



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**ANÁLISIS Y MODELACIÓN DE LOS PROCESOS, PARA LA GESTIÓN
COMERCIAL Y SERVICIO AL CLIENTE, EN LA EMPRESA ELÉCTRICA
REGIONAL CENTRO SUR, BASADOS EN LA NORMA IEC 61968.**

Tesis previa a la obtención del
Título de Ingeniero Eléctrico

Autor:

Fausto Fernando Quezada Llanos

Director:

Miguel Guillermo Corral Serrano

Tutores:

Johan Alvarado

Sergio Zambrano

Cuenca - Ecuador

2012



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANÁLISIS Y MODELACIÓN DE LOS PROCESOS, PARA LA GESTIÓN COMERCIAL Y SERVICIO AL CLIENTE, EN LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR, BASADOS EN LA NORMA IEC 61968.

RESUMEN

Dentro del crecimiento de los Sistemas Eléctricos de Distribución, se ha identificado problemas en la gestión de información, entre los que mencionamos a los sistemas heterogéneos con interfaces de comunicación punto a punto y generación de grandes islas de información; razón por la cual EPRI (*Electric Power Research Institute*) creó el Modelo de información Común (CIM) actualmente adoptado y en desarrollo por IEC (Institute Electrotechnical Commission) con la finalidad de dar las pautas necesarias para definir el intercambio de información entre diferentes aplicaciones.

Dentro de éste contexto encontramos a un sistema heredado como el *Customer Information System* (CIS), siendo éste el objeto de la presente investigación, por lo que el estudio radica en el Análisis y Modelación de los Procesos para la Gestión Comercial y Servicio al Cliente en la CENTROSUR bajo la norma IEC 61968, que da como resultado la descripción de un Modelo de Arquitectura para Redes Inteligentes SGAM por sus siglas en inglés, el cual describe los lineamientos y acciones a seguir sobre sus capas (Negocio, Función, Información, Comunicación y Componentes), con la finalidad de alcanzar la interoperabilidad de sistemas.

Mediante ésta arquitectura basada en parámetros definidos por sus paquetes, se propone una plataforma o Servicio de Bus Empresarial estandarizado, que permite el intercambio de información entre sistemas y aplicaciones nuevas o existentes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Palabras Clave: Modelo de Información Común (CIM), *Customer Information System* (CIS), Integración de Sistemas, Redes Inteligentes, *SmartGrids*, Modelo de Arquitectura para Redes Inteligentes (SGAM), Interoperabilidad, Bus Empresarial.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE	4
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
CAPÍTULO 1 : INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	13
1.1.1 OBJETIVOS GENERALES:	13
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	13
1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	14
1.3 SITUACIÓN ACTUAL CENTROSUR	15
1.4 JUSTIFICACIÓN:.....	16
1.5 NORMATIVA IEC Y SU PAPEL EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA	17
1.5.1 COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL (IEC)	17
1.6 RED INTELIGENTE Ó “SMARTGRID”	20
1.6.1 MODELO CONCEPTUAL DE UNA SMARTGRID	21
CAPÍTULO 2 : MODELO DE INFORMACIÓN COMÚN (CIM)	25
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NORMATIVA IEC 61970/61968	25
2.1.1 UML DIAGRAMAS DE CLASE	27
2.1.1.1. Definiciones en UML	28
2.1.1.2. Paquetes del CIM.....	30



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.1.2	ESTÁNDAR IEC 61968.....	30
2.1.2.1.	Paquetes IEC 61968-11	32
2.1.3	ESTÁNDAR IEC 61970.....	36
2.1.4	FUNCIONES DE NEGOCIO	36
2.1.5	MODELO DE REFERENCIA DE INTERFAZ (IRM)	37
2.2	INTEROPERABILIDAD DE SISTEMAS PARA LA GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.....	42
2.2.1	BUS DE SERVICIO EMPRESARIAL (ESB).....	46
CAPÍTULO 3 : DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CENTROSUR CON ÉNFASIS EN LOS PROCESOS COMERCIALES.....		48
3.1	ANÁLISIS DEL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN EN LA CENTROSUR.....	53
3.1.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO (SICO).....	56
CAPÍTULO 4 : FUNCIONES Y SUBFUNCIONES DE ACUERDO AL ESTÁNDAR IEC 61968 PARTE 8 Y 10		58
4.2	PORTE 10: MODELO DE INFORMACIÓN COMÚN (CIM), EXTENSIÓN PARA DISTRIBUCIÓN.....	58
4.3	DIAGRAMAS DE CLASES	59
4.3.1	DIAGRAMA LÓGICO “CLIENTE EN CIS”	60
4.3.2	DIAGRAMA LÓGICO CLASE: “CUENTA DEL CLIENTE”	63
4.3.3	DIAGRAMA DE CLASE “CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN”	66
4.3.4	DIAGRAMA DE CLASE “CONTRATO CON EL CLIENTE”	68
4.3.5	DIAGRAMA LÓGICO “CONTROL DE CARGA”	69
4.3.6	DIAGRAMA LÓGICO “FACTURACIÓN”	72
4.3.7	DIAGRAMA DE CLASE “TICKET DE INCIDENCIA POR PROBLEMAS Y GENERACIÓN DE CODIGO”	75



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO 5 : PROVEEDORES DE SISTEMAS COMERCIALES DE INFORMACIÓN DE CLIENTE	78
5.1 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y APLICACIONES	78
5.2 ANÁLISIS DE PROVEEDORES DE SERVICIOS “MDM”	79
5.1.1 COMPONENTES DEL SISTEMA “MDM”	80
5.2.1 CUADRANTE MÁGICO DE GARTNER PARA “MDM”	81
5.3 ANÁLISIS DE PROVEEDORES DE SERVICIOS CIS.....	86
CAPÍTULO 6 : MODELACIÓN DE PROCESOS DE COMERCIALIZACIÓN	89
6.1 MODELACIÓN DE LOS PROCESOS DE CENTROSUR, ADAPTABILIDAD Y AJUSTES PARA CUMPLIMIENTO DE LA NORMA INTERNACIONAL E INCORPORACIÓN CON LOS SISTEMAS DE MERCADO.....	94
6.1.1 MODELACIÓN DE LOS FLUJOS DE TRABAJO (<i>WorkFlow</i>).....	95
CAPÍTULO 7 : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
7.1 CONCLUSIONES	103
7.2 RECOMENDACIONES.....	105
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	106
Anexo A.....	107
Anexo B.....	123
Anexo C.....	131



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Modelo de Integración Actual de Sistema Punto a Punto en la CENTROSUR.....	16
Figura 1-2: Arquitectura de una Red Eléctrica con procesos de Estandarización IEC ..	18
Figura 1-3: Arquitectura <i>SmartGrid</i>	20
Figura 1-4: Modelo Conceptual de una <i>SmartGrid</i>	22
Figura 1-5: Dominio de la Distribución.....	24
Figura 2-1: Diagrama lógico “Clase: cliente”	27
Figura 2-2: Paquetes del CIM propuesto por TC57	30
Figura 2-3: Paquete Clientes IEC 61968-11	33
Figura 2-4: Paquete Medición IEC 61968-11.....	34
Figura 2-5: Paquete Pago de Medición IEC 61968-11	35
Figura 2-6: Modelo de Referencia de Interfaz en un DMS, basado en el estándar IEC 61968	37
Figura 2-7: Proceso Para Alcanzar Interoperabilidad De Sistemas.....	43
Figura 2-8: Framework de Interoperabilidad SGMA	44
Figura 2-9: Detalle de las Capas de Función e Información	45
Figura 2-10: Arquitectura del Modelo CIM según el Estándar IEC 61968 en DMS	46
Figura 3-1: Organigrama General CENTROSUR.	49
Figura 3-2: Organigrama de la Dirección de Comercialización, CENTROSUR 2012	52
Figura 4-1: Modelo Lógico Clase Cliente en CIS.....	60
Figura 4-2: Diagrama Lógico de la Clase Cliente y sus asociaciones	63
Figura 4-3: Diagrama de Clases Paquete conexión/desconexión	66
Figura 4-4: Diagrama de Clases Paquete Contrato con el cliente	68
Figura 4-5: Diagrama de Clases Paquete Control de Carga	70
Figura 4-6: Diagrama de Clases Paquete Facturación.....	72



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Figura 4-7: Diagrama de Clases Paquete Ticket De Incidencia Por Problemas Y Generación De Código	75
Figura 5-1: Integración de Funciones al Modelo de Información Común	79
Figura 5-2: MDM en contexto con AMI y sistemas de información.....	81
Figura 5-3: Cuadrante Mágico para productos MDM.....	83
Figura 5-4: Cuadrante Mágico para productos CIS	87
Figura 6-1: Niveles de Visión del Negocio para CENTROSUR	89
Figura 6-2: Modelo CIM basado en IEC 61968	89
Figura 6-3: Procesos de Negocio para el DMS IEC 61968 parte 8 y 10.....	90
Figura 6-4: Software de Modelación BPM Enterprise Architect.....	91
Figura 6-5: Modelo de Proceso de Negocio en la CENTROSUR	94
Figura 6-6: Modelación UML de: Conexión y Desconexión Remota	96
Figura 6-7: Modelación UML de: Servicio Eléctrico para Clientes Prepago.	97
Figura 6-8: Modelación UML de: Servicio Eléctrico para Clientes Prepago.	99
Figura 6-9: Modelación UML de: Lectura de Demanda y Energía de Varios Clientes Automáticamente de las Instalaciones de los Clientes (Escenario 4).....	100
Figura 6-10: Modelación UML de: Sesión de Entrenamiento	101
Figura 6-11: Proveedores de Sistemas en el Mercado.....	102



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Dominios y Actores del Modelo Conceptual de una SmartGrid	23
Tabla 2-1: Multiplicidad.....	29
Tabla 2-2: Contenido de la norma IEC 61968	31
Tabla 2-3: Paquetes y sub paquetes del IEC 61968 11	32
Tabla 2-4: Funciones de negocio del IRM para el Soporte al Cliente y Gestión Externa de Distribución, según IEC 61968	42
Tabla 6-1: Notación BPMN 1.0	92
Tabla 6-2: Notación BPMN 1.0	93



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo FAUSTO FERNANDO QUEZADA LLANOS, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de INGENIERO ELÉCTRICO. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Una firma manuscrita en tinta azul que dice "FAUSTO FERNANDO QUEZADA LLANOS". La firma está escrita sobre una línea horizontal y se extiende hacia la izquierda.

FAUSTO FERNANDO QUEZADA LLANOS, certifica que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTOS

A mi Director de Tesis Ing. Miguel Corral por brindarme su confianza y apoyo desde los inicios de este trabajo, pues ha sido un valor muy grande su motivación para la culminación de ésta etapa universitaria; a los Ingenieros Johan Alvarado, Sergio Zambrano, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación personal.

A la Empresa Eléctrica Regional CENTROSUR por abrirme las puertas y facilitar los medios necesarios para esta investigación; y de manera especial agradezco a mis amigos y amigas de la Gerencia SIGDE, pues los consejos y momentos vividos durante este tiempo nunca los olvidaré.

