
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

Limitación de Potencia Remota a Unidad de Medida

Control de versiones			
Versión	Fecha	Autor	Descripción del cambio
A	29/09/2020	Patricio Figueroa	Publicación Inicial
B	30/09/2020	Hans Rother	Modificada para adaptarse al nuevo formato e incorporar cambios por revisión del documento
C	19/12/2020	Patricio Figueroa	Revisión Final
D	11/03/2021	Patricio Figueroa	Se corrige diagrama conceptual – tabla actores
E	11/03/2021	Patricio Figueroa	Incluye nuevos puntos en apartado Supuestos / Consideraciones de Diseño y Anexos al final del Documento

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

Resumen

Este caso de uso aborda la necesidad de recopilar información de un medidor en terreno de forma remota. Es por eso que se definen flujos, frecuencia o utilidades del sistema que permitan la ejecución de orden de servicio relacionada con ejecución de un comando de limitación de potencia de suministro.

Estos procedimientos que operan actualmente en sistema de gestión y operación para la telemedida concentrada permite la integración y ejecución de las ordenes manteniendo la trazabilidad del proceso, así como también la completa integración de los diferentes sistemas involucrados en el proceso.

Este caso de uso aborda los mensajes intercambiados entre Sistema Comercial que actualmente opera Enel distribución y Sistema de Gestion y Operación que permite el control de actividades y gestiones del medidor en terreno.

Diagrama de conceptual y de interfaces

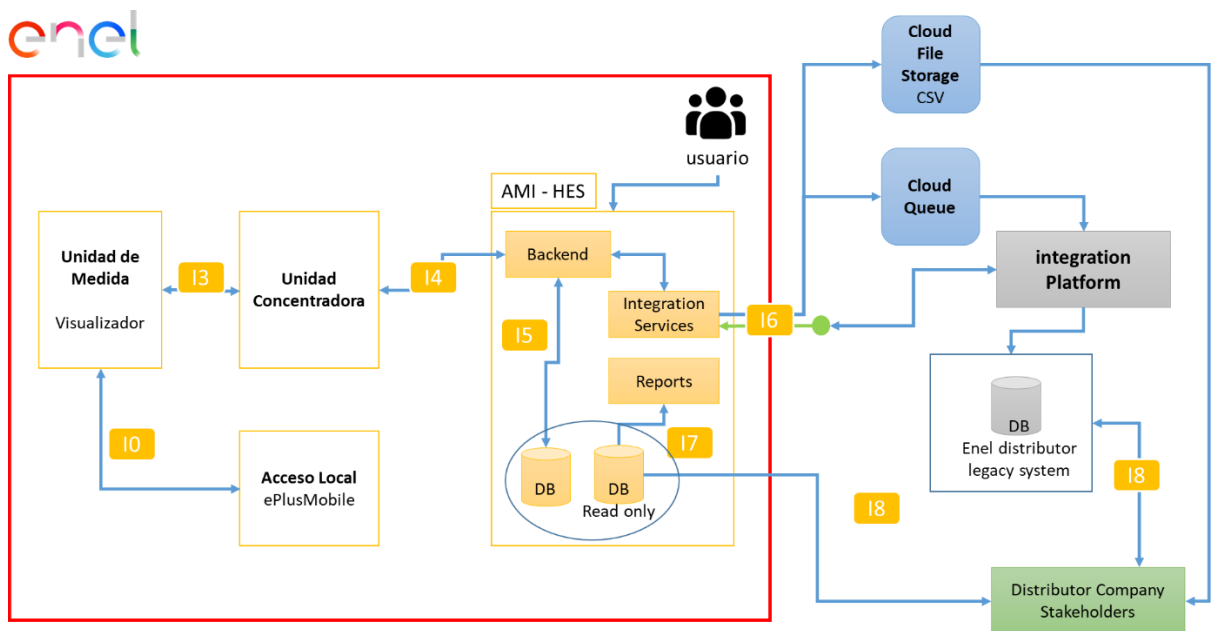



Figura 1: Arquitectura conceptual – Interfaces SMMC solución Enel.

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.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	


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. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Las interfaces I9 e I10 harán las veces de interfaces I7 e I8, respectivamente, en caso de que se cree el Operador de Datos.
8. 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

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

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.

Cabe señalar, que la conexión con terceros (unidad de medida) es a través del concentrador de datos, por medio de una conexión inalámbrica de la fuente que se quiera conectar con nuestro concentrador, siendo este, el que enviará la información al sistema central AMI, por lo que explícitamente podemos mencionar que se cumple con lo expresado en expresado por IEC 62056. Siendo la parte interesada (terceros) quien deberá adaptarse a nuestra arquitectura SMMC.

