



**Solución Tecnológica para Enel Dx Chile
para dar cumplimiento a la NT Dx y al
AT SMMC
2021**



Control de Cambio

Revisión	Fecha	Descripción
Creación	15/06/2020	Genera documento área NT&I Chile
Rev1	17/07/2020	Se incluye información por parte de área GNT&I
Rev2	05/08/2020	Se incluye información por parte de DH I&N
Rev3	24/08/2020	Se agrega información de medición punto a punto por parte de área DH I&N
Rev4	07/09/2020	Se agrega información de Ciberseguridad por parte de área DH I&N
Rev5	05/04/2021	Área NCO - SmartMeter: Revisión de documento - se agrega diagrama "Sistema de Comunicación en anexo y agrega comentarios"
Rev5.1	14/09/2021	Área O&M - Remote Metering Management: corrige documento en base a observaciones iniciales del proceso de homologación
Rev5.2	04/10/2021	Área O&M - Remote Metering Management: en página 22 se elimina frase "y Unidades Concentradoras" de la oración "el envío de comandos hacia las Unidades de Medida y Unidades Concentradoras " Se corrige la nomenclatura y uso de concepto en página 41 (diagrama) y página 42, se indica que el módulo es DLC y la comunicación PLC para unidad de medida y unidad concentradora

1.Introducción.

Para Enel Distribución Chile es una realidad la incorporación progresiva y creciente de iniciativas tecnológicas que permitan un mejor y mayor calidad servicio eléctrico para nuestros clientes, además del crecimiento de la demanda y el consumo energético gracias a la mayor eficiencia de la electrificación.

La descarbonización, electromovilidad, entre otros, convierten a algunos de nuestros clientes en prosumidores y nuestro servicio debe estar en línea con las mayores exigencias, incorporando soluciones tecnológicas en nuestra red de distribución que nos brinden mayor Flexibilidad y Resiliencia.

La racionalización de los recursos disponibles es un punto fundamental en una red de distribución sustentable con cada vez más presencia de automatización, uso de tecnologías de comunicaciones y generación distribuida, telemandos y telecontroles. Destacamos que ya tenemos implementado un alto grado de automatización y seguimos avanzando.

La digitalización de la red, unido al estudio y análisis de soluciones de medida monitoreo y control para planificar las redes en un modo tal que nos permita integrar adecuadamente recursos distribuidos, será fundamental para optimizar la operación de la red, y con ello resolver singularidades en la continuidad de suministro, la congestión, racionalidad de inversiones etc., en el medio y largo plazo, y por tanto desarrollar oportunidades de contemplar las exigencias y estándares de Calidad de Servicio para los Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica de Enel en Chile.

2.Objetivo.

El presente documento tiene como objetivo dar a conocer la solución tecnológica que implantará Enel distribución Chile en sus redes de distribución de acuerdo a las exigencias a la norma técnica de calidad de suministro eléctrico, en adelante e indistintamente “NT”, permitiendo el correcto funcionamiento de la infraestructura, para lo cual deberá regular los aspectos técnicos, de seguridad, coordinación, calidad, información y económicos del funcionamiento del suministro eléctrico para nuestros clientes.

En particular, la presente solución tecnológica de Enel tiene como objetivo principal cumplir las exigencias y estándares de Calidad de Servicio e instalaciones de la infraestructura de distribución de energía eléctrica. Por parte de la compañía.

Respecto de:

1. La Calidad de Producto.
2. La Calidad de Suministro.
3. La Calidad Comercial.

Lo anterior estableciendo las exigencias técnicas que permitan asegurar un nivel de calidad, seguridad, escalabilidad e interoperabilidad para los Sistemas de Medición, Monitoreo y Control, en adelante “SMMC”.

3. Alcance.

Enel Distribución Chile gestionará y controlará adecuadamente sus instalaciones, con el fin de lograr un equilibrio técnico-económico, medioambiental, entre el comportamiento del nuevo tipo de clientes y el desarrollo de nuevos servicios, y los requerimientos de operación y planificación.

La presente solución tecnológica será aplicable en la compañía a la infraestructura de distribución, a los Clientes y los Usuarios de la Red de Distribución, sean estos consumidores con o sin Equipamiento de Generación, en adelante “EG”, o Pequeños Medios de Generación Distribuidos, en adelante “PMGD”.

Requiere de la integración con otros sistemas adicionales, tales como sistemas de gestión de distribución (DSM), de administración de interrupciones (OMS) y/o de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA).

Los SMMC de Enel Distribucion Chile permitirán dar solución tecnológica integral basada en lo siguiente:

1. La arquitectura y componentes de los SMMC.
2. Las medidas de consumo y/o inyección de energía y potencia de los Clientes y/o Usuarios que formen parte del SMMC de Enel Distribucion Chile.
3. Las medidas de energía y/o potencia que se realicen en la Red de Distribución que monitoreará la Calidad de Producto que se obtengan a través de los SMMC de Enel Distribución Chile.
4. Las distintas funcionalidades de los SMMC, en particular las Alarmas y Eventos SMMC que se obtendrán y/o generarán y los comandos de conexión, desconexión y limitación de potencia de los consumos de Clientes y/o Usuarios en forma remota, así como el monitoreo de la Calidad de Servicio de nuestro sistema de distribución.



5. La privacidad y seguridad de las mediciones, datos e información que se obtengan o generen por los SMMC.

4. Descripción de Solución Tecnológica.

Enel Distribucion Chile implementará un sistema de medida monitoreo y control, en adelante SMMC. El cual utilizará el sistema de gestión de calidad, en adelante SGC con el objeto de monitorear y gestionar, las exigencias de Calidad del Servicio, las unidades de medidas y monitoreo de infraestructura.

Este sistema dispondrá de las siguientes funcionalidades generales:

1. Medición: El sistema permitirá la medición remota de los consumos e inyecciones de energía activa y reactiva de los Clientes y sistema de distribución.

2. Monitoreo: El sistema permitirá el monitoreo remoto de las principales variables de Calidad de Suministro y de Calidad de Producto en el Sistema de Distribución, como tensión, corrientes y estado de suministro.

En particular, respecto del estado de suministro, el sistema será capaz de notificar las desconexiones de los Clientes o Usuarios mayores a 30 segundos.

3. Control: El sistema permitirá la conexión y desconexión y limitación de consumos o inyecciones de Clientes o Usuarios de manera remota.

El Sistema de Medición, Monitoreo y Control dispondrá de herramientas que protegerán el sistema y la información asociada, frente a las distintas amenazas a las que pudiera verse expuesto. También en la seguridad de la información que contará con la certificación ISO 27.001.

A continuación, describiremos la arquitectura general de nuestro SMMC, sus módulos y/o componentes.

5. Arquitectura de los SMMC.

Nuestro SMMC que forma parte del Sistema de Gestión de Calidad de Enel Distribucion Chile está constituido por los siguientes componentes:

1. Unidad de Medida.
2. Unidad Concentradora.
3. Sistemas de Gestión y Operación.
4. Almacén de reportes y datos.
5. Comunicaciones.
6. Seguridad.
7. Interfaces de interoperabilidad.
8. Sistema de Sincronización horaria.

La arquitectura conceptual de nuestro SMMC está constituida en referencia a lo indicado a la regulación vigente en Chile basado en el Anexo Técnico SMMC agosto 2019.

Nuestra solución SMMC está constituida por los componentes mínimos que se presentan al interior del cuadro rojo, y además cuenta con los demás componentes o interfaces que se representan en la misma figura.

Adicionalmente, nuestra arquitectura de SMMC presenta un diseño con cualidades de escalabilidad e interoperabilidad, según se muestra en las siguientes figuras:

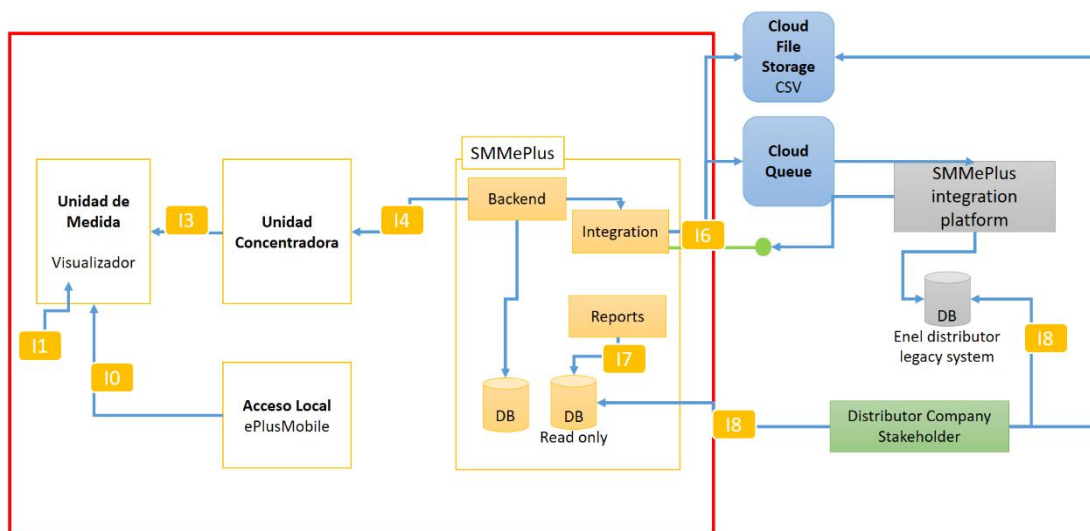


Figura 2: Arquitectura conceptual SMMC Enel Distribución Chile para medidores Cliente ENEL (SMMePLUS)