A mis amigos y amigas que han compartido este trayecto universitario, pues gracias a todos esos momentos que hemos forjado durante este tiempo, hemos logrado culminar una meta y emprender otras nuevas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Dedicatoria:

A Dios, a mis Padres y
Hermanos por ser la esencia
de mí ser, pues todo lo que soy se
los debo a ustedes, y me llena de
felicidad compartir este nuevo
triunfo, pues juntos hemos luchado
por un nuevo amanecer, los amo



CAPÍTULO 1 : INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1.1 OBJETIVOS GENERALES:

- Analizar y modelar los procesos, para la gestión de la comercialización de la energía eléctrica en la CENTROSUR, basados en el CIM (*Common Information Model*), establecido en la norma IEC 61968.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Revisar los procesos actuales de la gestión de la comercialización en la CENTRO SUR.
- Interpretar la modelación de los diagramas de clases del CIM relacionados a la atención a clientes y otros procesos de la comercialización.
- Analizar los procesos soportados por los sistemas CIS (*Customer Information System*) del mercado actual.
- Analizar la Interoperabilidad de los sistemas empresariales con los relacionados a la atención a clientes y comercialización de la empresa de servicios.



1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

“El crecimiento de la demanda de energía eléctrica en el país durante el periodo Marzo-2011 a Febrero-2012, fue de 5.083%”¹, lo que implica tomar acciones para cubrir el crecimiento en los años siguientes mediante la disminución de gases de efecto invernadero con la utilización de energías renovables, propuestas de generación distribuida, operación óptima del sistema de gestión, y una eficiencia energética. Al ser el crecimiento de la demanda de energía eléctrica una problemática a nivel mundial, diversas iniciativas sobre el desarrollo de las denominadas Redes Inteligentes (*SmartGrids*) han surgido para mejorar la eficiencia de las redes actuales. Múltiples procesos dentro de este nuevo modelo son heredados, siendo el *Customer Information System* –CIS- uno de ellos, y que sirve para establecer una relación entre una Empresa Distribuidora y el cliente, por tanto, este sistema deberá soportar las solicitudes y exigencias del nuevo modelo inteligente de red con la consecuente integración al resto de sistemas empresariales (legados y futuros).

Entre las ventajas de las redes inteligentes, se encuentra que una mayor eficiencia en la gestión del sistema eléctrico apoya a la reducción de las pérdidas de energía, integración de las energías renovables, favoreciendo al medio ambiente.

Entre estos cambios para migrar hacia las redes inteligentes, está la necesidad de utilizar un Modelo de Información Común (CIM: *Common Information Model*); puesto que actualmente las empresas eléctricas del país, han basado sus sistemas de información en diferentes modelos para almacenar, actualizar e intercambiar datos entre sistemas, siendo un problema creciente la integración de dichos sistemas ya que en su mayoría la poca interoperabilidad los vuelve islas de información dentro de la empresa, así también se genera una dependencia del soporte informático de los proveedores de los sistemas.

¹ Concejo Nacional de Electricidad, indicadores de demanda de energía. Ecuador, actualizado en febrero del 2012. URL disponible en; <http://www.conelec.gob.ec/indicadores>. Consultado en: Julio del 2012



Ante estas complicaciones, las organizaciones especializadas, están adoptando estándares, para un modelo de administración de información, la cual permita una descripción e intercambio de datos, con un menor costo de software y que alcance una interoperabilidad de sistemas de información.

La IEC (*International Electrotechnical Commission*), adoptó dicho modelo de información común CIM y lo liberó mediante las normas IEC 61970 e IEC 61968², las mismas que describen las relaciones y componentes de un sistema eléctrico de potencia: Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización y un capítulo exclusivo para el tema de medición y sistemas de soporte como el CIS.

1.3SITUACIÓN ACTUAL CENTROSUR

En la actualidad existe una gran preocupación a nivel mundial, por la sostenibilidad de los sistemas eléctricos, por lo tanto con el fin de ir hacia una nueva gestión de la Red Eléctrica, basado en la interoperabilidad de sistemas el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), ha propuesto a nivel nacional, el proyecto SIGDE (Sistema Integrado para la de Gestión de Distribución Eléctrica), que pretende homologar y definir los procesos, implementando un Modelo de Información Común, de manera que mejore y fortalezca la Gestión de Distribución en el país, incrementando su eficiencia y eficacia.

Dentro de los modelos tradicionales de gestión de la distribución en la CENTROSUR encontramos, un modelo de integración de los sistemas, punto a punto; el cual ha demostrado no ser un modelo eficiente por la falta de armonización entre procesos e intercambio de información, demandando un servicio que permita la interoperabilidad como medida de optimización de recursos.

² International Electrotechnical Commission, Common Information Model (CIM)/Distribution Management, actualizado en Enero del 2012. URL disponible en; <http://www.iec.ch/smartgrid/standards/>. Consultado en: (Febrero del 2012)

En el siguiente grafico, se muestra la constitución del modelo en la CENTROSUR, por lo que se ve necesario un estudio que permita su optimización.

Modelo de Integración Actual de Sistemas Punto a Punto

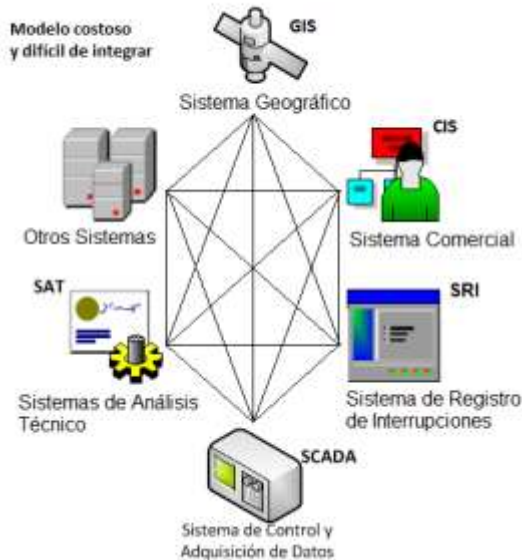


Figura 1-1: Modelo de Integración Actual de Sistema Punto a Punto en la CENTROSUR.

1.4 JUSTIFICACIÓN:

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), actualmente busca integrar a todas las empresas que conformen el sector eléctrico del Ecuador, mediante el “Sistema Integrado para la Gestión de Distribución Eléctrica” –SIGDE- para ello se está homologando procesos, unidades de propiedad, unidades constructivas, entre otras, para contar con un modelo de gestión integral, basado en un Modelo de Información Común y empeñado en la centralización de los grandes sistemas de gestión de las distribuidoras, por lo que se ha conformado comisiones para la adquisición nacional y generalización de los sistemas:

- Sistema Comercial (CIS/CRM)
- Sistema de Gestión de Recursos Empresariales (ERP)
- Sistema de Información Geográfica (GIS)



- Sistema de Gestión de Interrupciones del Servicio (OMS)
- Sistema de Gestión de la Distribución (DMS)
- Sistema de Gestión de la Medición (MDM)
- Infraestructura de Medición Avanzada (AMI)

Así también, se pretende que el cliente sea parte activa de ésta red, pues la disminución de precios y avance tecnológico hará que en un futuro temprano éste pueda generar su propia energía desde su casa, además de que sus dispositivos inteligentes instalados se podrán conectar y comandar remotamente.

Mediante una investigación en la CENTROSUR y con un análisis que permita definir la gestión actual de la Distribución Eléctrica acerca de procesos: Administrativos, Comerciales, Distribución, Financieros, Gerenciales, Recursos Humanos, y Sistemas Informáticos, podremos definir los requerimientos para efectuar el intercambio de información, por lo que se ve conveniente estudiar las necesidades de los sistemas y condiciones operacionales, sin embargo el enfoque de éste estudio será relacionado con la parte comercial y al sistema de servicio al cliente soportados por la plataforma *Customer Information System –CIS-*.

Dentro de los estándares IEC 61968, la parte 8 y parte 10, encontramos la respuesta a los requerimientos del CIS para con los otros sistemas de gestión, reforzados bajo una arquitectura de procesos, datos, sistemas, información, tecnologías y servicios.

1.5 NORMATIVA IEC Y SU PAPEL EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

1.5.1 COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL (IEC)

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC: *International Electrotechnical Commission*) fue creada en el año 1906; y actualmente es una organización mundial



líder en el desarrollo y publicación de estándares internacionales para todas las tecnologías relacionadas a la electricidad, electrónica, comunicaciones, llamados en conjunto electrotecnia.

Ya en el ámbito de la Gestión del Sistema Eléctrico, el Instituto de Investigación de Potencia Eléctrica (EPRI), fue el promotor del desarrollo de un Modelo de Información Común, algo que la IEC continuó, y lo definió así, en una serie de normas (algunas aún en desarrollo), que dan los criterios para el intercambio de información entre los sistemas de gestión de energía eléctrica, por lo que se requiere describir un modelo lógico que defina los procesos para integrar dichos sistemas.

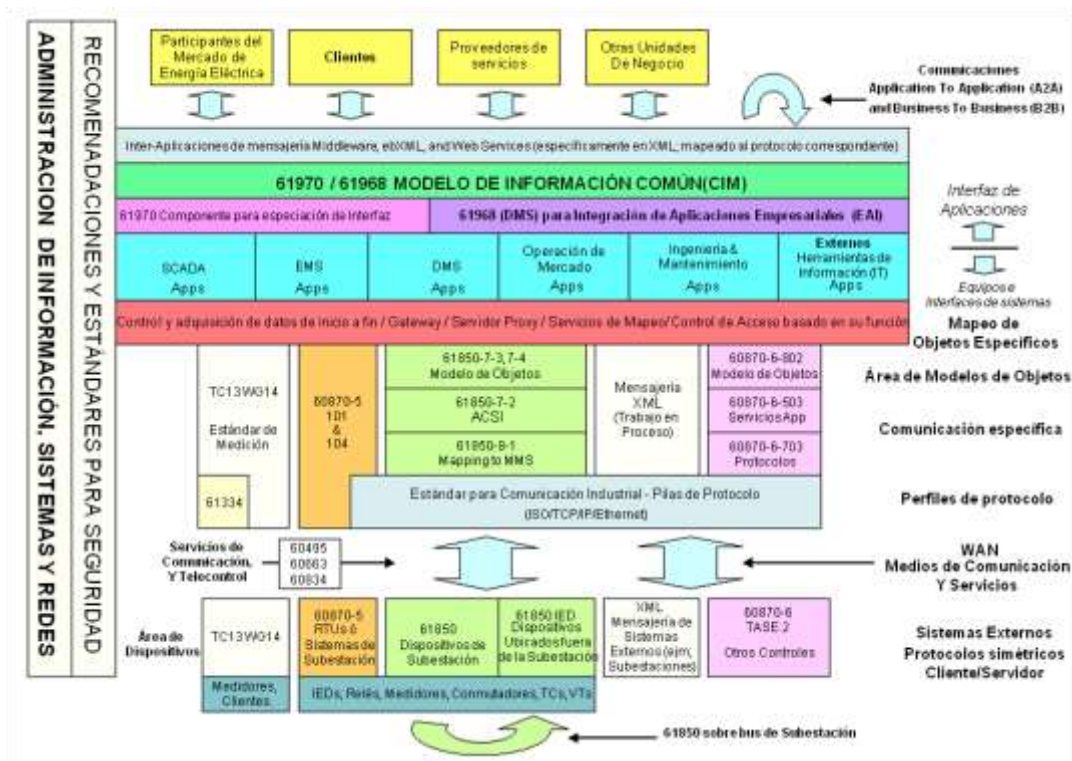


Figura 1-2: Arquitectura de una Red Eléctrica con procesos de Estandarización IEC³