Actores


La lista de los actores con sus roles que participan en este caso de uso se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 1: Actores participantes del caso de uso

Actor(es)	Descripción/Rol
Usuario	Responsable de generar solicitud de Conexión o Desconexión
Sistema gestión y Operación	Responsable de recibir la solicitud y gestionar la operación hacia el concentrador para efectuar el proceso de conexión o desconexión según amerite.
Plataforma de Integración	Integrador - responsable de la integración entre sistema Gestión y Operación con el Legacy. Enruta solicitudes.
Base de datos integración del Legacy	Espacio determinado para alojar información emitida del sistema comercial y proveniente de Sistema Gestión y Operación.
Sistema Legacy	Sistema encargado de enviar la solicitud (también recibir) y administrar información para fines comerciales.
Unidad de Medida	Equipo de Medida que se encuentra en el suministro del cliente.

Funciones comerciales involucradas

La función comercial participante, sus siglas y lo que proporcionan en este caso de uso se detallan en las siguientes descripciones:

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

- **Legacy Integration Database:** Base de datos donde se aloja la información de lecturas y curva de carga, eventos y alarmas entre otros. Correspondiendo a una base exclusiva para el SMMC la cual es integrada a base del sistema comercial. Hace referencia a las tablas especificadas anteriormente.
- **Enel Distributor Legacy System:** Entorno donde el usuario gestiona solicitudes hacia el Sistema Gestión y Operación con el fin de obtener respuesta y administrar la información para los fines comerciales que se estimen por cada caso.

Los adaptadores utilizarán el Modelo de información común (CIM) en Lenguaje de marcado extensible (XML) para enviar y recibir mensajes y solicitudes.

En particular se define en el flujo, para este caso, una solicitud de alta prioridad el cual viaja de extremo a extremo, partiendo por el inicio de la solicitud en el Legacy System, con el fin de completar un ciclo de limitación de potencia de suministro. Para posteriormente alojar la información en el Legacy Integration Database.

Supuestos y consideraciones de diseño


Para el propósito de entrega de detalle técnico para este caso de uso, han sido omitidos y serán provistos en la documentación de especificaciones técnicas de diseño de la solución SMMC.

- Para este caso de uso no se incluye descripción técnica de la capa de integración o sistemas externos (comerciales) y sus componentes.
- **Exigencias CyberSecurity.** La infraestructura de la plataforma técnica cuenta con monitoreo y control ante incidentes 24x7 del CERT perteneciente al área de CyberSecurity.
- **Sistema de comunicaciones:** El Sistema de Comunicaciones considerado en la solución SMMC de Enel, cumple los estándares y requisitos mínimos establecidos en el Anexo Técnico, haciendo uso de tecnologías de comunicación vigentes.
- Los **protocolos y tipos de mensajes** a ser implementados en la solución SMMC corresponderán a los indicados en el AT vigente.

Precondiciones

Las siguientes condiciones DEBEN cumplirse antes de que ocurra este caso de uso:

- Se debe generar un corte o reposición remoto a un medidor inteligente desde sistema Legacy en día laboral (lunes a viernes) a no ser que se requiera de manera especial la operación el fin de semana.
- El medidor debe estar registrado o ingresado en sistema de Operación y Gestión.
- El medidor debe estar vinculado a un concentrador.
- El medidor debe estar alcanzable para el concentrador.
- El medidor debe estar comisionado.
- El concentrador debe manejarlo en sus tablas internas de memoria.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

Condiciones Posteriores

Los siguientes eventos o acciones que pueden ocurrir después o ser causados por la finalización de los eventos de casos de uso normales, así como las excepciones o secuencias alternativas son:

- Resultado exitoso si se concreta la operación.
- Si el medidor no responde (perdida de paquetes o problema de funcionamiento de medidor).
- Si el concentrador se encuentra con falla de componentes (modem, sim, entre otros).
- Si el medidor se encuentra inalcanzable a vista del concentrador.
- Si el medidor no está comisionado.

Excepciones o secuencias alternativas

Las siguiente excepciones o secuencias alternativas se detallan en el siguiente punto:


- Si la solicitud falla reiteradas veces, ésta y su motivo deben ser devueltos al sistema comercial, para que la orden de servicio se pueda volver a ejecutar de forma remota, o se pueda programar el trabajo de campo para solución en terreno descrito en caso de uso #14.