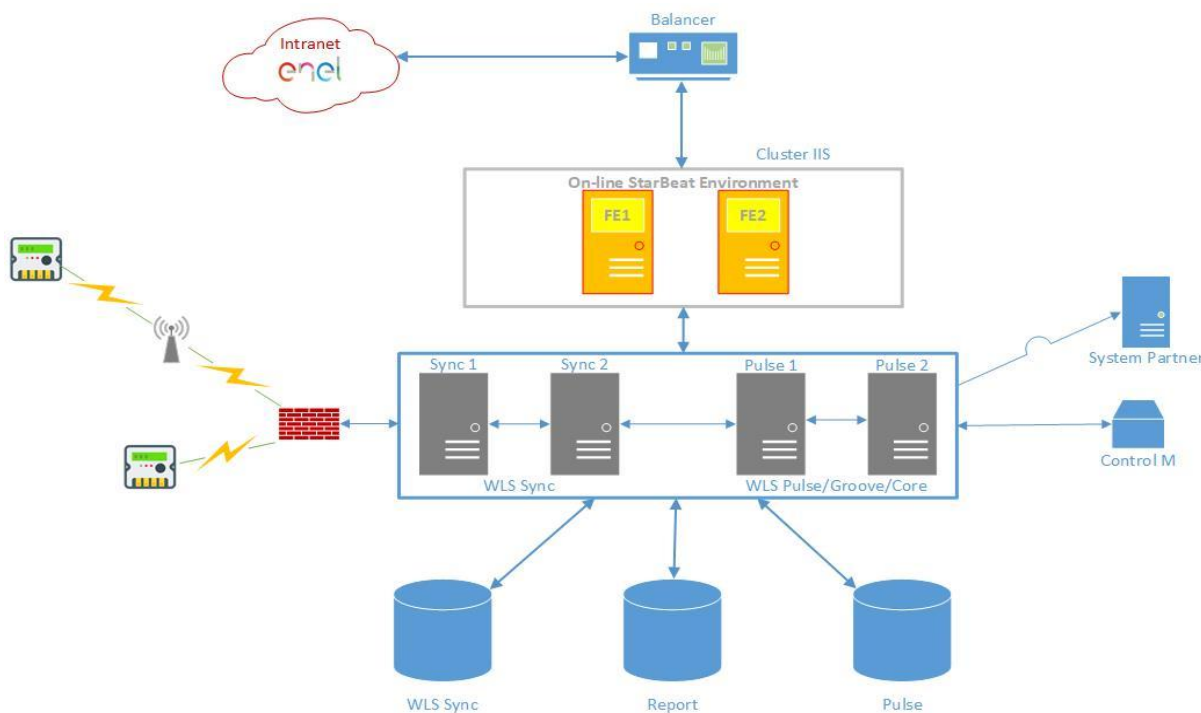


Figura 3: Arquitectura Punto a Punto SMMC para Grandes Clientes y Medidores de Monitoreo (Starbeat)

Los componentes de nuestra solución poseen funcionalidades que pueden ser realizadas por uno o más equipos, dispositivos, software, protocolos o tecnologías, según corresponda, lo que es determinado por Enel Distribución Chile como parte de su diseño del SMMC y como se muestra en las siguientes figuras:

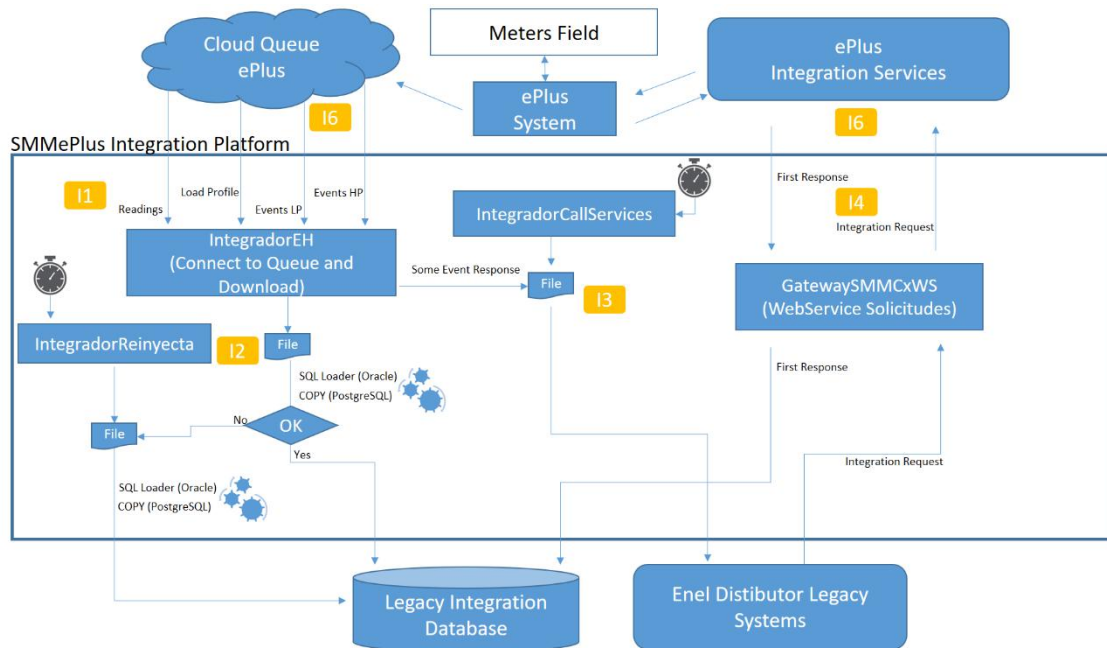


Figura 4: Componentes de Arquitectura conceptual SMMC Enel Distribución Chile (SMMePLUS)

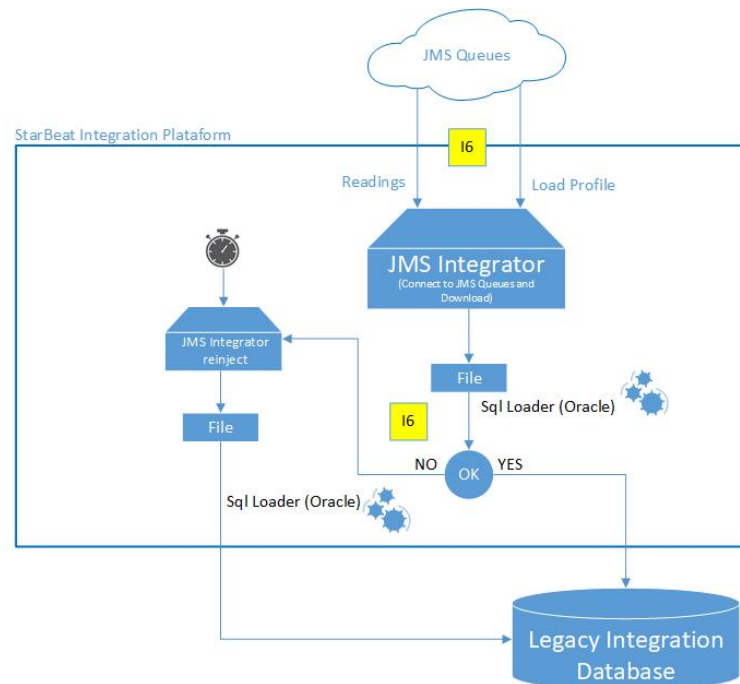


Figura 5: Arquitectura plataforma integración SMMC para Grandes Clientes y Medidores de Monitoreo (Starbeat)



Flujo determinado a partir de los mensajes en cola JMS (Lectura y Curva de carga) para creación de archivos en disco, posterior carga de datos en la BBDD de integración y reinyección de archivos (cada 1 hora) si la carga presenta errores.

6. COMPONENTES, MÓDULOS Y CONCEPTOS ASOCIADOS.

a) **Unidad de Medida**

La Unidad de Medida está conformada por los siguientes elementos:

Medidor: familia de medidores Solución Enel Smart Meter 2.0 electrónico que permite la medición directa, semidirecta o indirecta de variables eléctricas.

Características Eléctricas: Para conexiones directas, semidirectas e indirectas que cumplen las Unidades de Medida corresponden a las establecidas en la norma IEC 62052-11:2003+AMD1:2016 respecto de las características de tensiones, corrientes, frecuencias normalizadas de referencia, influencia de la tensión de alimentación, calentamiento, aislamiento, inmunidad de falla a tierra y EMC.

Cumplen también con los requisitos de seguridad establecidos en la norma IEC 62052-31:2015.

Respecto del consumo de potencia, ya sea en el circuito de tensión o en el intervalo de tensión de unidades multifunción, las Unidades de Medida cumplen con lo establecido en la norma IEC 62053-61:1998.