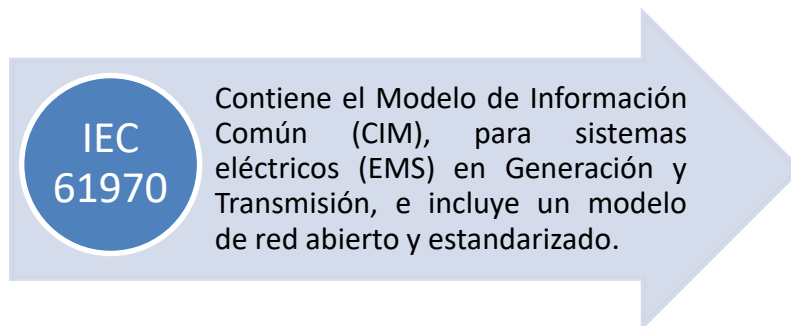
Entre las características del estándar IEC 61968, se describe la creación de un bus de datos que integre las funciones de la Gestión de Distribución con un Modelo de

³ International Electrotechnical Commission, IEC standardization Roadmap, actualizado en Diciembre del 2009. URL disponible en: http://www.iec.ch/smartgrid/downloads/sg3_roadmap.pdf. Consultado en: (Febrero de 2012)

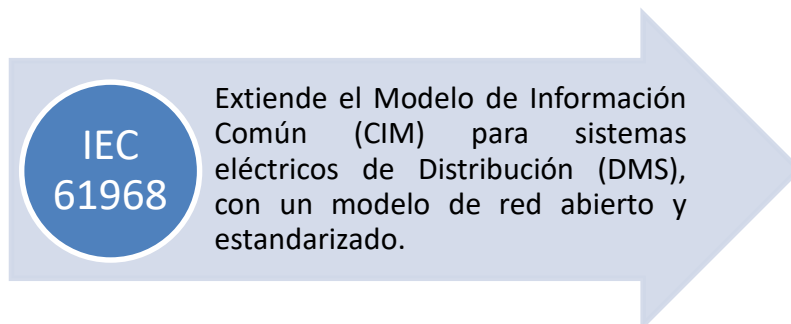


Referencia de Interfaz (IRM: *Interfaz Reference Model*), mediante el intercambio de mensajes.

Debido al propósito de este proyecto, analizaremos los siguientes estándares liberados por el comité técnico TC57 “*Power System Management and Associated Information Exchange*”, que por medio de su grupo de trabajo W13 define:



Mientras, que el grupo de trabajo W14 define:



De esta manera se define que la normativa IEC 61970/61968 está destinada en dar los parámetros que permitan una integración de aplicaciones entre los servicios de un Sistema Eléctrico de Potencia; para ello hay que recopilar datos de diferentes aplicaciones, ya sean antiguos o nuevos, y a su vez conocer sus distintas interfaces, con el objetivo integrar todos sus entornos Generación, Transmisión, Distribución, Cliente, en una Red Inteligente o *SmartGrid*.

1.6 RED INTELIGENTE Ó “SMARTGRID”

Para definir a una *SmartGrid* tomaremos el concepto sugerido por El Instituto de Investigación de Potencia Eléctrica (EPRI) en el que menciona lo siguiente:

Una *SmartGrid*, es aquella que incorpora las tecnologías de información y comunicación en todos los aspectos de generación, distribución y consumo de electricidad a fin de minimizar el impacto ambiental, mejorar los mercados, mejorar la fiabilidad y servicio, y reducir costos mejorando la eficiencia.



Figura 1-3: Arquitectura *SmartGrid*⁴

Las Redes Inteligentes (*SmartGrids*), utilizarán dispositivos y servicios con nuevas tecnologías de control, monitoreo y comunicación que ayudarán a conseguir sus objetivos, entre ellos:

⁴ Electric Power Research Institute, SmartGrid Resource Center, actualizado en Enero de 2012. URL disponible en: <http://smartgrid.epri.com/>. Consultado en: (Febrero de 2012)

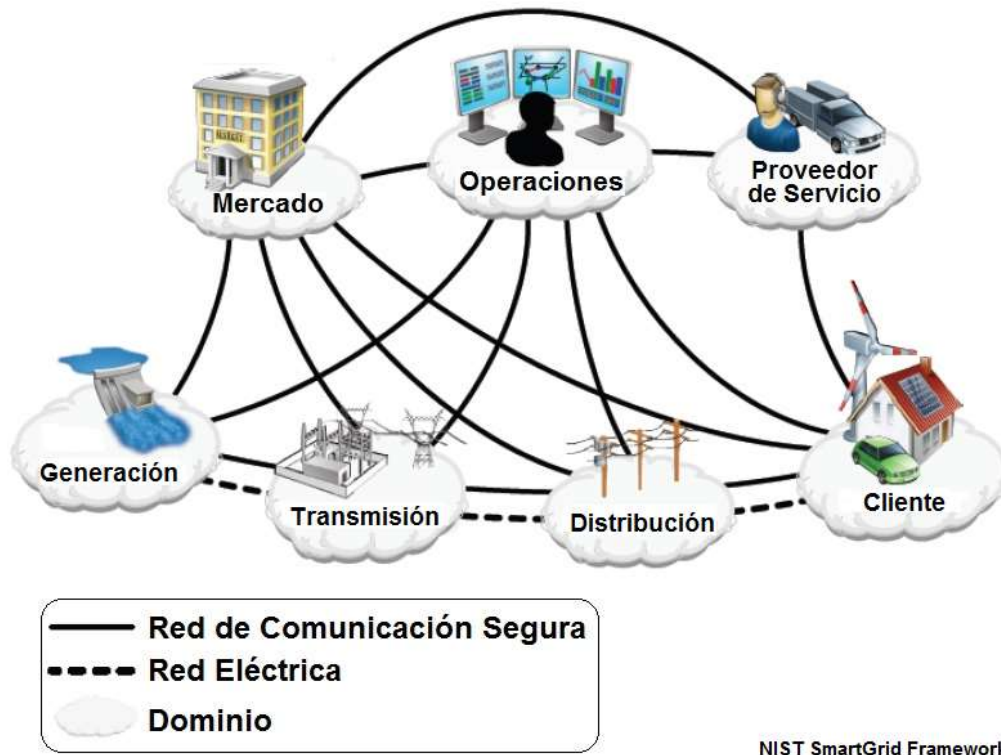


- **Automatizar y robustecer la red:** Operación de red eficiente y segura, mejorando índices de calidad y pérdidas energéticas en el sistema.
- **Generación descentralizada:** Funcionamiento de instalaciones de menor tamaño, como energías renovables, con una generación distribuida.
- **Gestión activa de la demanda:** Gestión del consumidor que permite una utilización eficiente de energía
- **Optimizar la conexión con fuentes de energía renovable intermitente**
- **Rápida Restauración del servicio ante cortes inevitables**

1.6.1 MODELO CONCEPTUAL DE UNA *SMARTGRID*

El modelo conceptual de una *SmartGrid* es un sistema compuesto por varios sistemas con la finalidad de describir las características, funcionalidades, interfaces, requerimientos, estándares y equipos por el cual está compuesto una Red Inteligente, sin embargo éste modelo no define la arquitectura, sino mas bien provee un contexto para el análisis de interoperabilidad y estándares, lo que al final si permitirá desarrollar una arquitectura de *SmartGrid*.

Para este propósito, el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) adoptó el enfoque de dividir a la *SmartGrid* en siete dominios, como se describe en la Tabla 1-1 y se muestran gráficamente en la Figura 1-4.

Figura 1-4: Modelo Conceptual de una *SmartGrid*⁵

Como podemos observar el Modelo Conceptual está conformado por varios dominios, los cuales a su vez contienen muchas aplicaciones y actores que están conectados por asociaciones, y que cuentan con sus respectivas interfaces.

Actores: Pueden ser dispositivos, sistemas informáticos o programas de software desarrollados por cada entidad. Los actores tienen la capacidad de tomar decisiones e intercambiar información con otros actores por medio de sus interfaces.

⁵ National Institute Standards and Technology, NIST Framework and Roadmap for SmartGrid Interoperability standards Release 1.0, actualizado en Enero de 2010. URL disponible en: http://www.nist.gov/public_affairs/releases/upload/smartgrid_interoperability_final.pdf. Consultado en: (Febrero de 2012)



Aplicaciones: Son las tareas realizadas por los actores dentro de los dominios. Algunas aplicaciones son realizadas por un solo actor, otras realizadas por varios actores que trabajan conjuntamente.

Dominio: Es un grupo de actores que buscan los elementos en común para definir las interfaces, En general los actores de un mismo dominio tienen objetivos similares. Las comunicaciones dentro de un mismo dominio, pueden tener características y requerimientos similares; así también un dominio puede contener otro dominio.

	Dominio	Actores en los Dominios
1	CLIENTE	El usuario final de energía eléctrica, puede también generar, almacenar, y administrar el uso de energía. Hay tres tipos de clientes, cada uno con su dominio: Residencial, Comercial, e Industrial.
2	MERCADO	Los operadores y participantes en el mercado de electricidad
3	PROVEEDOR DE SERVICIO	Las entidades que prestan el servicio a las empresas y clientes de electricidad
4	OPERACIONES	Los gestores del flujo de energía eléctrica.
5	GENERACIÓN	Los generadores de electricidad a grandes cantidades. Pueden también almacenar energía después de la distribución.
6	TRANSMISIÓN	Los portadores de las grandes cantidades de electricidad a largas distancias. Pueden también almacenar y generar electricidad.
7	DISTRIBUCIÓN	Los distribuidores de electricidad desde y hacia los clientes. Pueden también almacenar y generar electricidad (Figura 1-5).

Tabla 1-1: Dominios y Actores del Modelo Conceptual de una SmartGrid

Estos actores, aplicaciones y los requisitos de las comunicaciones que permiten la funcionalidad de las *SmartGrids*, están descritas en los CASOS DE USO, los cuales son resúmenes de los requisitos que definen las funciones de una *SmartGrid*.

Un caso de uso es una descripción que relata en pasos estructurados y detallados, sobre cómo los actores trabajan en conjunto para definir los requisitos para alcanzar los objetivos de la *SmartGrid*.

En el siguiente gráfico se muestran los actores y participantes del dominio de la Distribución.