Tablas de secuencia

A continuación, se expresan las acciones en secuencias para la generación de los casos de usos en las siguientes tablas:

Tabla 2 – Generación solicitud Conexión/Desconexión por parte del usuario

Pas o	Evento que lo desencadena	Descripción del proceso	Información de intercambio	Productor o emisor	Receptor	Tipo de mensaje o notas adicionales
1	Solicitud de Orden de Limitación de potencia	Solicitud para medidor especifico	Numero de medidor , tipo de Orden , monto de nuevo limite	Sistema Legacy	Integración	SOAP
2		Solicitud de limitación	Numero de medidor y tipo solicitud	Integración	Sistema gestión y Operación	Mensaje propio de tecnología
3		Validación de estado de medidor.	Existencia, comisionado y estado	Sistema gestión y Operación	Sistema gestión y Operación	Mensaje propio de tecnología

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

4		Ejecución de órdenes	Tipo orden, Numero de orden, Numero Medidor	Sistema gestión y Operación	Concentrador	Mensaje propio de tecnología
5		Ejecución en medidor	Tipo orden, numero medidor	Concentrador	Unidad de medida	Mensaje propio de tecnología
6		Respuesta comando	Resultado de comando (KO, valor lectura, OK)	Unidad de medida	Concentrador	Mensaje propio de tecnología
7		Envío resultado ejecución	Resultado de comando (KO, valor lectura, OK)	Concentrador	Sistema gestión y Operación	Mensaje propio de tecnología
8			Datos de respuesta	Sistema gestión y Operación	Integración	Queue Cloud
9			Medidor y resultado de comando	Integración	Sistema Legacy	XML

Diagrama Secuencia

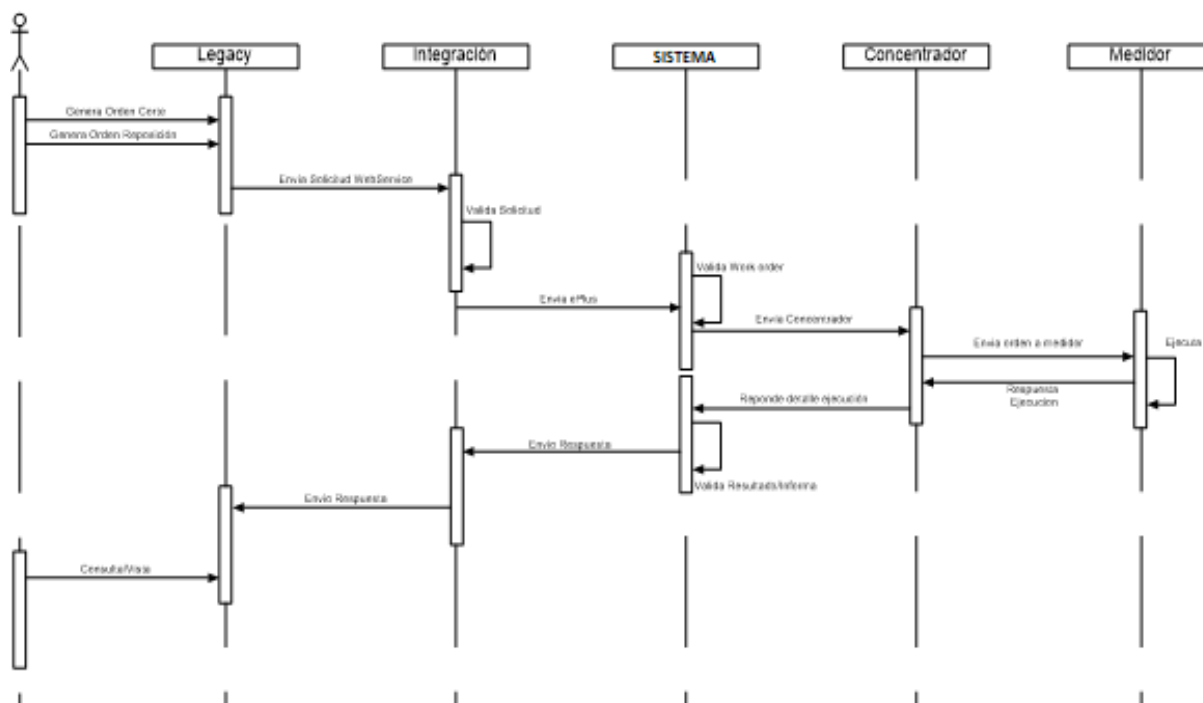



Fig. 2: Diagrama de secuencias.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

Excepciones o secuencias alternativas

Las siguientes excepciones o secuencias alternativas se detallan en el siguiente punto:

Si la solicitud falla reiteradas veces, ésta y su motivo deben ser devueltos al sistema comercial, para que la orden de servicio se pueda volver a ejecutar de forma remota, o se pueda programar el trabajo de campo para solución en terreno para dar cumplimiento a los tiempos de corte y reposición de suministro.

Diagrama de Mensaje(s) Tipo.

Un diagrama de Definición de Esquema XML (XSD) muestra las partes normativas e informativas del mensaje. No todos los elementos de mensaje opcional de la International Electrotechnical Commission (IEC) – CIM deben o serán utilizados en el uso de IEC – CIM para este caso de uso específico.