Respecto del consumo de potencia en el circuito de corriente, la influencia de sobre corrientes de corta duración y la influencia de autocalentamiento, las Unidades de Medida cumplen con las exigencias eléctricas que aplican en función de su tipo de conexión y clase de precisión lo establecido en las normas IEC 62053-21:2003+AMD1:2016, IEC 62053-22:2003+AMD1:2016 y IEC 62053-23:2003+AMD1:2016.

Tabla 1: Exigencias eléctricas comunes para las Unidades de Medida

Exigencias eléctricas	Norma Aplicable
Tensiones normalizadas de Referencia	IEC 62052-11:2003+AMD1:2016
Corrientes normalizadas de Referencia	
Frecuencia normalizada de Referencia	
Influencia de la tensión de Alimentación	
Compatibilidad Electromagnética (EMC)	
Ensayos de tensión alterna	
Ensayo de Compatibilidad Electromagnética	
Inmunidad de falla a tierra	
Inmunidad a descargas electrostáticas	IEC 61000-4-2:2008
Inmunidad a transientes eléctricos	IEC 61000-4-4:2012
Impulso combinado	IEC 61000-4-5:2014+AMD1:2017
Transitorios sinusoidales amortiguados no repetitivos (<i>ring waves</i>)	IEC 61000-4-12:2017
Inmunidad a disturbios conducidos, inducidos por campos electromagnéticos de alta frecuencia	IEC 61000-4-6:2013
Inmunidad campos electromagnéticos de alta frecuencia	IEC 61000-4-3:2006+AMD1:2007+AMD2:2010
Consumo de potencia – circuitos de tensión, medidores multifunción	IEC 62053-61:1998
Consumo de potencia – intervalo de tensión en medidores multifunción	
Inmunidad a campos magnéticos de frecuencia de red	IEC 61000-4-8:2009
Inmunidad a cortes y huecos de tensión	IEC 61000-4-11:2004+AMD1:2017
Requisitos de seguridad	IEC 62052-31:2015

Tabla 2: Exigencias eléctricas para Unidades de Medida en función del tipo de conexión y clase de precisión

Clase de Precisión	Activa Clase 1	Reactiva Clase 2	Activa Clase 1/0.2s/0.5s	Reactiva Clase 2 y 3
Tipo de Conexión	Conexión directa		Conexión por medio de transformador	
Exigencias eléctricas	Norma Aplicable			
Consumo de potencia – Circuitos de Corriente	IEC 62053-21:2003+AMD1:2016	IEC 62053-23:2003+AMD1:2016	IEC62053-21, :2003+AMD1:2016 o IEC 62053-22:2003+AMD1:2016, según corresponda	IEC 62053-23:2003+AMD1:2016
Influencia de sobrecorrientes de corta duración				
Influencia de autocalentamiento				

Exigencias Metrológicas: En función de la forma de conexión, los Medidores que son parte como Unidades de Medida cumplen las exigencias metrológicas se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 3: Exigencias Metrológicas para Unidades de Medida

Clase de Precisión	Activa Clase 1 y 2	Reactiva Clase 2 y 3	Activa Clase 1/0.2s/0.5s	Reactiva Clase 2 y 3
Tipo de Conexión	Conexión directa		Conexión por medio de transformador	
Exigencias Metrológicas	Norma Aplicable			
Límites de error de variación de Intensidad	IEC 62053-21:2003+AMD1:2016	IEC 62053-23:2003+AMD1:2016	IEC62053-21, :2003+AMD1:2016 o IEC 62053-22:2003+AMD1:2016 , según corresponda	IEC 62053-23:2003+AMD1:2016
Límites de error a factores de influencia				
Ensayo de arranque y marcha en vacío				
Constante del Medidor				
Condiciones de Ensayos de Precisión				

Conexión y Desconexión y Limitación de Potencia: Las Unidades de Medida disponen de un mecanismo para la conexión, desconexión y limitación de potencia de los consumos, y que cumplen con las siguientes características (Unidades de Medida que requieran de un transformador de corriente para la medición no están consideradas en estas características):

1. Dispone de comunicación bidireccional entre el Sistema de Gestión y Operación y la Unidad de Medida, de manera de realizar las operaciones de conexión, desconexión y limitación de potencia de forma remota y conoce en todo momento el estado del dispositivo de conexión, desconexión y limitación de potencia.
2. Tiene la capacidad de operar en todos los niveles de tensión en que puedan encontrarse los terminales de entrada de la Unidad de Medida de acuerdo con las especificaciones técnicas de ésta.
3. Conducir e interrumpir todos los valores de corriente en que pueda operar la Unidad de Medida de acuerdo con sus especificaciones técnicas, para todos los niveles de tensión y rangos de temperatura de operación especificados en los datos de placa de dicha Unidad de Medida.
4. La capacidad de apertura es igual o mayor a la corriente máxima del Medidor.
5. Posee una Endurancia Eléctrica suficiente para toda la vida útil del equipo de medición sin tener mantenimiento.



6. Para el caso de la red polifásica la apertura y cierre es de forma simultánea de todas las fases.
7. En el caso de Interrupción de Suministro, el mecanismo para la conexión, desconexión y limitación de potencia tiene la capacidad de conservar su último estado y sólo cambiar de posición siguiendo un comando u orden.
8. Es capaz de verificar que no existe tensión en el polo de la carga antes de pasar del estado abierto al estado cerrado.
9. Cuenta con un sistema de respaldo que permite realizar las operaciones de conexión y desconexión de los consumos con una señal de forma local, ante imposibilidad de ser realizado de forma remota. Para ello toma como referencia el límite máximo de potencia que es programado de forma remota y/o local.
10. Las Unidades de Medida monofásicas de clientes residenciales son conexión de tipo directa.

Medición de variables eléctricas: El SMMC está configurado para que mida en intervalos de 15 minutos, calcula, registra, comunica y almacena, las variables eléctricas señaladas en la tabla siguiente, en función de la clasificación de los sistemas de medida:

Variable	Descripción	Unidad de Medida			
		<500 [kW]	<500 [kW] con GD	Monitoreo SD	>500 [kW]
Energía Activa Consumida	Unidad en [kWh]	X	X	X	X
Energía Reactiva Consumida	Unidad en [kVArh]	X	X	X	X
Energía Activa Inyectada	Unidad en [kWh]		X	X	X
Energía Reactiva Inyectada	Unidad en [kVArh]		X	X	X
Tensiones	Unidad en [V] (fase-neutro)	X	X	X	X
Corrientes	Unidad en [A]	X	X	X	X

Tabla 4, variables eléctricas de medida, cálculo y registro

Exigencias Mecánicas: Para el caso del uso de gabinete o caja que contenga uno o varios de los elementos que componen el SMMC debe



cumplir con las exigencias mecánicas establecidas en las normas técnicas chilenas. De manera adicional, dicho gabinete o caja cumple con las exigencias establecidas en la norma IEC 62052-11:2003+AMD1:2016 respecto a condiciones de resistencia al calor y al fuego, de protección contra penetración de polvo y agua, de distancia de seguridad y líneas de fuga con los distintos elementos que lo componen, conjunto base y tapa principal, ventana, bloque de terminales y su tapa.

La Endurancia Mecánica y cierre simultáneo de las fases del dispositivo de apertura cumple las exigencias establecidas al respecto por la norma IEC62052-31:2015.

La siguiente tabla resume el cumplimiento de las exigencias mecánicas que aplican para las Unidades de Medida:

Tabla 5: Exigencias mecánicas para Unidades de Medida	
Exigencias mecánicas	Norma Aplicable
Requisitos generales, pruebas y condiciones de prueba	IEC 62052-11:2003+AMD1:2016
Test de fiabilidad acelerado	IEC 62059-31-1:2008
Test de predicción de fiabilidad	IEC 62059-41:2006

Identificación y Almacenamiento de Datos: Respecto de la gestión de los datos, las Unidades de Medida cumplen con las siguientes características:

1. Todos los datos entregados por el Medidor están identificados de acuerdo con lo dispuesto por la norma IEC 62056-6-1:2017.
2. Proporciona los registros de las variables, Eventos SMMC y Alarmas. Dichas lecturas o registros periódicos recientes, el cual son configurables desde el Medidor, Concentrador y Sistema de Gestión y Operación.
3. Las Unidades de Medida poseen una unidad de almacenamiento de la información obtenida, en períodos de integración de 15 minutos.
4. Dispone de 2 canales de transmisión de datos.



5. Dispone de memoria de almacenamiento de registros, con 6 canales para transmisión de datos que hagan factible el almacenamiento en períodos de integración de 15 minutos, durante un período de 45 días corridos.
6. Posee la capacidad de conservar los datos históricos inalterados ante ajustes de sincronización u otros.
7. Tener la capacidad de mantener su configuración y memoria de masa durante 45 días corridos, por medio de una memoria no volátil.
8. Posee la capacidad de modificar las opciones tarifarias en forma remota y local.
9. Posee la capacidad de totalizar las medidas de energía activa y reactiva.
10. Posee la capacidad de conservar los datos históricos y las Alarmas con las métricas de Calidad del Producto. En particular, para el caso de las tensiones, se conservan los datos históricos en aquellos casos en que la tensión supera el 10% de la tensión nominal y cuando la tensión desciende del 15% de la tensión nominal.