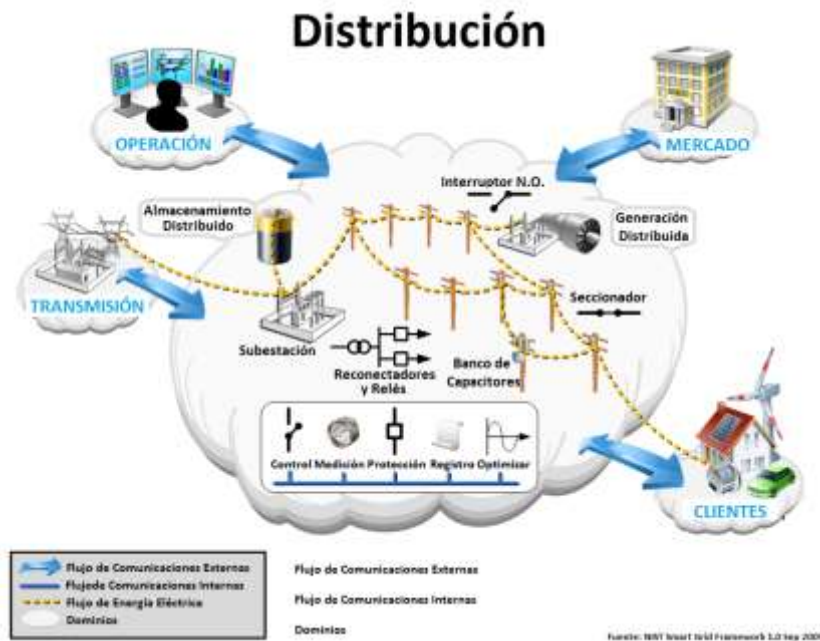


Figura 1-5: Dominio de la Distribución



CAPÍTULO 2 : MODELO DE INFORMACIÓN COMÚN (CIM)

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NORMATIVA IEC 61970/61968

El mercado eléctrico en todo el mundo, ha dado muestra de la gran necesidad de intercambiar información sobre una base estandarizada, con el fin de dar mayor fiabilidad a la operación de sus sistemas y/o redes interconectadas, de las que forman parte varias Empresas de Servicios Eléctricos.

Desde sus inicios dichas empresas han dado soluciones a sus exigencias usando una variedad de formatos para el almacenamiento e intercambio de información, ya que con el transcurso del tiempo han implementado sistemas con topologías y esquemas propios; entonces cuando se llega a un estado donde existe un gran número de formatos de información y las aplicaciones requieren importar o exportar los datos entre múltiples sistemas, ocurre el problema de tener una interoperabilidad deficiente, por lo que es importante buscar un formato común que cubra todas las áreas de intercambio de información para la Gestión de los Sistemas de Distribución (DMS).

Entonces una red eléctrica bajo un sistema estandarizado denominado como: Modelo de Información Común (CIM) es la solución para la integración de sistemas, ya que ofrece varias ventajas como:

- Sencillo Intercambio de Información entre sistemas.
- Los datos estandarizados por el CIM permanecen estables, permitiendo la expansión de nuevos modelos de datos.
- Fácil y menos riesgosa actualización de los Sistemas de Gestión de Energía (EMS), y de ser necesario adoptar otros fabricantes.



- La aplicación del CIM en el interface de programas, crea una interface de aplicaciones abierta.

El CIM es usado primordialmente para definir un lenguaje común que permita el intercambio de información mediante la integración de un Bus⁶, de manera que se pueda acceder a la información desde varias fuentes.

El modelo de información del CIM describe a la red eléctrica, los componentes eléctricos conectados, los elementos de comunicación, y la información necesaria para operar la red, así como las relaciones entre estos elementos. Para ello se apoya en el Modelo de Lenguaje Unificado (UML: *Unified Modeling Language*), el cual es un método estandarizado orientado a la modelación de procesos, y está soportado por varias herramientas de software.

El estándar IEC 61970-301⁷ es un modelo semántico que describe los componentes de un Sistema de Eléctrico de Potencia y las relaciones entre cada componente. Entonces la extensión de este modelo queda determinado por el estándar IEC 61968-11⁸ el cual cubre los otros aspectos relacionados al software de intercambio de información para seguimiento de activos, programación de órdenes de trabajo, facturación del cliente, etc., dentro del DMS. Sin embargo queda una extensión más del CIM, dado para los Mercados de Electricidad y que extiende los modelos anteriores al estándar IEC 62325-301⁹ donde se describe el intercambio de información entre los participantes de los mercados de electricidad.

Para lograr un mejor entendimiento de la utilización del modelo CIM propuesto por el IEC, es importante conocer los diagramas de clases bajo el lenguaje UML.

⁶ Bus: Vía de comunicación para datos y señales dentro de la estructura de un sistema.

⁷ “IEC 61970 Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 301: Common Information Model (CIM) Base”, IEC, Edition 3.0, August 2011

⁸ “IEC 61968 Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 11: Common Information Model (CIM)”, IEC, Edition 1.0, July 2010

⁹ “IEC 62325 Framework for energy market communications – Part 301: Common Information Model (CIM) Extensions for Markets”, IEC, Draft.

2.1.1 UML DIAGRAMAS DE CLASE

En la modelación de un sistema una clase es una descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos, y semántica; por lo que el diagrama lógico de clases muestra mediante bloques la constitución de cualquier sistema orientado a objetos, mostrando así sus clases asociadas, atributos, objetos, jerarquías y relaciones entre ellos.

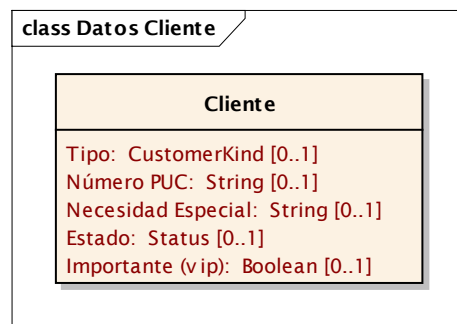


Figura 2-1: Diagrama lógico “Clase: cliente”

En este caso la clase Cliente tiene los atributos: Tipo, Número, Necesidad Especial, Estado, e Importante, lo cual dentro de un sistema para una Empresa de Servicios, significaría poder representar al cliente hasta en el nivel más básico debido a los atributos definidos en “Cliente”.

Estos diagramas al crear un modelo conceptual de información, muestran qué es lo que interactúa, pero no el cómo, ni el qué ocurre cuando hay la interacción de los sistemas.



2.1.1.1. Definiciones en UML¹⁰

- **Paquete:** es una agrupación de clases, el paquete se representa en forma de carpeta.
- **Objeto:** Entidad existente en el mundo real, que se distingue del resto por sus características, comportamientos, relaciones y semántica.
- **Clase:** Las clases son los tipos específicos de objetos que se va a modelar. Para modelar un sistema lo principal que debemos hacer es identificar las clases. Las clases se representan como cuadros, con el nombre de la clase en la parte superior de la caja. Cada clase pertenece a un paquete específico.
- **Atributos:** Los atributos también son denominados como características o propiedades, es la información detallada de la clase, son valores que corresponden al objeto como: color, material, cantidad, etc.
- **Operaciones:** También son conocidos como métodos, son aquellas actividades o verbos que se puede realizar, para una determinada clase. Verbos como por ejemplo: abrir, cerrar, buscar, cancelar, cargar, etc.
- **Herencia:** La herencia o generalización nos permite definir clases muy generales (padre) y clases más específicas (hijos), y definir una relación entre estas, con la finalidad de reutilizar los atributos y operaciones de una clase padre y poder heredar

¹⁰ "Estudio de los sistemas para la administración de la distribución DMS y de los requerimientos para su implementación", Chiluisa Kleber, Lenín Martínez, 2011.



- **Asociaciones:** Las clases también tienen relaciones, que describen como una clase se relaciona o conecta a otras clases. Estas relaciones se llaman asociaciones en UML. Tipos de asociaciones que se pueden representar:
 - **Asociaciones simples** (): muestran que las dos clases tienen una conexión, cabe destacar que no es una relación fuerte, es decir, el tiempo de vida de un objeto no depende del otro.
 - **Asociación de agregación** (): indica una relación más estrecha, que significa que la clase es un compuesto de otras clases, o se dice que contiene las clases asociadas, se usan para describir elementos que están compuestos de componentes más pequeños.
 - **Asociación de composición** (): asociación estricta, las partes solo existen asociadas a la clase padre.
- **Multiplicidad:** Las asociaciones tienen propiedades que representan el número de posibles conexiones entre el objeto y el objeto relacionado. Esta propiedad se llama la multiplicidad y se representa en un diagrama UML de clases, como un solo número o un par de números en cada extremo de la línea que representa la asociación. Cabe señalar que la multiplicidad se representa en ambos extremos de una asociación y que puede ser diferente en cada extremo.

MULTIPLICIDAD	SIGNIFICADO
1	Uno y solo uno
0...1	Cero y Uno
N...M	Desde N hasta M
*	Cero o varios
0...*	Cero o varias
1...*	Uno o varios (al menos uno)

Tabla 2-1: Multiplicidad

- **Dependencia:** Una dependencia se usa para modelar un alto rango de relaciones dependientes entre elementos del modelo. Relación más débil que una asociación, muestra la relación entre un cliente y el proveedor de un servicio. Gráficamente se representa con una línea entre cortada con una flecha que apunta hacia el proveedor.

2.1.1.2. Paquetes del CIM

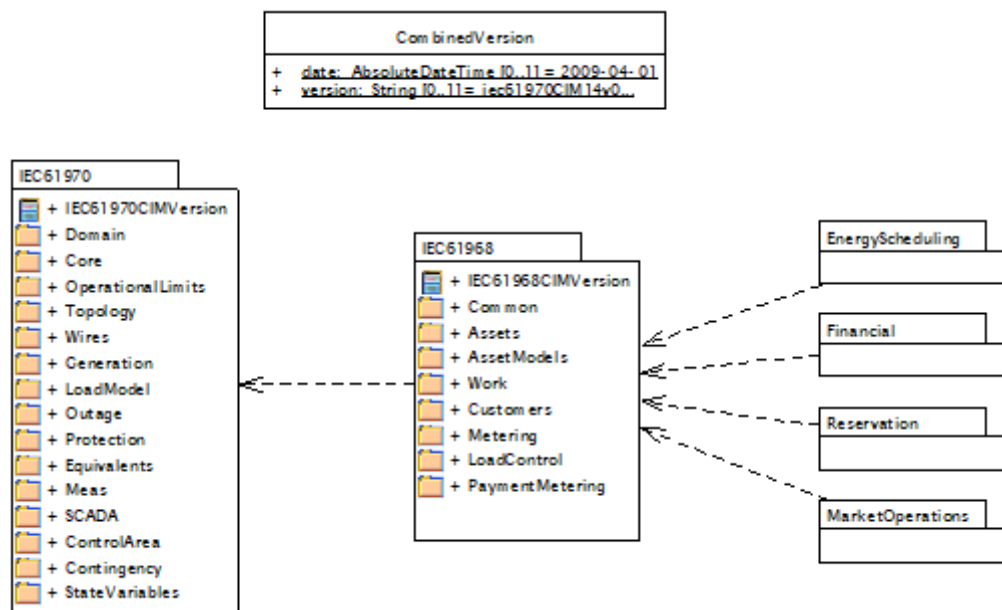


Figura 2-2: Paquetes del CIM propuesto por TC57¹¹

2.1.2 ESTÁNDAR IEC 61968

Los paquetes del estándar IEC 61968 orientados a la Gestión de Sistemas de Distribución (DMS), tienen como finalidad facilitar la integración entre aplicaciones que están distribuidas y soportadas en una red de distribución eléctrica. Es decir define las interfaces para los principales elementos de una Arquitectura de Interfaz DMS, por lo que su desarrollo se basa en la implementación de servicios

¹¹ Los contenidos del paquete CIM están referenciados y generados en base al modelo el CIM UML “iec61970cim14v15_ iec61968cim10v3_combined.eap”



middleware (Software que permite a una aplicación interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, hardware, o sistemas operativos) como intermediario de los mensajes de información entre aplicaciones.