(Ninguno)

Referencias

Los casos de uso u otra documentación a la que se hace referencia son los siguientes:

ID	Descripción	Estado	Propietario
1	SMMSistema AMI Requirements_ CIM Integration Web Services 4.32	No Vigente	ENEL
2	SMMSistema AMI Requirements – 1.6	No Vigente	ENEL
3	SMMSistema AMI Architecture – 3.0	No Vigente	ENEL


Conflictos

Ninguno

Notas Varias

La comunicación medidor-concentrador a través de PLC y RF según IEC 62056 (DLMS/COSEM), y la comunicación concentrador-sistema central, a través de protocolo de internet. Sistema de Gestión y Operación envía los elementos.


Este documento es referencial y está compuesto de extractos de los documentos técnicos del SMMC ENEL. Así mismo, este caso de uso puede sufrir actualizaciones.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:		Revisado por:
Patricio Figueroa	Francisco Arceu		Hans Rother


ANEXO

Tabla de componente AT solución ENEL.

Descripción	Arquitectura Conceptual	Componente AT	Componente arquitectura del distribuidor	Funciones
AMI Platform Network Solution	Unidad de Medida	Medidor Inteligente	SmartMeter ENEL	El SmartMeter ENEL, es un Medidor electrónico inteligente equipado con módem DLC interno para control remoto, comunicación y operación. Se produce en versiones monofásica y polifásica y realiza un conjunto completo de mediciones para la facturación y los servicios de calidad tanto en aplicaciones residenciales y comerciales pequeñas. Los medidores están diseñados y producido de acuerdo con las normas internacionales (MID e IEC pertinentes).
	Unidad Concentradora	Concentrador	Concentrador ENEL	El concentrador ENEL es la unidad del sistema AMI para usuarios de baja tensión. Es el nodo principal (puerta de enlace) para las comunicaciones con los medidores inteligentes conectados al mismo alimentación de red por el transformador que alimenta el concentrador también. El concentrador ENEL luego realiza la comunicación (hacia y desde los nodos LV), que la transmisión y gestión de la información, la gestión de la comunicación de red y las funciones AMI de los nodos remotos que afectan a los clientes de BT - llevadas a cabo por la AMM en medidores inteligentes que pueblan cada "isla de electricidad".

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:		Revisado por:
Patricio Figueroa	Francisco Arceu		Hans Rother

	Acceso Local	Acceso Local	Sonda Optica / Dispositivo Bluetooth	Interfaz que permite la comunicación local entre una Unidad de Medida y/o Unidad Concentradora y un equipo externo, en la cual la transmisión de datos se realiza a través de señales de luz infrarroja (puerto Optico) o señales inalámbricas (Bluetooth). El acceso local, permita la extracción de datos, transferencia de archivos (firmware) y configuración.
	Sistema de Gestion y Operacion	HES	AMI Solution	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 Central	Legacy Integration Database - Enel Distribution Legacy System	Base de datos de almacenamiento exclusivo para los servicios de Smartmeters
		Back Up	Backup infrastructure is a three-layer architecture where a single backup domain is owned by a single Backup Server, one or more Storage Node server and client Agents.	<ul style="list-style-type: none"> - Standard Snapshot backup - Standard File system backup - Standard DB backup
	Almacén Datos y Reportes	Almacén Datos y Reportes	Arquitectura dedicada a servicio de reporteria y gestión. Descrita en caso de uso # 11. Database, ETL, SE bucket, Tibco Spotfire	<ul style="list-style-type: none"> • Extraer información de interés definida para proceso. • Identifica y califica los datos según se requiera • Valida la calidad de los datos • Informe de problemas de transformación de datos. • Carga los datos válidos en el almacén a través de ETL • Se asegura la consistencia e integridad de la información.

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

Sistema de Comunicaciones

Alcance:

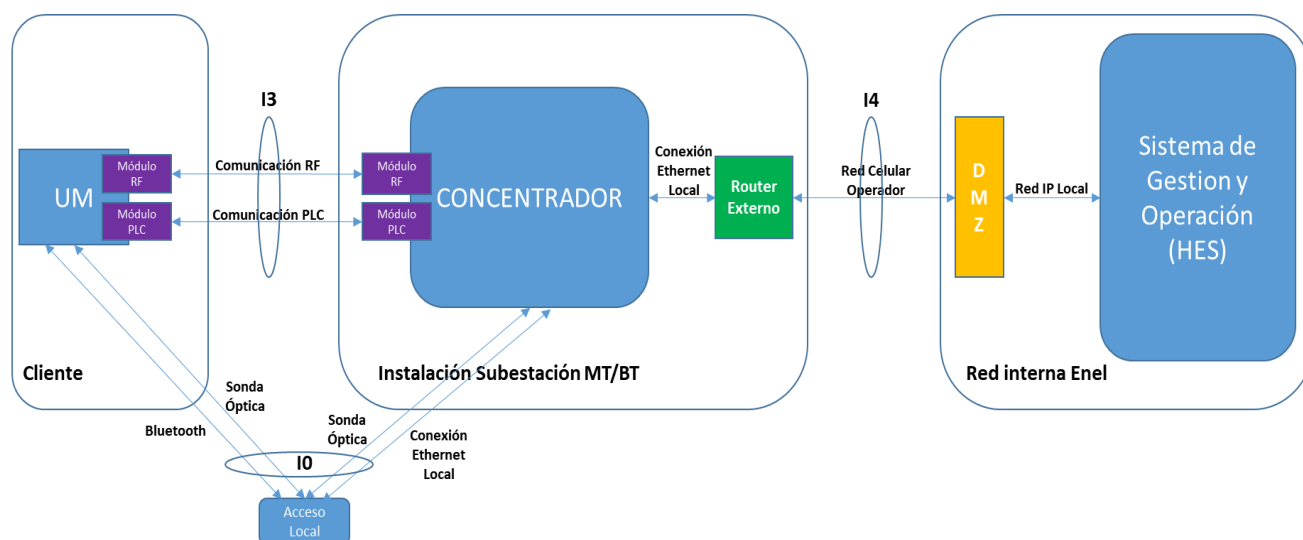
Presentar las tecnologías de comunicación de las componentes que permiten la transferencia de datos entre los diferentes componentes del SMMC.