Acceso Local: Las Unidades de Medida disponen de un acceso local que permite su lectura y parametrización, mediante un puerto óptico y un canal de comunicaciones. A través del acceso local a la Unidad de Medida se tienen las siguientes funcionalidades:

1. Acceder a los datos almacenados en la Unidad de Medida.
2. Descargar los datos almacenados en la Unidad de Medida.
3. Acceder y modificar la configuración de la Unidad de Medida.
4. Hacer un diagnóstico de funcionamiento de los componentes para resolver anomalías y restablecer la comunicación remota con el Sistema de Gestión, Operación y Unidad Concentradora.
5. Acceder a las funcionalidades de la Unidad de Medida.

Estampa de Tiempo: En cuanto a la estampa de tiempo de los registros de variables, las Unidades de Medida cumplen con las siguientes características:



1. La estampa de tiempo es al inicio del intervalo de cada registro.
2. La hora local de las Unidades de Medida está referida a la hora oficial, sin cambio durante el año. Los ajustes de hora que sean necesarios para otros fines son realizados por los sistemas respectivos, sin afectar la configuración horaria de los componentes del SMMC.
3. La sincronización horaria es ejecutada con una regularidad tal que impide diferencias superiores a 3 minutos entre la hora oficial definida y la hora de las Unidades de Medida.
4. La sincronización horaria es realizada en forma remota.
5. El reloj interno dispone de un sistema de alimentación que le permite una operación autónoma de 5 años.

Visualizador: Elemento integrado a las unidades de medida que muestra visualmente las variables eléctricas registradas por el Medidor y las variables asociadas a la tarifa del Cliente y las Alarmas del sistema.

Cumple con los requerimientos establecidos en la norma IEC 62052-11:2003+AMD1:2016 y cumple con las siguientes características:

- ✓ La información corresponde a los datos registrados por el Medidor.
- ✓ La información visualizada es en tiempo real, considera los tiempos de actualización de acuerdo con cada tecnología, sin que esto afecte la integridad de la información ni su trazabilidad.
- ✓ Cuenta con un número de serie único e irrepetible que lo identifica.
- ✓ Muestra los datos almacenados en los registros del Medidor utilizando el código OBIS en conformidad con la norma IEC 62056-6-1:2017.
- ✓ Muestra las distintas Alarmas del SMMC en el momento que ocurre.
- ✓ La Unidad de Medida incorpora los siguientes modos de visualización:
 - a) Automático: Modo por defecto que muestra información básica para los Clientes y/o Usuarios.



b) Manual o Alternativo: Modo al cual se accede mediante la pulsación de un botón y permite acceder a registros e información característica de la Unidad de Medida tales como fecha y hora, selección de tarifas, versiones de software, código OBIS, entre otros parámetros.

Dispositivo de conexión, desconexión y limitación de potencia:

Dispositivo integrado al equipo de medida que permite interrumpir y restablecer de manera remota la circulación de energía eléctrica y limitar la potencia de consumo.

Reloj conmutador horario: Funcionalidad interna de la Unidad de Medida que permite la discriminación horaria (registros de consumos en distintos periodos de tiempo en función de la fecha y hora de consumo), los cierres de facturación, así como las estampas de tiempo utilizadas en las curvas de carga o registros de Eventos SMMC y alarmas, entre otros.

Unidad de Comunicaciones: Dispositivo electrónico interno que permite efectuar las comunicaciones entre el Medidor y el Concentrador, también externo entre el Medidor y el Sistema de Gestión y Operación. La Unidad de Comunicación que forma parte de la Unidad de Medida cumple con las siguientes características:

- ✓ Permite comunicaciones bidireccionales entre la Unidad de Medida y la Unidad Concentradora, de acuerdo con la tecnología, y con el Sistema de Gestión y Operación.
- ✓ Después de una Interrupción de Suministro, tiene la capacidad de volver a comunicarse en forma automática con el SMMC.

Tipos de Comunicación: El SMMC está implementado mediante distintas tecnologías de comunicación, dando cumplimiento a la normativa vigente, las cuales se clasifican en las siguientes categorías:

1. Comunicación cableada (medio de transmisión guiado): los tipos de comunicación cableada utilizado en nuestro SMMC son:



- 1.1. *PLC*: Utiliza la red eléctrica para el intercambio de datos, convirtiendo dicha red en una línea digital para su transmisión.
2. Comunicación inalámbrica (medio de transmisión no guiado): los tipos de comunicación inalámbrica de nuestro SMMC son:
 - 2.1. *Puerto óptico*: Interfaz que permite la comunicación local entre una Unidad de Medida y un equipo de lectura, en la cual la transmisión de datos se realiza a través de señales de luz infrarroja.
 - 2.2. *Radio Frecuencia (RF)*: Tipo de comunicación inalámbrica en donde la transmisión de datos se realiza mediante la modulación de ondas de radio.
 - 2.3. *Celular*: Tipo de comunicación que emplea tecnología GPRS, 3G, 4G y 5G.

Sistema de Seguridad: Los componentes del SMMC y, en particular los módulos del Sistema de Gestión y Operación están incorporados dentro de un sistema de seguridad que protege la memoria de datos, detecta intentos de acceso no autorizados, prohíbe accesos no autorizados al SMMC y evita la manipulación de información, permitiendo con ello la protección de la integridad y autenticidad de los datos. Aseguran la confidencialidad, disponibilidad, trazabilidad e integridad de las comunicaciones y la información asociada al SMMC. Respecto a su seguridad física, la Unidad de Medida cumplen con las siguientes características:

1. Rechaza cualquier solicitud que no cumpla con las condiciones de autenticación y envía una Alarma al Sistema de Gestión y Operación que da cuenta de dicho rechazo.
2. Las cajas de protección para el resguardo de las componentes del SMMC cumplen con las disposiciones establecidas en las normas chilenas vigentes sobre empalmes eléctricos normalizados y, en lo que sea aplicable, con las exigencias de la norma técnica NCH.Elec. 4 sobre “Instalaciones de Consumo en Baja Tensión” o aquella que



la reemplace, en particular en lo que se refiere a las condiciones de fabricación y protección eléctrica.

3. La caja del medidor y la Unidad de Medida permiten la instalación de sellos de seguridad.

Transformador de medida: Corresponde a los equipos de transformación de tensión o corriente que permiten realizar medidas semidirectas o indirectas.

Características Generales para Unidades de Medida para Servicios Trifásicos Menores: En relación con las Unidades de Medida para Clientes y/o Usuarios que no puedan optar a un régimen tarifario no sometido a regulación de precios, poseen las siguientes características generales:

1. Dispone de capacidad de medición de cuatro cuadrantes para energía activa y reactiva.
2. Dispone de un medidor de tipo estático normalizado clase de precisión 1 o superior.
3. Dispone de indicadores visuales de energía acumulada y demanda máxima.
4. Dispone de canales de transmisión de datos.
5. Tiene la capacidad de totalizar las medidas de energía activa y reactiva.
6. Dispone de indicadores visuales de Alarmas.
7. Dispone de características de registro de Eventos SMMC.
8. Las constantes de razón de transformación de los transformadores de medida están configuradas de modo tal que los datos de la medida correspondan a la energía inyectada y/o retirada, según sea el caso.
9. Las variables de energía son registradas en periodos de integración de 15 minutos; mientras que para las variables de tensión y corriente se considera el promedio en intervalos de 15 minutos.



Características Generales Para Unidades de Medida para Servicios trifásicos Mayores: Las Unidades de Medida para Clientes y/o

Usuarios que puedan optar a un régimen tarifario no sometido a regulación de precios, cumplen con las siguientes exigencias generales:

1. Dispone de capacidad de medición de cuatro cuadrantes para energía activa y reactiva.
2. Dispone de un Medidor de tipo estático normalizado clase de precisión 0,5 o superior.
3. Dispone de indicadores visuales de energía acumulada y demanda máxima.
4. Dispone de canales de transmisión de datos.
5. Tiene la capacidad de totalizar las medidas de energía activa y reactiva.
6. Cuenta con un mecanismo de gestión de demanda.
7. Dispone de indicadores visuales de Alarmas.
8. Dispone de un registro de las características de los Eventos SMMC.
9. Las constantes de razón de transformación de los transformadores de medida están configuradas de modo tal que los datos de la medida correspondan a la energía inyectada y/o retirada, según corresponda.
10. Las variables de energía se registran en periodos de integración de 15 minutos; mientras que para el resto de las variables se consideran el promedio en intervalos de, al menos, 15 minutos.

Características Generales para Unidades de Medida para Monitoreo:

En cada transformador de distribución del SD deben implementar Unidades de Medida que cumplen con las siguientes exigencias generales:

1. Tiene una capacidad de medición de cuatro cuadrantes para energía activa y reactiva.
2. Dispone de un medidor de tipo estático normalizado, clase de precisión 1 o superior.
3. Dispone de indicadores visuales de energía acumulada y demanda máxima.