ESTÁNDAR IEC 61968 PARA LA GESTIÓN DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN	
Parte	Alcance
61968-1	Introducción, Perfil del Servicio de Bus Empresarial (ESB)
61968-2	Resumen General, Glosario
61968-3	Interfaces para la Operación de Redes
61968-4	Interfaces para la Archivos y Gestión de Activos (AM)
61968-5	Planificación y Optimización Operacional (OP)
61968-6	Mantenimiento y Construcción (MC)
61968-7	Planificación para la Expansión de Red (NE)
61968-8	Interfaz Estándar para el Soporte al Cliente (CIS)
61968-9	Interfaces para Medición, Lectura y Control (MR)
61968-10	Interfaces con Sistemas Externos Relacionados a la Distribución
61968-11	Modelo de Información Común (CIM) extendido para Distribución
61968-13	CIM, Formato del Modelo de Intercambio RDF para Distribución
61968-14	Mapeo entre Multispeak 4.0 e IEC 61968, partes de la 3 a 9 y 13

Tabla 2-2: Contenido de la norma IEC 61968

El estándar además define que la comunicación entre componentes de aplicación dados en el IRM (Figura 2.4), requiere una compatibilidad en dos niveles:



- Formato de mensajes y protocolos
- El contenido de los mensajes deben ser mutuamente entendidos, incluyendo los problemas a nivel de aplicación de mensajes Layout y semántica.

2.1.2.1. Paquetes IEC 61968-11

El grupo de trabajo WG14 encargado en la Gestión de los Interfaces de Sistemas para Distribución (SIDM), ha desarrollado el estándar de interfaces para el DMS, liberándolo a través de la norma IEC 61968-11 mediante los siguientes paquetes:

Paquete	Sub paquete
Common (Común)	
WiresExt. (Extensión de conductor)	
	DCIMLoadModel (Modelo de Carga)
	DCIMLineModel (Modelo de línea)
	DCIMTransformerModel (Modelo de Transformador)
	DCIMTapChangerModel (Modelo de cambiador de Tap)
Asset (Activos)	
AssetModels (Modelo de Activos)	
Work (Trabajo)	
Customers (Clientes)	
Metering (Medición)	
LoadControl (Control de Carga)	
PaymentMetering (Pago de medición)	

Tabla 2-3: Paquetes y sub paquetes del IEC 61968 11

De los paquetes anteriormente vistos, a continuación se describirán los diagramas lógicos de clases correspondientes a los paquetes relacionados al objetivo de este estudio:

i) Paquete Clientes:

Este paquete contiene información de las clases que soportan aplicaciones de facturación del cliente.

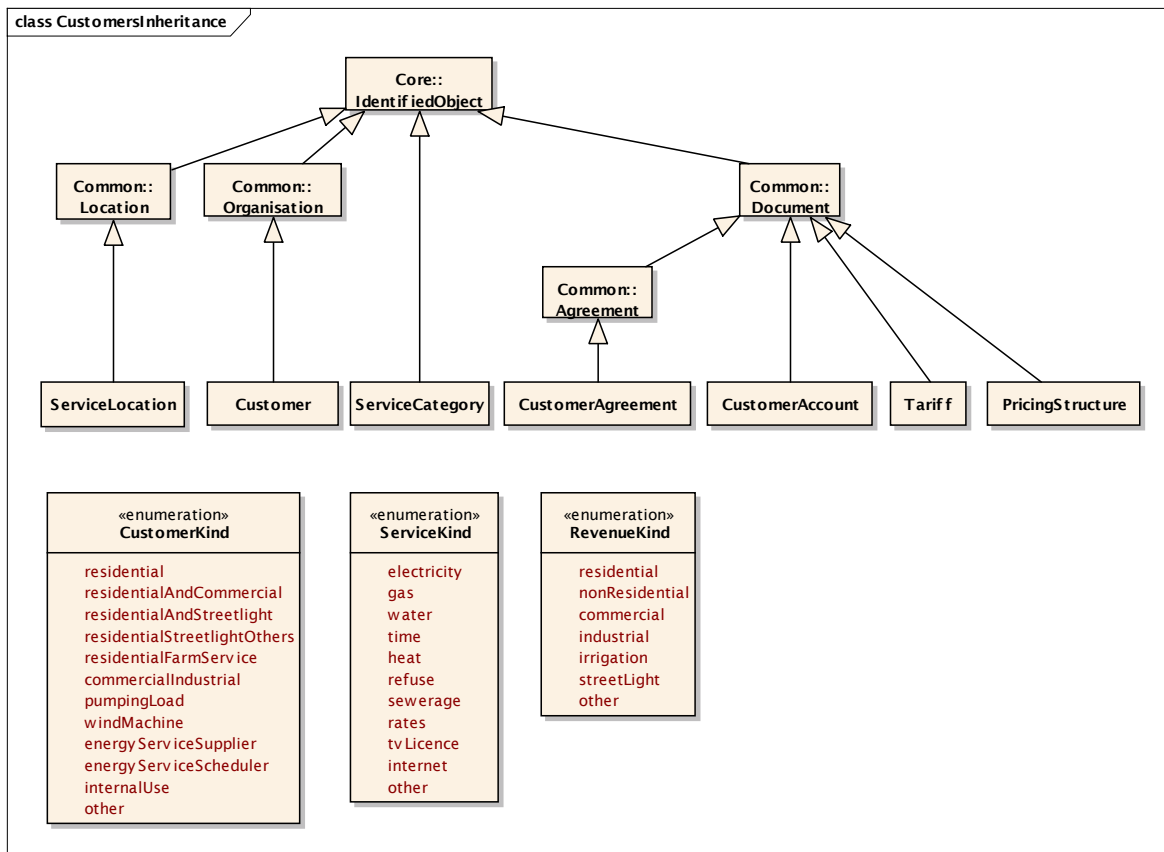


Figura 2-3: Paquete Clientes IEC 61968-11

ii) Paquete Medición:

El Paquete Medición contiene información de las clases básicas que soportan aplicaciones de dispositivos finales con clases especializadas para el dispositivo de medición y funciones de lectura remota.

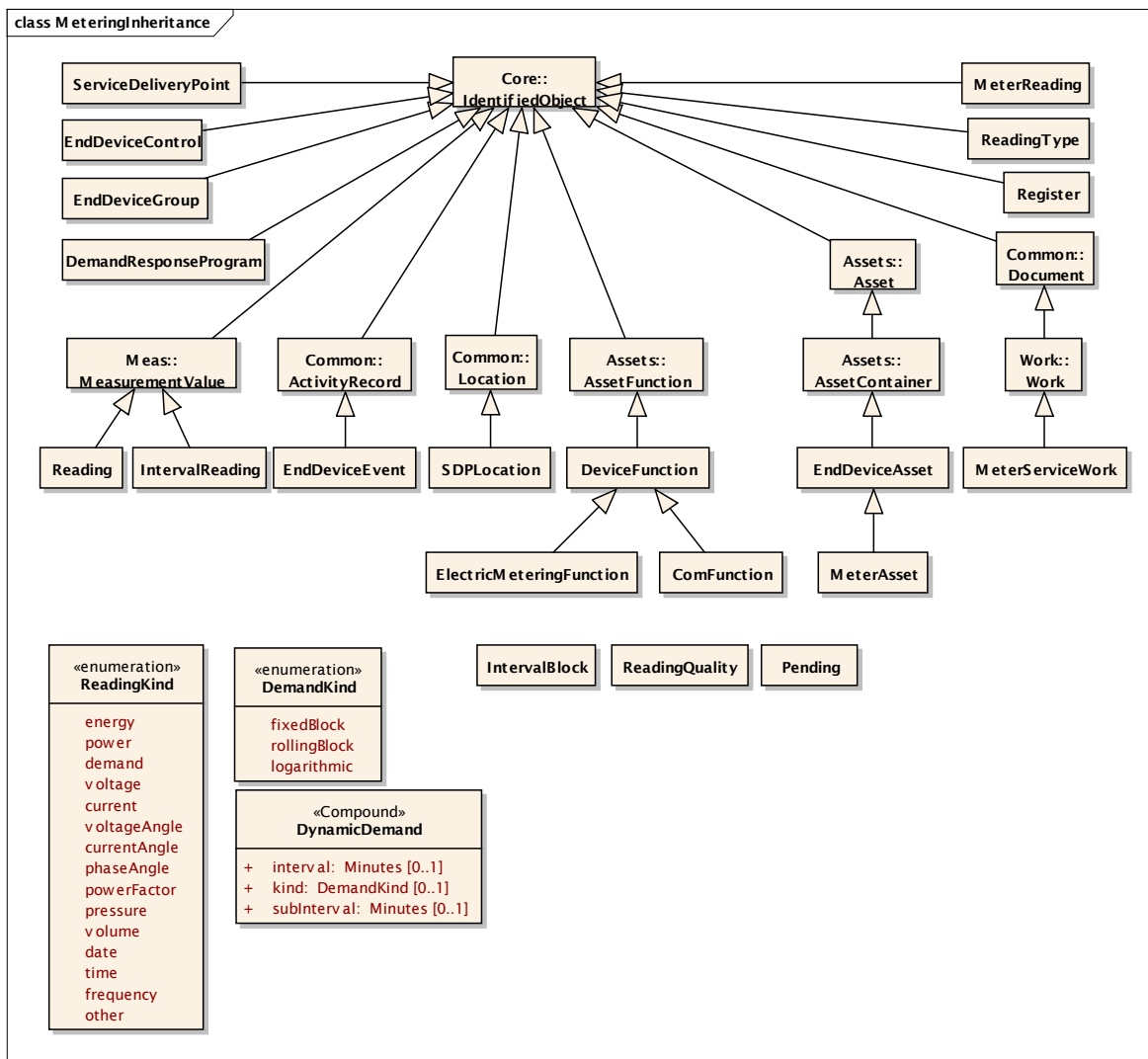


Figura 2-4: Paquete Medición IEC 61968-11

iii) Paquete Pago de Medición:

En este caso el Paquete Pago de Medición, es una extensión del paquete de medición, y contiene las clases de información que apoyan a las aplicaciones especializadas tal como la medición de pre-pago.