Descripción:

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

Diagrama Solución Medidor ENEL (concentrado).

El diagrama del sistema de comunicación para la solución con medidor ENEL 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 PLC, que permite comunicación por dos vías distintas hacia el concentrador.
- 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.

2. Unidad Concentradora (Concentrador):

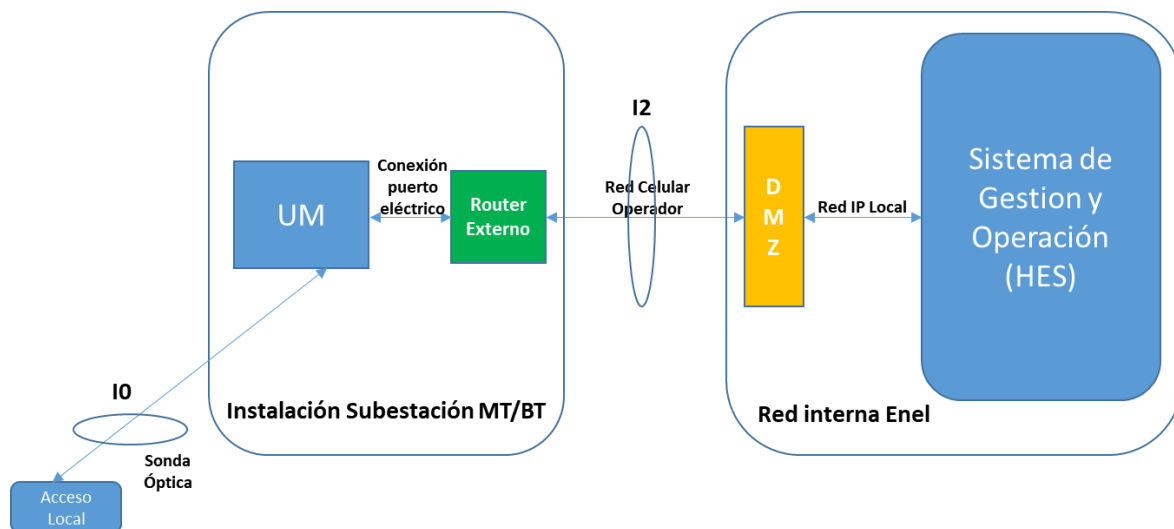
- 2.1. Comunicación con unidad de medida: el Concentrador tiene los siguientes módulos: Módulo RF y Módulo PLC, tarjeta Ethernet que permite una conexión con equipo externo (Router Externo).

	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

- 2.2. Comunicación Local: el Concentrador provee dos medios para conexión local. La primera vía puerto óptico a través de una sonda óptica y la otra vía es por conexión vía puerto ethernet.
- 2.3. Router Externo: equipo externo cuya función es conexión entre el concentrador y el HES. La comunicación con el Concentrador es a través de una conexión ethernet y la comunicación con el HES es por comunicación celular (WAN) a través de una APN Privada.

Diagrama Solución Medidor punto a punto.