4. Dispone de indicadores visuales de Alarmas.
5. Dispone de un registro de las características de los Eventos SMMC.
6. Las constantes de razón de transformación de los transformadores de medida están configuradas de modo tal que los datos de la medida correspondan a la energía inyectada, en caso de retirada registra y alerta flujo inverso.
7. Las variables de energía se registran en periodos de integración de 15 minutos; mientras que para el resto de las variables se considera el promedio en intervalos de 15 minutos.

b) Unidad Concentradora

La Unidad Concentradora es un componente que opera como puerta de enlace entre una o más Unidades de Medida, realiza funciones de recolección de datos de medición, el envío de comandos hacia las Unidades de Medida, además de la transmisión de los datos almacenados y Alarmas hacia el Sistema de Gestión y Operación. Adicionalmente, genera reportes periódicos al Sistema de Gestión y Operación de los registros almacenados en las Unidades de Medida a las que se encuentra conectado.

Características Generales:

1. Realiza la comunicación entre la Unidad de Medida y el Sistema de Gestión y Operación.
2. Los datos comunicados por la Unidad Concentradora pueden ser obtenidos también a través de los mecanismos de operación y mantenimiento local.
3. Posee interfaces de “entrada/salida” para acceso local en funciones de operación y mantenimiento.
4. La conectividad local no afecta la conectividad remota y el acceso a la Unidad Concentradora cuenta con mecanismos de seguridad de datos y mecanismos de protección contra accesos no autorizados.
5. Toda actualización de “firmware” es remota, validada y genera un evento SMMC de actualización y verificación exitosa y no exitosa, según corresponda.



6. Las actualizaciones de “firmware” no dan lugar a la modificación o supresión de los datos de medición, parámetros de configuración o parámetros operativos del equipo.
7. Detecta y reporta información de registro y Eventos SMMC, tanto de las Unidades de Medida asociadas como aquellos propios de la Unidad Concentradora.
8. La estampa de tiempo se sincroniza de forma automática y/o manual a través del Sistema de Gestión y Operación y coincide con el resto del SMMC.
9. En el caso de producirse una interrupción de la comunicación, las Unidades Concentradoras cuentan con funcionalidades para:
 - 9.1. Almacenar durante un período de tiempo de 15 días corridos, la información de lecturas y Eventos SMMC de todas las Unidades de Medida asociadas a ésta.
 - 9.2. Enviar la información almacenada de todos los Medidores asociados al Sistema de Gestión y Operación, ya sea a petición de dicho sistema o a petición de la Unidad Concentradora después del restablecimiento de la comunicación.

c) Sistema de Gestión y Operación para Medidor Punto a Punto

El Sistema de Gestión y Operación para Medidor Punto a Punto corresponde a un conjunto de aplicaciones informáticas que permiten administrar, controlar y gestionar la información, datos y comandos relacionados con la medición y control de lecturas del suministro hacia los Grandes Clientes y Usuarios del Sistema de Distribución. Este sistema administra la información de unidades de medida según corresponda. Puede generar procesos planificados y automatizados, bajo demanda para obtención de datos de facturación y medición.

El Sistema de Gestión y Operación para Medidor Punto a Punto, estará compuesto por los siguientes módulos:

Head End System o HES: El sistema de gestión y operaciones para telemedida de medidores punto a punto, es un sistema que permite la administración de información y de los componentes del SMMC.



Base de Datos: Repositorios centralizados que permiten el alojamiento de lecturas e información de periodos configurables mediante Base Pulse, Sync y Reportes.

Características sobre administración de datos e información:

1. Mantener un registro de las Unidades de Medida.
2. Cuenta con funcionalidades para agregar, cambiar o modificar la asociación entre Unidad de Medida y Cliente y/o Usuario.
3. Cuenta con funcionalidades para la asociación entre las Unidades de Medida para el monitoreo los Cliente y/o Usuarios.
4. Permite la configuración de los períodos de lectura y otras funcionalidades implementadas en los SMMC.
5. Dispone de mecanismo para almacenar en la Base de Datos los datos de las lecturas de las variables eléctricas de las distintas Unidades de Medida.
6. Administra los datos técnicos de las Unidades de Medida tales como el número de Medidor, y las variables eléctricas a registrar.
7. Permite la lectura remota de las Unidades de Medida, indicando la fecha y hora de cada medida o dato registrado.
8. Permite el monitoreo de la disponibilidad operativa de los distintos componentes del SMMC.
9. Permite la generación de reportes de la información almacenada.
10. Reporta la pérdida de la integridad de los datos almacenados, con mecanismos para su recuperación.
11. Genera reportes con información obtenida.
12. Genera reportes con información de registro de conexiones y desconexiones y los tiempos asociados a cada uno de ellos.
13. Permite la extracción de los datos de perfiles de carga de consumo.
14. Integración con sistema de gestión de la medida.
15. Integración con repositorio de datos de almacenamiento de grandes volúmenes de información.

Características sobre configuración, control y operación de componentes:



1. Identifica las Unidades de Medida según corresponda, que son administradas por el Sistema de Gestión y Operación.
2. Cumple con los procesos de sincronización horaria para todas las lecturas de las Unidades de Medida.
3. Permite sincronización horaria de Unidades de Medida específicas cuando es necesario.
4. Permite la comprobación de la hora interna de todos los componentes del Sistema de Gestión y Operación administrados por él y compara con su propia hora interna.
5. Permite la sincronización horaria específica para aquellos Medidores instalados que estén fuera de sincronización.
6. Permite la actualización del firmware en forma remota o local, bajo estándares de seguridad apropiados que garanticen que la continuidad operacional de los SMMC no se vea comprometida.
7. Realiza mantenimiento al SMMC para asegurar su correcto funcionamiento.
8. Permite las operaciones de lectura de forma automática.
9. Emite confirmaciones de la ejecución oportuna y correcta a las peticiones o comandos que se le generen.
10. El Sistema de Gestión y Operación tiene la capacidad de habilitar y deshabilitar el permiso de acceso o ejecución local.

d) Sistema de Gestión y Operación para Medidor Enel

El Sistema de Gestión y Operación corresponde a un conjunto de aplicaciones informáticas que permiten administrar, controlar y gestionar la información, datos y comandos relacionados con la medición y control del suministro de los Clientes y Usuarios del Sistema de Distribución. En particular, este sistema recibe y almacena la información procedente de las Unidades de Medida o Unidades Concentradoras, según corresponda.

Además, el Sistema de Gestión y Operación evalúa y procesa los Eventos SMMC y Alarmas, genera actos de administración y operación sobre el Sistema de Distribución. Adicionalmente, este sistema es también el encargado de la configuración del control, la operación y mantenimiento de todos los componentes de los SMMC.



El Sistema de Gestión y Operación cuenta con interfaces que permiten la integración de manera segura con nuestros sistemas.

El Sistema de Gestión y Operación estará compuesto por los siguientes módulos:

Head End System o HES: Nuestro "**SMMePlus System**" (para medidores ENEL) y **Starbeat** (para medidores de monitoreo) son Sistemas centralizados que permiten el control y gestión de los distintos componentes del SMMC. Ambos sistemas son independientes entre sí y conforman el **Metering Systems** de ENEL.

Cada uno se divide en dos submódulos:

- i. *Unidad de Procesamiento:* Recibe la información proveniente de las Unidades de Medida y/o Unidades Concentradoras, tales como Evento SMMC y Alarmas, registrándola en la Base de Datos Central. Examina la información recibida y genera las Alarmas pertinentes.
- ii. *Unidad de gestión:* Monitorea y controla los distintos componentes del SMMC, la gestión centralizada de los datos del sistema, la detección de Eventos SMMC y las Alarmas generadas por la Unidad de Procesamiento, entre otras. Además, es el encargado de instruir la sincronización horaria.

Base de Datos Central: Repositorio en el cual se registran todos los datos, Alarmas, Eventos SMMC, registros y, en general, toda la información de campo recopilada por el HES por un periodo mínimo de 2 años contados desde su registro. Este módulo solo es intervenido directamente desde el HES, y no pueden acceder a él otras aplicaciones, sistemas o personas no autorizadas. La Base de Datos Central cuenta con mecanismos de redundancia y alta disponibilidad, según lo requiera la demanda y arquitectura de nuestro SMMC implementado, así como también con protocolos de respaldo o backup.



Características sobre administración de datos e información: Sobre administración de datos e información se refieren a los datos que el SMMC debe permite almacenar y gestionar, y al grupo de datos o informes que genera.

El Sistema de Gestión y Operación cumple con los siguientes requisitos funcionales:

- i. Mantener un registro de las Unidades de Medida.
- ii. Cuenta con funcionalidades para agregar, cambiar o modificar la asociación entre Unidad de Medida y Cliente y/o Usuario.
- iii. Cuenta con funcionalidades para la asociación entre las Unidades de Medida para el monitoreo del SD y los Cliente y/o Usuarios conectados al transformador de distribución correspondiente.
- iv. Dispone de mecanismos para identificar aquellos Clientes y/o Usuarios que inyecten energía al SD.
- v. Permite la configuración de los períodos de lectura y otras funcionalidades implementadas en los SMMC.
- vi. Dispone de mecanismo para almacenar en la Base de Datos Central los datos de las lecturas de las variables eléctricas de las distintas Unidades de Medida.
- vii. Administra los datos técnicos de las Unidades de Medida tales como el número de Medidor, geolocalización en formato WGS84, relaciones de transformación en el caso de utilizar Transformadores de Medida, y las variables eléctricas a registrar.
- viii. Permite la lectura local y remota de las distintas Unidades de Medida, indicando la fecha y hora de cada medida, Alarma o dato registrado.
- ix. Permite el monitoreo de la disponibilidad operativa de los distintos componentes del SMMC.



