esto, a través del uso de una herramienta computacional basada en software de código abierto para la construcción de mapas de capacidad de alojamiento.



Fuente: NREL. Pasos en la ejecución del análisis de la capacidad de alojamiento de la red

Dichos mapas permitirán estimar la cantidad de DERs que se puede acomodar sin afectar negativamente la calidad o confiabilidad de la energía en las configuraciones actuales y sin requerir actualizaciones de infraestructura eléctrica de las EDEs. Esta iniciativa está alineada con las recomendaciones del Libro Blanco, que indica la conveniencia de que los mapas de capacidad de alojamiento estén disponibles para que los agentes puedan tomar decisiones de inversión informadas a nivel de distribución.



4

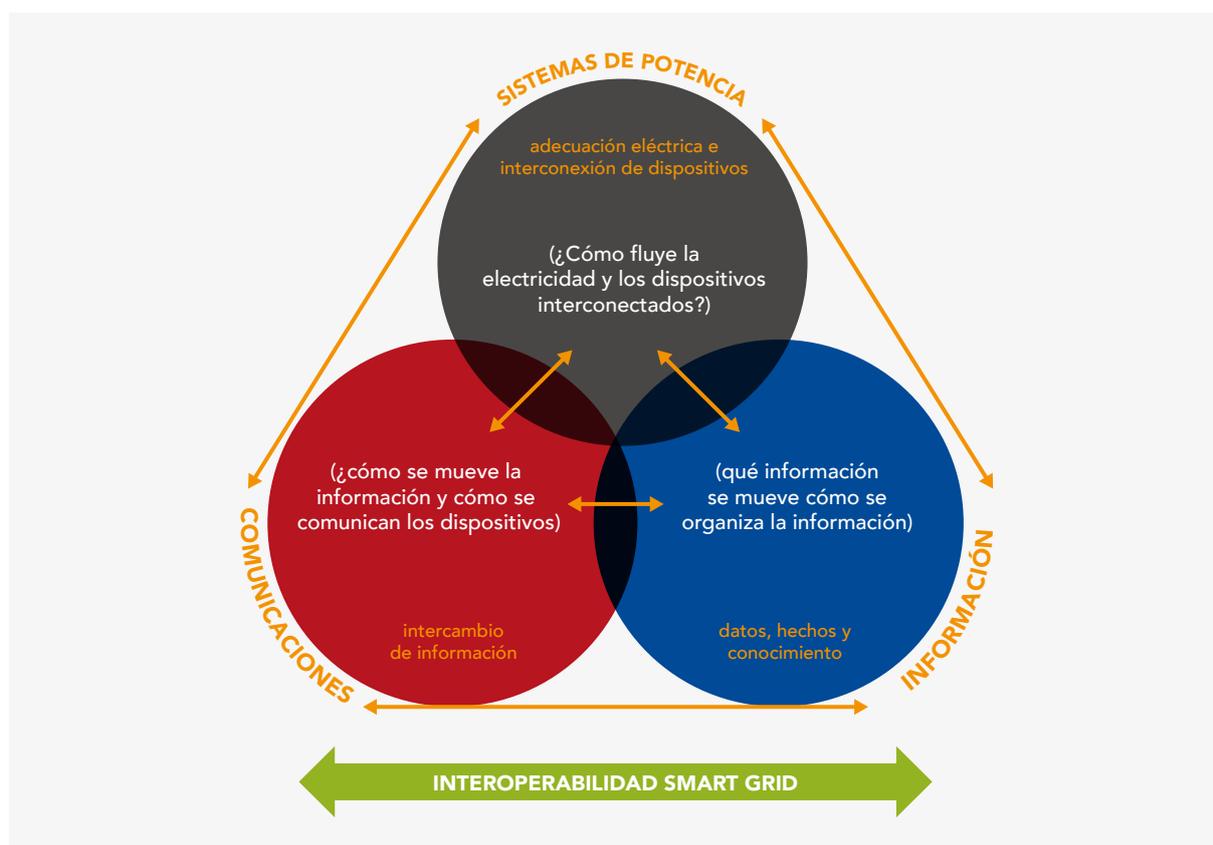
Hacia una visión común para lograr la interoperabilidad de las Smart Grid: Uso del modelo arquitectural IEEE 2030

La red eléctrica inteligente es un sistema constituido por múltiples subsistemas, que integra la energía, las comunicaciones y las tecnologías de la información, con el objetivo de garantizar un suministro eficiente, seguro, competitivo y confiable de la energía eléctrica.

Su comprensión supera ampliamente los dominios de los sistemas eléctricos tal como los conocemos, puesto que supone lidiar con nuevos atributos de la red como, por ejemplo, el de la interoperabilidad, que vendría a ser la capacidad de que estos múltiples subsistemas y componentes puedan intercambiar información significativa y procesable de forma segura, efectiva y con poco o ningún inconveniente para sus usuarios.

Dada el alto nivel de complejidad de las redes eléctricas inteligentes, su comprensión requiere recurrir al empleo de modelos arquitecturales, que son esquemas teóricos que permiten definir la estructura lógica y física de los componentes que conforman un sistema complejo. Estos enfoques permiten la visualización y análisis de las redes inteligentes desde una posición tecnológicamente neutra.

Entre estos modelos, destaca particularmente el modelo de referencia propuesto por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers) en el estándar 2030, para lo cual define tres perspectivas arquitectónicas integradas: (i) sistemas de potencia, (ii) sistemas de comunicaciones y (iii) tecnologías de la información; las cuales indican las principales directrices para lograr la interoperabilidad de la Smart Grid, generando la base que permite integrar y soportar las diferentes aplicaciones y casos de uso tales como: los recursos energéticos distribuidos, la arquitectura de medición avanzada, los vehículos eléctricos, la automatización avanzada de la distribución, entre otros.



Fuente: Sara Biyabani, Mark Siira, & Charlie Vartanian. *La importancia del estándar de interoperabilidad IEEE 2030.*

En ese sentido, desde el Proyecto Distribución Eléctrica 4.0, se viene impulsando el uso de modelos arquitecturales con las empresas públicas de distribución eléctrica (EDE) con las que cooperamos. Asimismo, y en el marco del trabajo colaborativo con el MINEM para la preparación de la hoja de ruta de las Smart Grid para el sector distribución, se realizó el planteamiento, a nivel conceptual de la futura red inteligente aplicando el modelo IEEE 2030; permitiendo la identificación de las brechas que existen a nivel de componentes en los sistemas de potencia y de la infraestructura de comunicación y sistemas de información.

Con todo esto, el Proyecto Distribución Eléctrica 4.0 espera contribuir a formar entre los diversos actores del sector eléctrico peruano, una visión unificada en torno a la representación de las redes eléctricas inteligentes, permitiéndoles lidiar con la complejidad creciente de estos sistemas y sirviendo de base para identificar vacíos en normas y regulaciones con el objetivo de apoyar, posteriormente, el desarrollo de un cuerpo de normas nacionales.

ALESSANDRA GILDA HERRERA JARA

Ministra de Energía y Minas

JOSE DÁVILA PEREZ

Viceministro de Electricidad

JUAN ORLANDO COSSIO WILLIAMS

Director (d.t.) General de Eficiencia Energética

Equipo Responsable:

Claudia Espinoza

Coordinadora de Eficiencia Energética

Carlos Cervantes

Proyecto Distribución Eléctrica 4.0

Ana Moreno

Proyecto Distribución Eléctrica 4.0

Tercera Edición - Lima - Junio de 2022

Este Boletín se realizó 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