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



Componentes participantes:

1. *Unidad de Medida:*

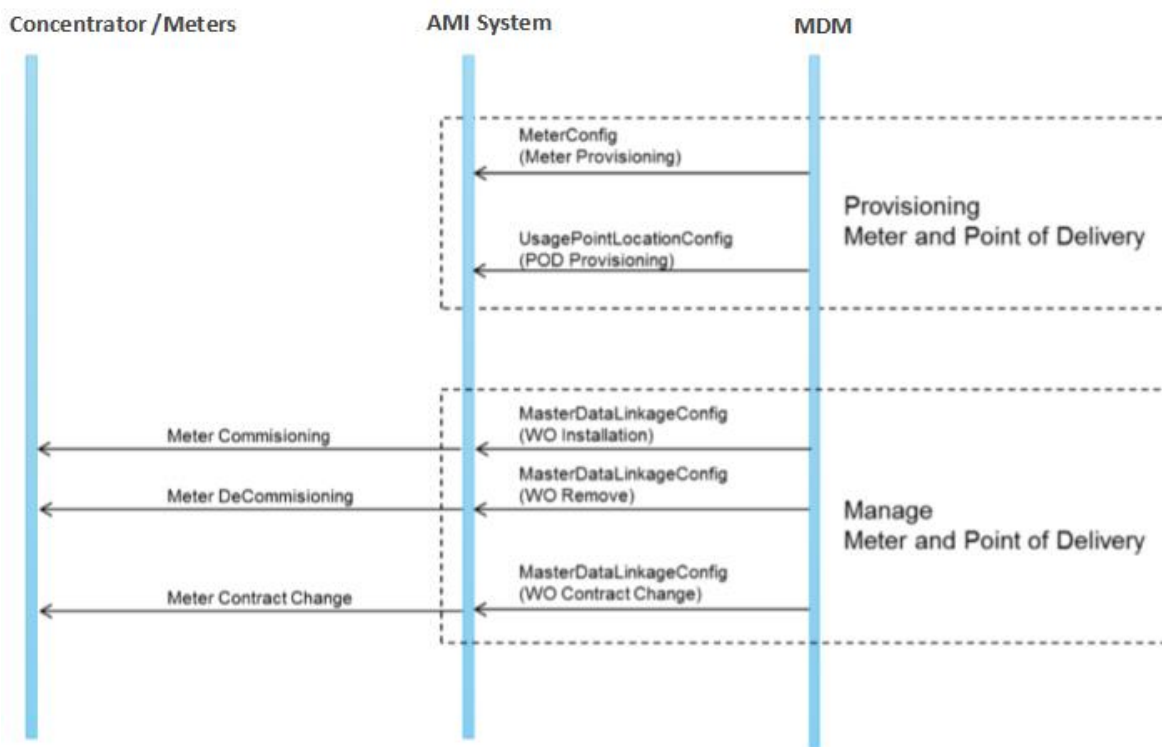
- 1.1. Comunicación con HES: la unidad de medida se comunica con HES a través de un router externo. La conexión al router externo se realiza a través de una conexión por el puerto eléctrico y el router externo se comunicación con el HES es por comunicación celular (WAN) a través de una APN Privada.
- 1.2. Comunicación Local: la unidad de medida provee un medio de conexión local a través del puerto óptico vía una sonda.


	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

Secuencia Mensajes Tipo solución SMMC Enel

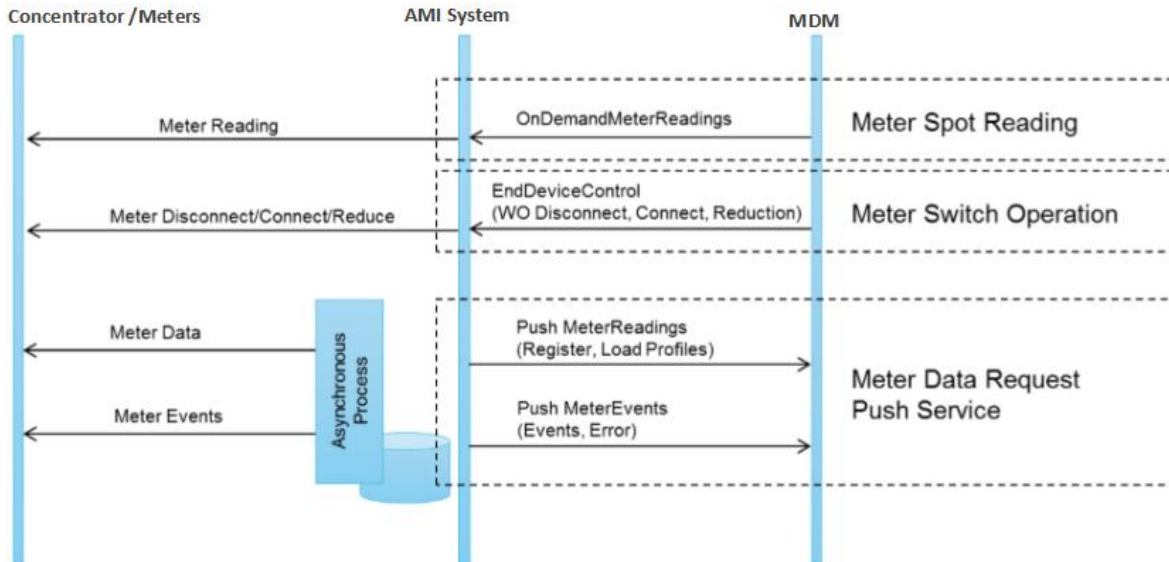
En general, los casos de usos considerados en la solución SMMC Enel medidor concentrado, se engloban en los siguientes esquemas que describen los tipos de mensajes y que muestran la interacción entre el MDM (Sistema externo), AMI System (HES), Concentrador /Medidor.