El Sistema de Gestión y Operación cumple con los siguientes requisitos de administración de datos e información:

1. Cuenta con mecanismos sistemáticos para el respaldo periódico de la información y que permite restaurar dicha información frente a requerimientos del SMMC.
2. Permite la generación de reportes de la información almacenada, incluidos los registros de Eventos SMMC y Alarmas.
3. Reporta la pérdida de la integridad de los datos almacenados, con mecanismos para su recuperación incluye el reportar la pérdida de integridad de firmware principal del equipo.
4. Genera reportes con información respecto de la gestión de conexiones y desconexiones.
5. Genera reportes con información de registro de conexiones y desconexiones y los tiempos asociados a cada uno de ellos.
6. Permite la extracción de los datos de perfiles de carga de consumo e inyección.
7. Permite la generación de reportes de continuidad de suministro y regulación de tensión.

Características sobre configuración, control y operación de componentes:

1. Identifica las Unidades de Medida y su respectiva Unidad Concentradora, según corresponda, que son administradas por el Sistema de Gestión y Operación.
2. Permite la configuración de conexión, desconexión y limitación de potencia, remota y local, para los consumos.
3. Cumple con los procesos de sincronización horaria para todas las lecturas de las Unidades de Medida.
4. Permite sincronización horaria de Unidades de Medida específicas cuando es necesario.
5. Permite sincronización horaria de la Unidad Concentradora.
6. Permite la comprobación de la hora interna de todos los componentes del Sistema de Gestión y Operación administrados por él y compara con su propia hora interna.



7. Permite la sincronización horaria específica para aquellos Medidores instalados que estén fuera de sincronización.
8. Permite la actualización del firmware en forma remota o local, bajo estándares de seguridad apropiados que garanticen que la continuidad operacional de los SMMC no se vea comprometida.
9. Permite el acceso remoto al Concentrador para realizar actualizaciones, programaciones y/o configuraciones, así como el acceso local en el caso que no sea posible la actualización y programación remota.
10. Realiza mantenimiento al SMMC para asegurar su correcto funcionamiento.
11. Permite las operaciones de lectura de forma automática.
12. Emite confirmaciones de la ejecución oportuna y correcta a las peticiones o comandos que se le generen.
13. El Sistema de Gestión y Operación tiene la capacidad de habilitar y deshabilitar el permiso de acceso o ejecución local.

e) Almacén de Datos y Reportes

Almacén descentralizado que contiene los datos e información ya procesada y agregada según los requerimientos de los reportes que gestiona, con los formatos y contenidos para su entrega a Usuarios de Red, Otros Agentes y para sí misma es un data-warehouse clásico, al cual se traspasan reportes consolidados, sirviendo como herramienta de análisis e inteligencia, esta componente actúa como la Interfaz SMMC para Partes Interesadas por medio de una Base espejo.

El Almacén de Datos y Reportes es la componente encargada de la gestión y entrega de los reportes emitidos cumpliendo las exigencias que la normativa establezca.

Características sobre la gestión de Eventos SMMC y Alarmas:

1. Permite la gestión de Eventos SMMC y Alarmas.
2. Los Eventos SMMC y Alarmas emitidas incluyen la stampa de tiempo.
3. Detecta intervenciones no autorizadas a los equipos del SMMC.



4. Detecta inyecciones no autorizadas.
5. Detecta e identifica el intervalo de tiempo en el que se repone el suministro después de una Interrupción de Suministro.
6. Identifica y reporta los siguientes aspectos para las otras componentes del SMMC:
 - 6.1. Capacidad de almacenamiento del Medidor y la Unidad Concentradora.
 - 6.2. Enlaces de comunicación con falla.
 - 6.3. Fallas en la red de comunicación.
 - 6.4. Interrupción del Suministro y su reposición.

Registro de Eventos SMMC y Alarmas: dispone de un registro de Eventos SMMC y Alarmas, las que se activa, registra, comunica y almacena de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla, donde “X” representa aquellas variables que son activada, registrada, comunicada y almacenada; y “*” representa aquellas variables que los equipos las miden, activan, registran, comunican y almacenan. Adicionalmente, se realiza una lectura remota y local del registro de Eventos SMMC y Alarmas del Medidor con la siguiente información:

1. Marca de tiempo del registro.
2. Tipo de actividad del registro (código de evento).
3. Parámetros característicos del registro.

Ante la ocurrencia de un error en la Unidad de Medida, se registra dicho error en el registro así, la Unidad de Medida intercambia errores en un formato común: errores normales, errores lógicos y errores de software.

Tabla 6: Activación, registro, comunicación y almacenamiento de variables mínimas que generan Eventos SMMC y Alarmas.

Variable	Descripción	Unidad de Medida				Evento SMMC	Alarma	Interfaz				Base de Datos Central
		<500 [kW]	<500 [kW] con GD	Monitoreo SD	>500 [kW]			I1	I2	I3	I4	
Factor de Potencia	De acuerdo a Artículo 3-9 de NTD o aquel que lo reemplace			*	*	X		*	*	*	*	X
Regulación de tensión	De acuerdo a Artículo 3-1 de NTD o aquel que lo reemplace			*	*	X		*	*	*	*	X
Distorsión armónica (THD)	De acuerdo a Artículo 3-5 de NTD o aquel que lo reemplace			*	*	X		*	*	*	*	X
Conexión/desconexión	De acuerdo a Artículo 6-11 de NTD o aquel que lo reemplace	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interrupción de Suministro	Continuidad de suministro de acuerdo a Artículo 4-1 de NTD o aquel que lo reemplace	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Limitación de consumos	Información de acuerdo a opción tarifaria de cliente o de acuerdo a normativa vigente	X	X		X	X		X	X	X	X	X
Estado Comunicaciones	Disponible o no Disponible	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Tarifa (Periodo Tarifario)	Información de acuerdo a opción tarifaria de cliente	X	X		X	X		X	X	X	X	X
Fecha y hora	Datos programados en el equipo de medida	X	X	X	X	X		X				X
Presencia de fases	Datos identificados por el equipo de medida	X	X	X	X	X		X		X	X	X
Indicación sentido energía	Consumo o Inyecciones de energía, signo.	X	X	X	X	X						X
Potencia Máxima demandada	Información de acuerdo a opción tarifaria de cliente	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Potencia Contratada	Información de acuerdo a opción tarifaria de cliente	X	X		X	X		X				X
Apertura tapa bornes	Apertura programada y no programada tapa de bornes	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Mantenimiento de equipo	Intervención programada sobre el equipo de medición	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Errores	*Error Normal											
	*Error Lógico	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	*Error Software											
Inyección de Excedentes Permitida	De acuerdo a Artículo 3-4 de la NT Netbilling o aquel que lo reemplace		*			X		*	*	*	*	X

f) Sistema de Comunicaciones

El Sistema de Comunicaciones está constituido por todos aquellos componentes que permiten la transferencia de datos entre los diferentes componentes del SMMC, y desde y hacia este último. Este sistema es transversal a todo el SMMC y debe asegurar, en todo momento, la adecuada comunicación entre todos sus componentes.



El SMMC dispone de distintas interfaces de comunicación, cumpliendo con la funcionalidad y los objetivos descritos.

Características Generales:

1. El SMMC está habilitado para comunicaciones bidireccionales seguras con sistemas y dispositivos autorizados.
2. Todas las interfaces de comunicación consideran la habilitación de los protocolos y funcionalidades que son requeridos para la comunicación con otros equipos del SMMC.
3. El SMMC proporciona la funcionalidad de autenticación y autorización de comunicación de datos en todas sus interfaces de comunicación.
4. Las interfaces no aceptan paquetes que provengan de comunicaciones no autorizadas. Además, son capaces de identificar paquetes con errores y descarta.
5. La operación de los componentes del SMMC se mantiene independiente de si la comunicación está operativa o no.
6. Después de una Interrupción de Suministro, el SMMC está en condiciones de reconectarse automáticamente a través de la red de comunicaciones.
7. El SMMC dispone de funcionalidades de chequeo de la comunicación. Dicho chequeo se realiza antes, durante o después de un trabajo de mantenimiento.

Tecnologías, Protocolos y Modelo de Datos: El SMMC cuentan con tecnologías, protocolos y modelos de datos que cumple con las siguientes características:

1. Para la comunicación local o remota de los dispositivos se especifica el empleo de interfaces cableada o inalámbrica.
2. Los estándares aplicables a los modelos de datos y protocolos de intercambio a nivel de capa de aplicación, tanto para el acceso local y remoto de los registros de medición y estado, corresponden a los que se establecen en las normas individualizadas en la siguiente Tabla:

Tabla 7.a.: Estándares aplicables a los protocolos de intercambio y modelos de datos

Tipo de Acceso	Protocolos de Intercambio	Modelo de Datos
Acceso Local	IEC 62056	IEC 62056
Acceso Remoto	IEC 62056	IEC 62056
Integración	IEC 61968-9:2013 (CIM) Multi speak	No Aplica

Interfaces del SMMC

Corresponden a las interfaces por medio de las cuales se lleva a cabo la comunicación entre la Unidad de Medida, la Unidad Concentradora, el Sistema de Gestión y Operación, el Almacén de Datos y Reportes, y otros sistemas de la Empresa Distribuidora, las Partes Interesadas, entre otras.