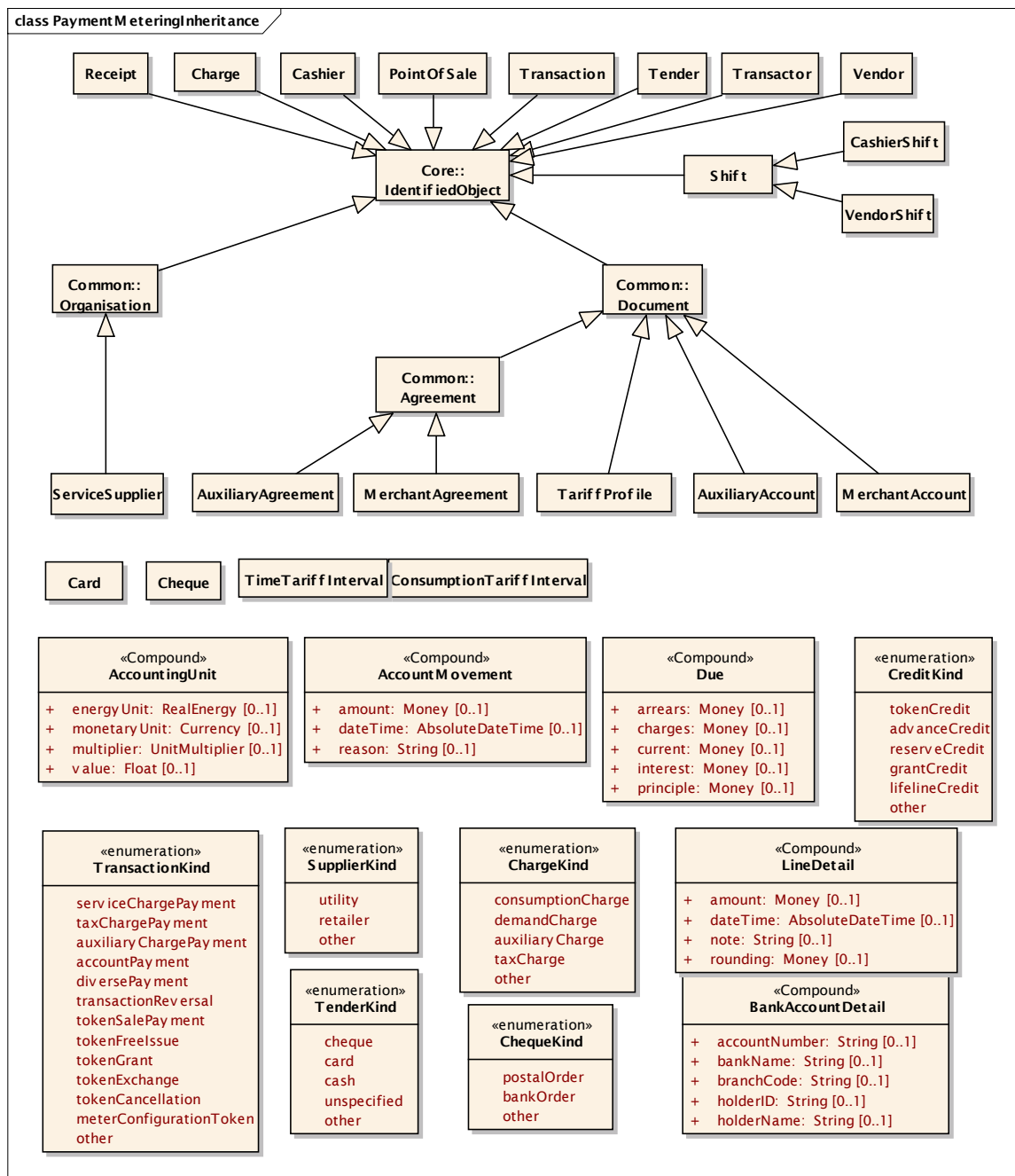


Figura 2-5: Paquete Pago de Medición IEC 61968-11



2.1.3 ESTÁNDAR IEC 61970

Las series del estándar IEC 61970, al igual que el IEC 61968, rigen normas para la integración de aplicaciones y se diferencia en que está orientada a Sistemas de Gestión de Energía (EMS: *Energy Management Systems*), que requieren de un intercambio de información con el centro de control en tiempo real, por ello proporciona el siguiente conjunto de directrices:

- ❖ Integrar aplicaciones desarrolladas por diferentes proveedores en el centro de control del sistema.
- ❖ Intercambiar información para sistemas externos al centro de control, incluyendo: Transmisión, Distribución y Sistemas de Generación Externa.
- ❖ Disponer de interfaces adecuadas para el intercambio de información entre los sistemas existentes y nuevos.

En tanto que el Modelo de Información Común en el estándar IEC 61970, define los modelos de información para las redes eléctricas, de manera que permitan exportar e importar información dentro de los formatos especificados en XDF, RDF, y SVG, los cuales a su vez están basados en un estándar XML¹².

2.1.4 FUNCIONES DE NEGOCIO

Una función de negocio está definida por procesos o actividades en una unidad organizacional en una empresa, y cada función está compuesta por sub-funciones y componentes abstractos. Por lo que bajo la propuesta del presente proyecto, profundizaremos la investigación en el estándar IEC 61968 en sus paquetes 8 y 10

¹² URL disponible en: <http://www.di.uniovi.es/~labra/cursos/ver06/pres/XML1.pdf>

relacionadas al Soporte al Cliente y Gestión Externa a la Distribución. Por lo que se describirán éstas funciones según el Modelo de Interfaz de Referencia.

Por componente abstracto debemos entender como la parte de un sistema ó *software* que soporta una o varias interfaces definidas en los futuros paquetes que pertenecen al estándar IEC 61968. Por ejemplo: Un componente como el Flujo de Potencia, puede ser usado para la operación de redes, luego servirá para una planificación y optimización de red, y finalmente será un indicador importante en la planificación para la expansión de la red. Además cada una de estas áreas tendrá mucho intercambio de información regidos por los tipos de mensajes que describe el estándar.

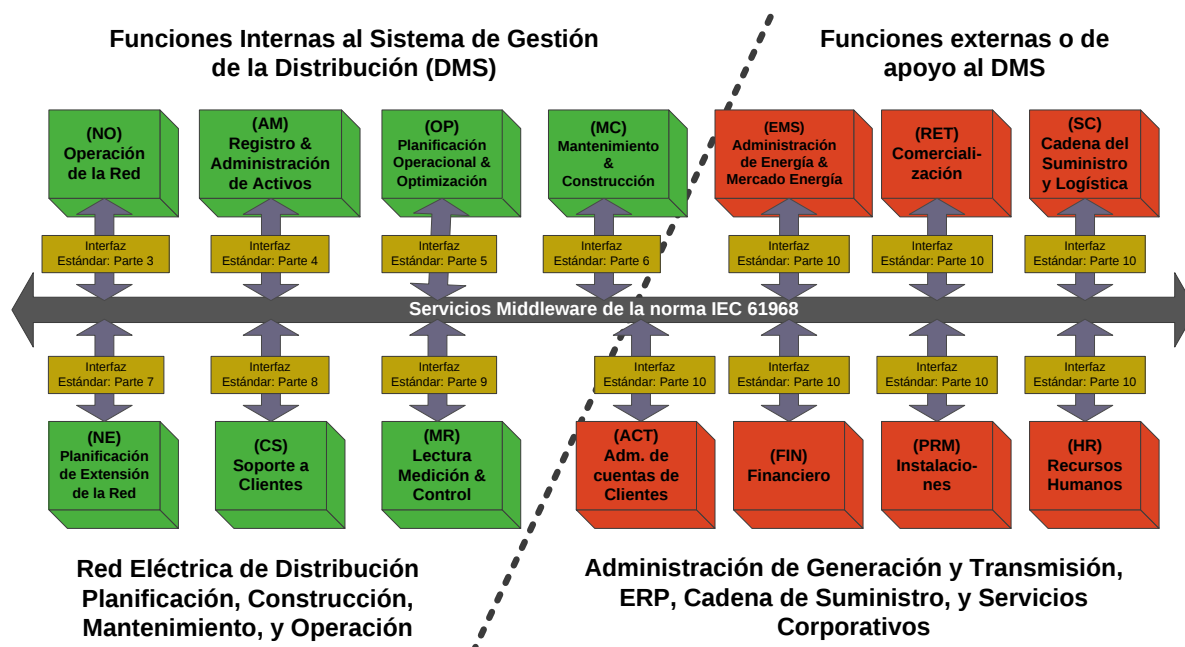


Figura 2-6: Modelo de Referencia de Interfaz en un DMS, basado en el estándar IEC 61968

2.1.5 MODELO DE REFERENCIA DE INTERFAZ (IRM)

Con el IRM, se persigue describir las unidades organizacionales de las empresas, conjuntamente con sus funciones y los componentes que lo integran, puesto que



en algunos casos los servicios y funcionalidades que tienen los departamentos son independientes, pero comparten una misma información situada en la base de datos, por tanto este modelo del estándar no pretende definir las aplicaciones y sistemas que un proveedor debería producir, si no que describe la funcionalidad de los componentes agrupados en sus funciones de negocio como se indica en la tabla 2-4, correspondientes al IEC 61968 relacionados al servicio al cliente y comercialización.

FUNCIÓN DE NEGOCIO	SUBFUNCIONES DE NEGOCIO	COMPONENTES ABSTRACTOS
Servicio al cliente (CS) IEC 61968-8	Servicio al cliente	Solicitud de servicio
		Consultas de costos del Servicio y Facturación
		Consultas de Facturación
		Estado de Trabajo
		Consultas de Servicios en línea (web, VRU)
		Conexión de Clientes
		Reconexión/Desconexión
		Pérdidas en líneas
		Contratos del Nivel de Servicios
	Gestión de llamadas por problemas eléctrico	Llamadas por Interrupciones
		Calidad de Energía
		Notificaciones de interrupciones planificadas
		Medios de comunicación
		Indicadores de Desempeño



		Proyección/Confirmación de Restauración
		Historial de Interrupciones
Externa al DMS IEC 61968-10	Administración de la energía en el mercado mayorista	Reserva para Transmisión
		Interrupción planificada de transmisión
		Interrupción forzada de Transmisión
		Planificación de Transmisión
	Mercado de compra de energía	Análisis y proyección de mercado
		Facturación y Liquidación
		Apertura y Cierre de Registro
	Comercialización (RET)	Marketing
		Liquidaciones
		Registro de clientes
		Diversificación de Línea de Productos
		Gestión de Cartera
	Ventas	Cuentas Importantes
		Toma de Pedidos
		Cliente Solicita Información
		Orden de Procesamiento y Cumplimiento
		Gestión de materiales
	Agentes de Planificación y	Planificación Estandarizada y Reportes



	Administración	Servicio de Monitoreo Estandarizado
		Procedimientos Legales
	Cadena de Suministro y Logística	Adquisiciones
		Contrato de Gestión
		Logística de Bodega
		Administración de Materiales
	Administración de Clientes	Estados de créditos
		Créditos y Recaudaciones
		Facturación y pago
		Perfiles de clientes
		Reuniones o Socialización
		Clasificación y Seguimiento de Clientes
		Cartas y Notificaciones
		Gestión de Problemas y Quejas
		Agregación de Información de Proveedores
		Cálculos de Facturación
		Generación de Facturas
		Proceso de Pago
	Finanzas (FIN)	Actividades Basadas en Gestión
		Cuentas por pagar
		Cuentas por cobrar
		Pronóstico



		Presupuesto
		Contabilidad de Cuentas
		Regulación de Cuentas
		Contabilidad de Impuestos
		Tesorería
		Indicadores Financieros
		Planificación estratégica
		Desarrollo de negocios
		Reglamentación de Regulaciones
		Activos Fijos
		Diversos Deudores
Planificación de Negocio y Reportes		Modelos de Estrategias de Negocio
		Planificación y Estrategias para Recursos Humanos
		Informes de Negocios
		Administración de Cuentas
		Rendimiento de Activos
		Evaluación del Impacto Comercial
		Riesgos y Controles
Locales (PRM)		Dirección De Gestión
		Derechos de Vías, Concesiones
		Gestión inmobiliaria
Recursos humanos		Informes de Salud y Seguridad



	(HR)	Rol de Pagos
		Administración de la Seguridad
		Entrenamiento
		Calificación de Seguimiento
		Información sobre cambio de horas
		Beneficios Administrativos
		Desempeño, Revisión y Compensación de Empleados
		Reclutamiento
		Gestión de Gastos

Tabla 2-4: Funciones de negocio del IRM para el Soporte al Cliente y Gestión Externa de Distribución, según IEC 61968¹³

2.2 INTEROPERABILIDAD DE SISTEMAS PARA LA GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

La necesidad de la interoperabilidad de sistemas para la gestión de distribución eléctrica surge en el momento en que se necesita que diferentes aplicaciones compartan o entreguen información, pues generalmente estas se encuentran en plataformas o estructuras diferentes requiriendo un interfaz específico que vincule estas aplicaciones; de manera similar al existir dentro de una empresa, múltiples aplicaciones se presenta toda una red de enlaces, volviendo al sistema en su conjunto una ineficiente telaraña de enlaces de comunicación.