- 1. Gestión y mantenimiento sobre medidor:** Secuencia de mensajes para los casos de usos asociados al provisionamiento y la gestión del medidor.



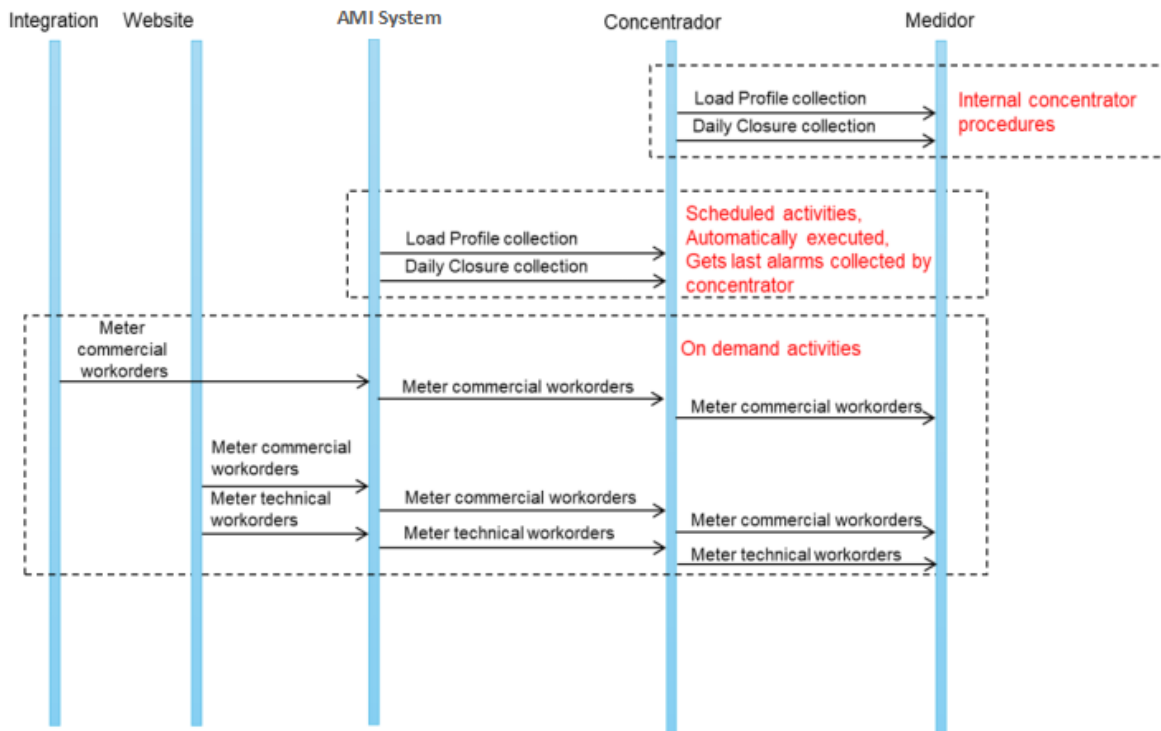
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	


2. **Orden de trabajo y extracción de datos (operación):** Secuencia de mensajes para los casos de usos asociados las acciones sobre el medidor y la extracción de datos (Registros, Eventos, errores, etc.).