La interoperabilidad entre los componentes del SMMC posee interfaces que permiten el intercambio de información.

Se definen las siguientes interfaces de comunicación, todas ellas bidireccionales, con permisos únicamente de lectura, o de lectura y escritura, según el caso:

1. La interfaz I0 permite la comunicación local con la Unidad de Medida y con la Unidad Concentradora. Los permisos son de lectura y escritura, dependiendo de la autorización con la que cuenta el personal habilitado para ello.

2. La interfaz I1 habilita el despliegue de datos desde la Unidad de Medida hacia el Visualizador con permiso únicamente de lectura.

3. Las interfaces I2, I3 e I4 permiten la comunicación entre la Unidad de Medida y el Sistema de Gestión y Operación, entre la Unidad de Medida y la Unidad Concentradora y entre la Unidad Concentradora y el Sistema de Gestión y Operación, respectivamente. Todas ellas con permisos de escritura y lectura en ambos sentidos, según corresponda.



4. La interfaz I5 permite guardar la información requerida en la Base de Datos Central, y pueda acceder a ella con la finalidad de garantizar la integridad de esta.

5. La interfaz I6 permite la comunicación entre el Sistema de Gestión y Operación con otros sistemas y aplicaciones de la Empresa Distribuidora, con permiso de lectura y escritura en ambos sentidos, según corresponda.

6. La interfaz I7 permite la comunicación entre la Base de Datos Central y el Almacén de Datos y Reportes, y con permiso únicamente de lectura.

7. La interfaz I8 permite el acceso de las Partes Interesadas autorizadas a la información de la Base de Datos Central. Contarán con permisos sólo de lectura, y la obtención de información podrá ser automática, programada y periódica, o bajo petición, según se defina.

8. Las interfaces I9 e I10 harán las veces de interfaces I7 e I8, respectivamente, en caso de que se cree el Operador de Datos.

9. Las interfaces I11 e I12 posibilitan la comunicación entre los servicios eléctricos de valor agregado y el SMMC y los sistemas y otras aplicaciones, respectivamente. Los permisos podrán ser únicamente de lectura, o de lectura y escritura, según corresponda.

La interoperabilidad con componentes externos al SMMC se realizará mediante las “interfaces externas” que corresponderán a interfaces de intercambio de datos a nivel de software, las cuales deben seguir las buenas prácticas de desarrollo y seguridad. Se considera al menos la existencia de las siguientes interfaces:

1. Interfaz Almacén de datos y reportes – Operador de datos: esta interfaz, de carácter unidireccional (desde el Almacén de datos y reportes al Operador) permite el volcado de reportes y estadísticas periódicas para el análisis de la Superintendencia y de otras Partes Interesadas.
2. Interfaz desde todas las componentes del Sistema de gestión y operación hacia los Sistemas y aplicaciones de la empresa



distribuidora: interfaces bidireccionales entre las componentes de estos sistemas para asegurar la continuidad operacional.

Se define además una componente de acceso a los Servicios Eléctricos de Valor Agregado, la que, dependiendo de la naturaleza de la interconexión, podrá conectarse con cualquiera de las interfaces de interoperabilidad del SMMC o bien de otras aplicaciones o sistemas de

información de la Empresa, habilitando de esta manera la integración con aplicaciones de terceros, siendo la parte interesada el responsable de adecuarse a nuestra arquitectura.

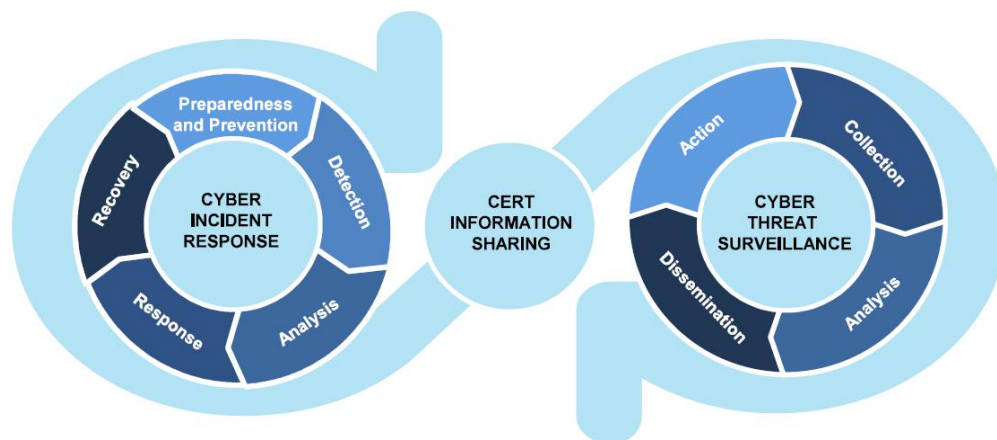
Sistema de Sincronización Horaria

El SMMC cuenta con un Sistema de Sincronización Horaria que permite garantizar la configuración horaria de los componentes del SMMC a la hora oficial definida en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio. Posee sistema con estructura jerarquizada de sincronización, desde el Sistema de Gestión y Operación hacia las Unidades de Medida, pasando por las Unidades Concentradoras, mediante órdenes de supervisión y puesta en hora.

7. Consideraciones Ciberseguridad.

La infraestructura de la plataforma técnica cuenta con monitoreo y control ante incidente 24x7 del CERT perteneciente al área de Cyber Security, la cual tiene como foco:

1. Respuesta a los incidentes de ciberseguridad; Este proceso es fundamental para prevenir, detectar, responder y recuperarse de incidentes cibernéticos
2. Cyber Threat Surveillance; Recolectar y administrar información privilegiada relacionada con las amenazas cibernéticas y atacar a los actores y vectores es clave para prevenir y responder a los incidentes cibernéticos
3. CERT Information Sharing; Este proceso implementa la comunicación confiable entre las diferentes partes involucradas en la prevención y respuesta a incidentes cibernéticos





Los procedimientos definidos se han sido basados y utilizando las referencias de:

- Enel Group Code of Ethics;
- Zero Corruption Tolerance (ZCT) Plan;
- European General Data Protection Regulation (GDPR);
- NIS Directive, The Directive on security of network and information systems, adopted by the
- European Parliament on 6 July 2016 Directive (EU) 2016/1148;
- Organization and management model as per Legislative Decree No. 231/2001;
- Ley 8/2011, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas
- from Spain Government dated 28/04/2011;
- Ley 5/2014, de 4 de abril, de Seguridad Privada, regulate the performance and provision of private
- security activities and services;
- NERC CIP (North American Electric Reliability Corporation critical infrastructure protection) Plan
- CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO - Colombia Acuerdo 788 dated 03/09/2015

ANEXO



Sistema de Comunicaciones

Alcance:

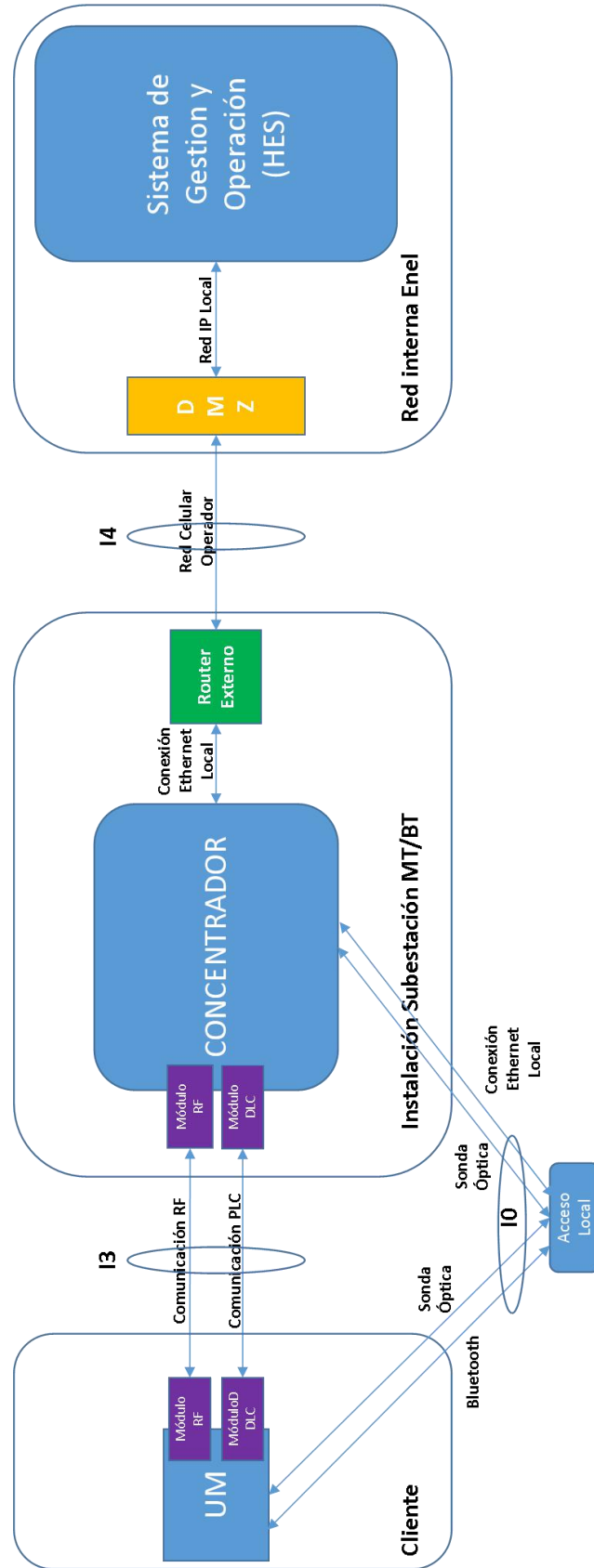
Presentar las tecnologías de comunicación de los equipos que permiten la transferencia de datos entre los diferentes componentes del SMMC.