¹³ Descripción de las Sub funciones de Negocio y los Componentes Abstractos en el Anexo A

El *GridWise Architecture Council*¹⁴ propone los lineamientos que se deberán seguir para alcanzar una interoperabilidad de sistemas dentro de un marco de trabajo llamado “Interoperability Context-Setting Framework”; el cual tiene como objetivo organizar los conceptos y terminologías de manera que se pueda identificar los problemas de la interoperabilidad de sistemas.

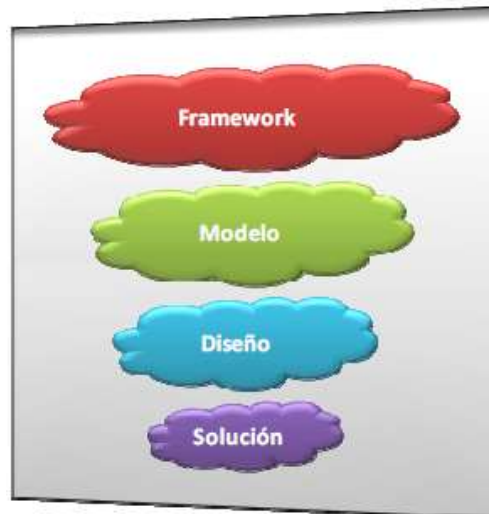


Figura 2-7: Proceso Para Alcanzar Interoperabilidad De Sistemas

- ❖ **Framework:** Corresponde a un nivel superior con definiciones macro-conceptuales, que describe la organización, detallando los aspectos técnicos de la interoperabilidad.
- ❖ **Modelo:** Es una Arquitectura que identifica un espacio del problema en particular, y define un análisis de requerimientos independientemente de la tecnología.
- ❖ **Diseño:** Modela mapas de requerimientos dentro de una particular familia de soluciones basadas en estándares y enfoques técnicos.

¹⁴ GridWise, Interoperability Context-Setting Framework, actualizado en Marzo del 2008. URL disponible en; http://www.gridwiseac.org/pdfs/interopframework_v1_1.pdf. Consultado en: Junio 2012

- ❖ **Solución:** Manifiesta un diseño para un particular vendedor de tecnologías de software, asegurando la adherencia a los diseños, modelos y marcos de trabajo.

Entonces el Framework, busca dar un contexto que ayude a identificar los problemas de interoperabilidad, promoviendo acciones sobre las dificultades encontradas en la integración, por lo que proporciona una jerarquización de varias capas de interés; finalmente el entendimiento y acciones sobre estas capas permitirán alcanzar la interoperabilidad deseada.

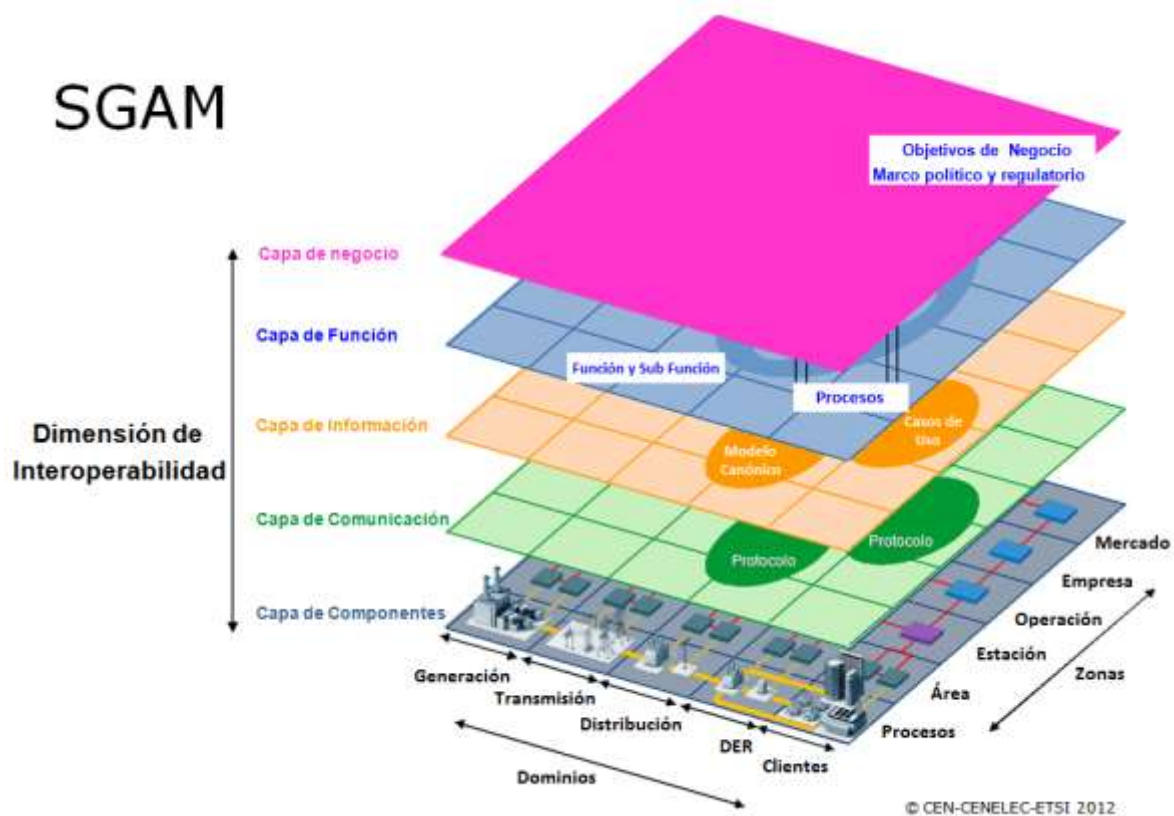


Figura 2-8: Framework de Interoperabilidad SGMA¹⁵

¹⁵ SGMA: *SmartGrid Architecture Model*

Por tanto las capas de función e información del SGMA referente a los procesos para la Gestión Comercial y Servicio al Cliente quedan descritas de la siguiente forma:

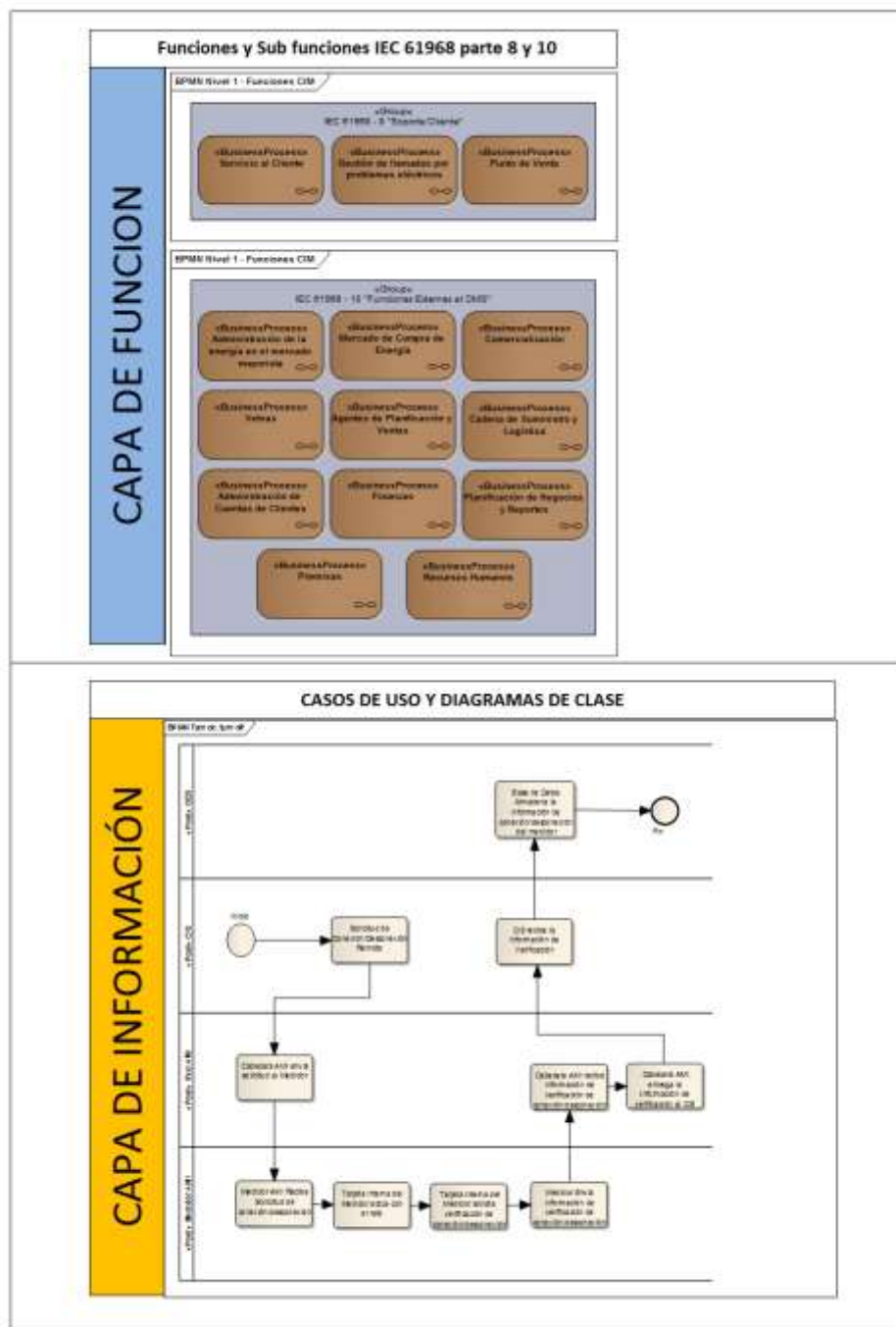


Figura 2-9: Detalle de las Capas de Función e Información

Entonces el IEC con el CIM, define al DMS (*Distribution Management System*) como un conjunto de aplicaciones para una Empresa de Distribución, el cual en base a parámetros definidos en sus paquetes implementa una plataforma o Servicio de Bus Empresarial, que permite el intercambio de información entre sistemas y aplicaciones nuevas o existentes.