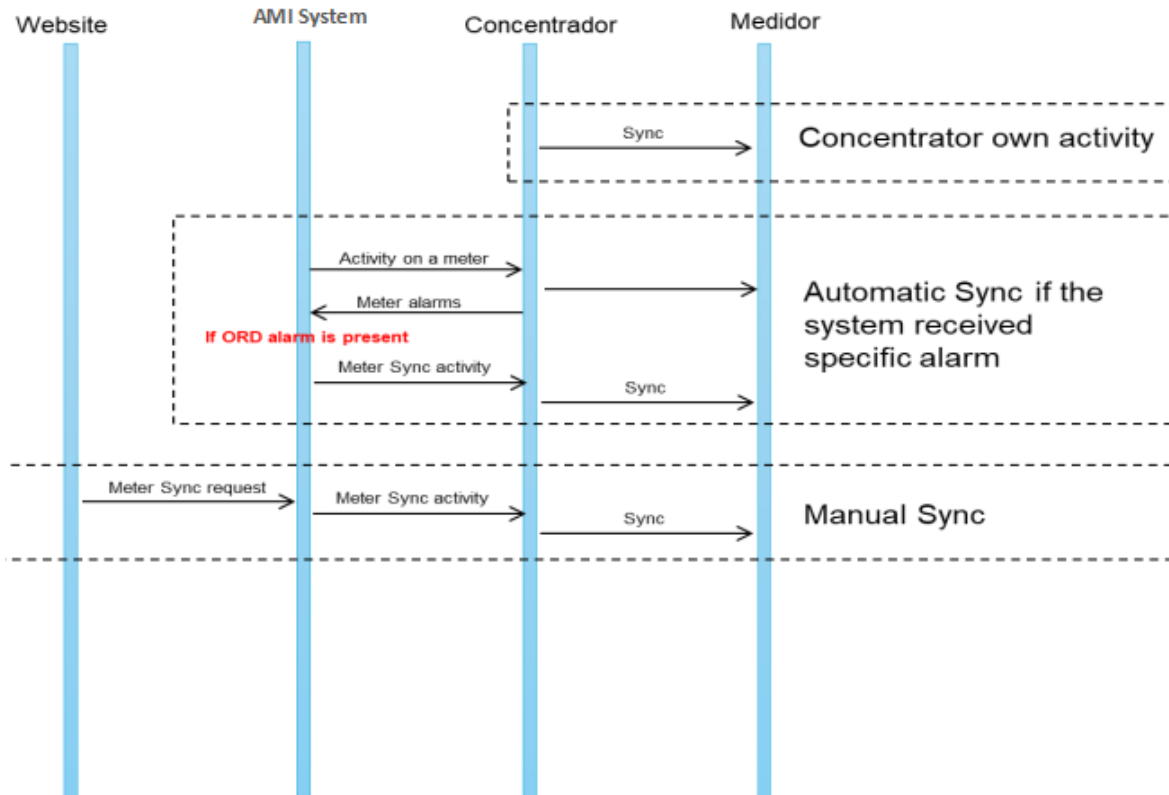
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	


3. **Recopilación de alarmas y eventos (palabras de estado):** Secuencia de mensajes que indica la extracción de data baja demanda o de manera automática.



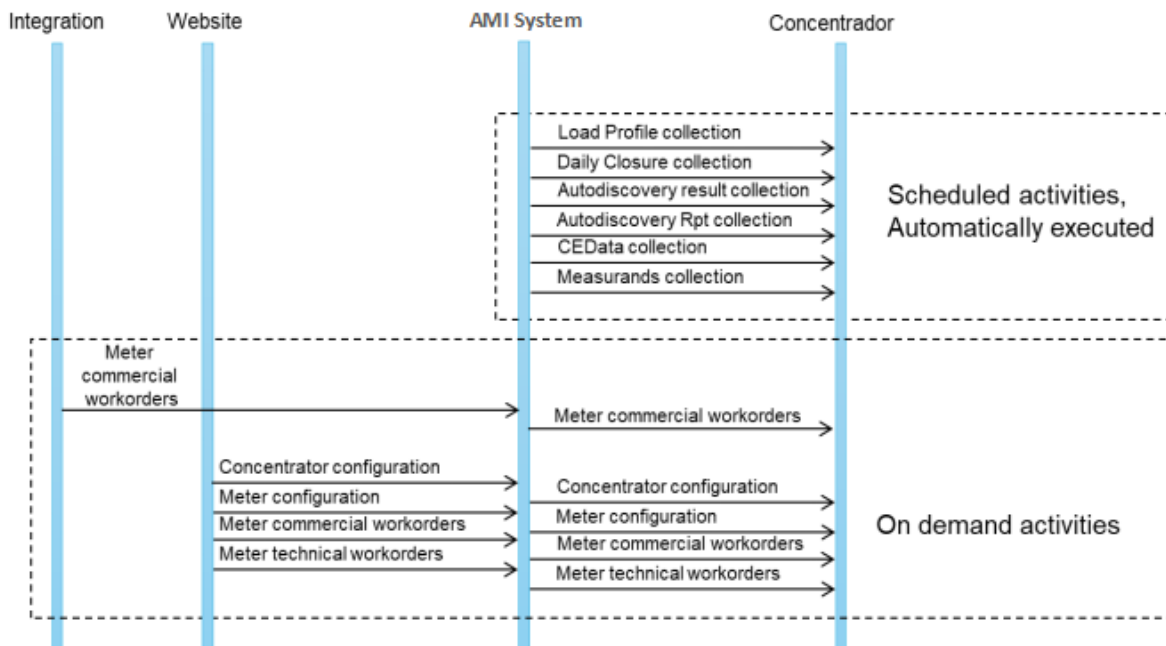
	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

4. Sincronización de medidor: Secuencia de sincronización de medidor.



	Enel Distribución Chile	Infraestructura Avanzada de Medición	ID documento: Caso de uso # 14
	Título: Limitación de Potencia Remota		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricio Figueroa	Francisco Arceu	Hans Rother	

5. **Actividad Concentrador:** Secuencias de mensajes que muestra las actividades agendadas y bajo demanda del concentrador



-FIN DE DOCUMENTO-