Descripción:

En el siguiente apartado, se describe a modo de diagrama de bloques el sistema de comunicación del SMMC para la solución que considera medidores marca ENEL y la solución que considera medidores punto a punto.

1. Diagrama Solución Medidor ENEL.

El diagrama del sistema de comunicación para la solución con medidor (NEXY - M) es el siguiente:





Componentes participantes:

1. Unidad de Medida:

1.1.Comunicación con Concentrador: la unidad de medida tiene dos módulos internos: Módulo RF y Módulo DLC, que permite comunicación por dos vías distintas hacia el concentrador. Siendo la comunicación RF (a través del módulo RF) la vía utilizada para el envío de mensajes espontáneos ante un cambio de estado del medidor y la comunicación PLC (a través del módulo DLC), como canal principal para el envío de archivos de lectura, eventos y otro tipo de datos. Además de ser la vía principal para la recepción de comandos remotos ejecutados desde el SGO.

1.2.Comunicación Local: la unidad de medida provee de dos medios de conexión local. La primera vía puerto Óptico a través de una sonda y por comunicación Bluetooth. Este puerto será utilizado para la actividad de mantenimiento local del medidor.

Estas actividades son:

1.2.1. Configuración del medidor.

1.2.2. Actualización de Firmware.

1.2.3. Extracción de archivos y registros.

2. Unidad Concentradora (Concentrador / LVM):

2.1.Comunicación con unidad de medida: el Concentrador tiene los siguientes módulos de comunicación: Módulo RF y Módulo DLC que permiten la comunicación bidireccional con la unidad de medida. Siendo la comunicación RF (a través del módulo RF) la vía utilizada para la recepción de mensajes espontáneos ante un cambio de estado del medidor y la comunicación PLC (a través del módulo DLC), como canal principal para la recepción de archivos de lectura, eventos y otro tipo de datos. Además de ser la vía principal para



enviar comandos remotos hacia los medidores ejecutados desde el SGO.

2.2.Comunicación Local: el Concentrador provee dos medios para la conexión local. La primera vía puerto óptico a través de una sonda óptica y la otra vía es por conexión vía ethernet, a través del puerto ethernet. Este puerto será utilizado para la actividad de mantenimiento local del Concentrador.

Estas actividades son:

2.2.1. Configuración del Concentrador.

2.2.2. Actualización de Firmware.

2.2.3. Extracción de archivos y registros.

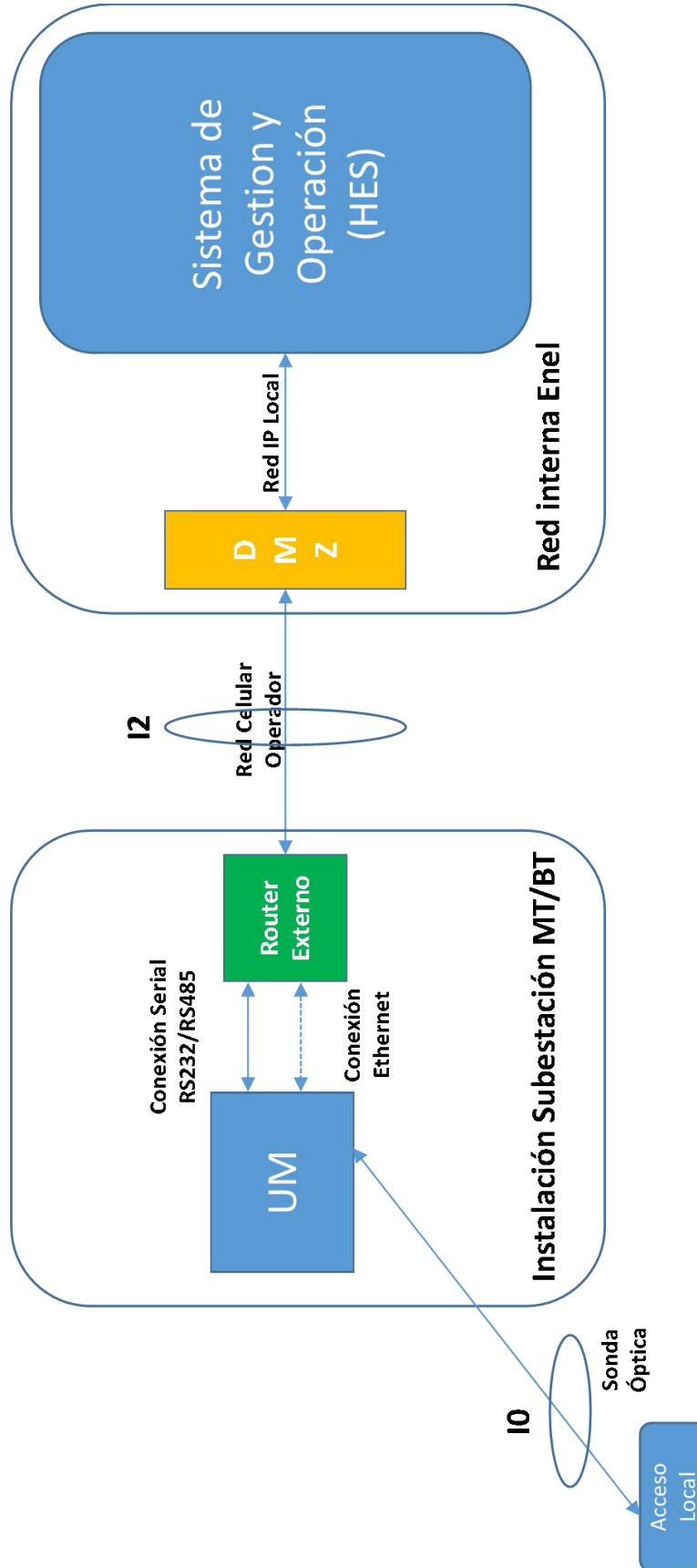
2.3.Comunicación con SGO: Se realiza a través de un equipo externo (Router) cuya función permitir la conexión al SGO. La comunicación del Router Externo con el Concentrador es a través de una conexión ethernet y la comunicación entre el Router Externo y el SGO es por comunicación celular (WAN) a través de una APN Privada dedicada para el servicio.

La documentación técnica de *referencia* es:

- Documento Técnico Concentrador: “DMIAB000289-II-01_03_2021 **LVM** Datasheet”.
- Documento Técnico Router Externo: “**RUT955**-Datasheet”.
- Documento Técnico Unidad de Medida: “DMI A B 000371 - **NEXY-M** General Characteristics LESS - Issue DRAFT (2021.04.02) _Version Auditor”.

2. Diagrama Solución Medidor punto a punto para Monitoreo y Grandes Clientes.

El diagrama del sistema de comunicación para la solución con medidor punto a punto es el siguiente:





Componentes participantes:

1. *Unidad de Medida:*

1.1. Comunicación con SGO: la unidad de medida se comunica con SGO a través de un router externo. La conexión al router externo se realiza con una conexión por el puerto eléctrico tipo serial (RS232/RS485). Adicionalmente, se habilitará una conexión ethernet para utilizar el protocolo MODBus TCP.

El router externo se comunica con el SGO a través de una comunicación utilizando la red celular (WAN) con una APN Privada.

1.2. Comunicación Local: la unidad de medida provee un medio de conexión local a través del puerto óptico vía sonda. Este puerto será utilizado para la actividad de mantenimiento local del medidor.

Estas actividades son:

- 1.2.1. Configuración del medidor.
- 1.2.2. Actualización de Firmware.
- 1.2.3. Extracción de archivos y registros.

La documentación técnica de *referencia* es:

- Documento Técnico Router Externo: “**RUT955-Datasheet**”.
- Documento Técnico Unidad de Medida: “LZQJXC-DAB-E-330_**EMH**”;
“MMT880_M_**ISKRA**”;
“acesl7000el00191splam04161485199283_**ITRON**”; “**ION 7400**”.

Importante: los documentos técnicos pueden verse afectados por actualizaciones durante el proceso de homologación e implementación.

FIN DE DOCUMENTO