Arquitectura del Modelo CIM

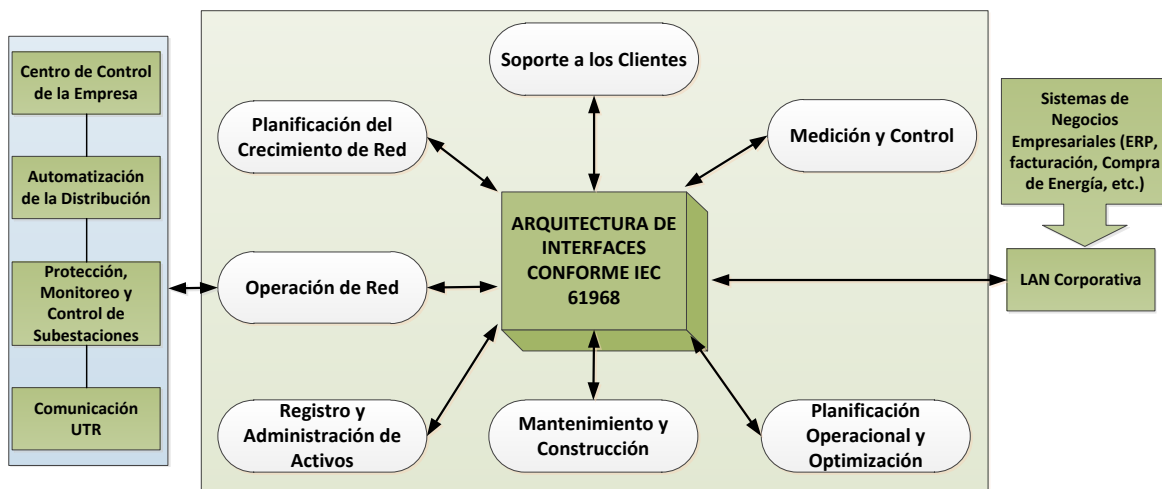


Figura 2-10: Arquitectura del Modelo CIM según el Estándar IEC 61968 en DMS

2.2.1 BUS DE SERVICIO EMPRESARIAL (ESB)

Un Bus de Servicio Empresarial, para el Sistema de Gestión de Distribución (DMS), se refiere a la construcción de una arquitectura de *software* que tiene como finalidad solventar de manera eficiente las necesidades de integración y además definir los interfaces para todos los elementos de una arquitectura dada en un Sistema de Gestión de Distribución (Cuenta del Cliente, Servicio al Cliente, Reclamos, Puntos de Venta, etc.).

El ESB está destinado a ser implementado con servicios de middleware, que es un *software* que permite interactuar o comunicarse con otras aplicaciones



heterogéneas, facilitando la creación de conexiones con sistemas distribuidos por lo que mejora: calidad de servicio, seguridad, envío de mensajes, etc. Siendo así un intermediario de mensajes entre aplicaciones, los cuales se complementarán, pero no remplazarán a *Gateways* y *Databases* (Ver Figura 2-6)

Finalmente deducimos que un ESB no impone una Arquitectura de Servicio Orientado (SOA: *Service Oriented Architecture*), pero si da las pautas con las que puede ser implementado. Entonces el ESB en el estándar IEC 61968, establece la definición y reglas que deben cumplir los puntos de entrega de servicios o interfaces de las diferentes funciones de negocio al Bus Empresarial.

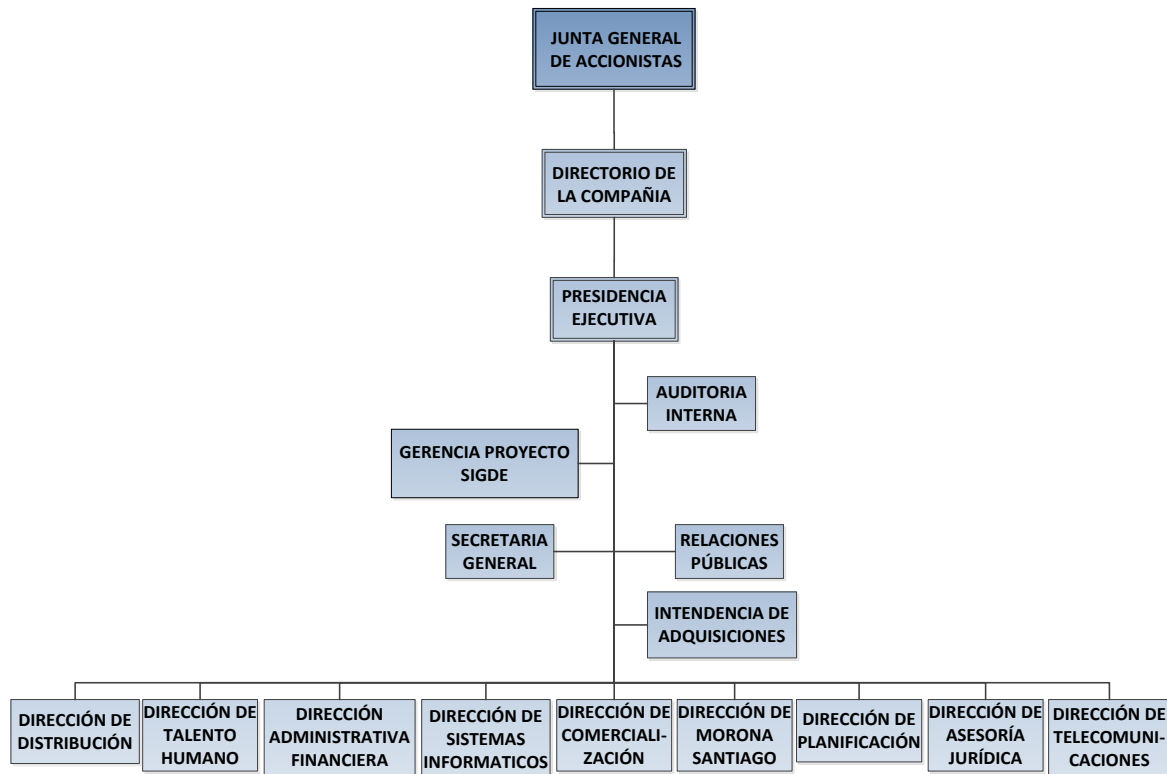


CAPÍTULO 3 : DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CENTROSUR CON ÉNFASIS EN LOS PROCESOS COMERCIALES

La CENTROSUR, actualmente tiene como misión la implementación de un modelo empresarial sostenible para el mejoramiento de su gestión; lo que implica optimizar continuamente los procesos, de manera que garanticen una calidad y cobertura en la prestación del servicio eléctrico. Por ello a través de la Gerencia SIGDE y los diferentes equipos de trabajo que conforman el convenio para la implementación de un sistema único comercial promovido por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, se viene desarrollando varios proyectos para la mejora de la Gestión Integral del Sistema de Distribución como son: proyecto SCADA/DMS/OMS, proyecto CIS, CRM, MDM, AMI, entre otros.

La implementación de los sistemas citados anteriormente requiere un cambio, adopción o mejora en los procesos y actividades que actualmente se desarrollan en la Empresa, siendo necesario el diseño y modelación de dichos procesos en el que converjan los flujos de actividades desarrollados por personas y por sistemas.

A continuación en el siguiente grafico se muestra la organización estructural de la Empresa.

Figura 3-1: Organigrama General CENTROSUR¹⁶.

En la actualidad la gestión empresarial de la CENTROSUR, está descrita por el “Manual de Procesos y Procedimientos¹⁷” que sirve para direccionar las acciones de la Empresa con mira hacia los objetivos planteados. Siendo éste nuestro punto de partida mencionaremos los componentes del macro proceso, para su posterior análisis y modelación correspondientes a la unidad del Área Comercial.

- PROCESOS GERENCIALES
- PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN
- PROCESOS DE COMERCIALIZACIÓN
- PROCESOS ADMINISTRATIVOS
- PROCESOS FINANCIEROS
- PROCESOS SISTEMAS INFORMÁTICOS

¹⁶ CENTROSUR, Organigrama General CENTROSUR, actualizado en Marzo del 2012. URL disponible en: http://www.centrosur.com.ec/sites/portal/files/6.A_ORGANIGRAMA_COMPLETO.pdf. Consultado en Mayo de 2012

¹⁷ CENTROSUR, Manual de Procesos y Procedimientos, actualizado en Marzo del 2012. URL disponible en: http://www.centrosur.com.ec/sites/portal/files/MANUAL_DE_PROCESOS_Y_PROCEDIMIENTOS_INFORME_RENDICION_CUENTAS.pdf Consultado en Mayo de 2012

Se considera un proceso como una serie de actividades consecutivas que a partir de recursos humanos, materiales, tecnológicos y físicos, buscan producir un resultado concreto en un tiempo determinado, para un cliente interno o externo. Por tanto el proceso debe ser diseñado para entregar resultados (bienes o servicios) que satisfagan necesidades.

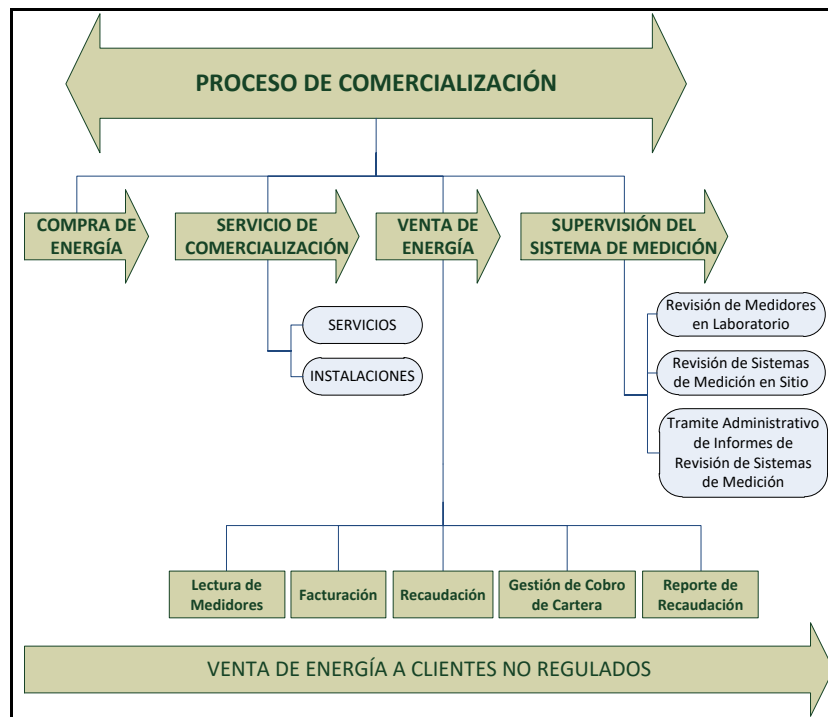


Figura 3.1: Procesos de Comercialización

El Proceso de comercialización, es un proceso operativo que integra varios subprocesos para la mercantilización del servicio eléctrico tanto para la compra, como para la venta, consecuentemente comprende los subprocesos: Compra de energía, Servicios de comerciales, Venta de energía desglosada en: Lectura de medidores, Facturación y Recaudación y, finalmente el control de pérdidas, éste último encargado de la supervisión de los Sistemas de medición.

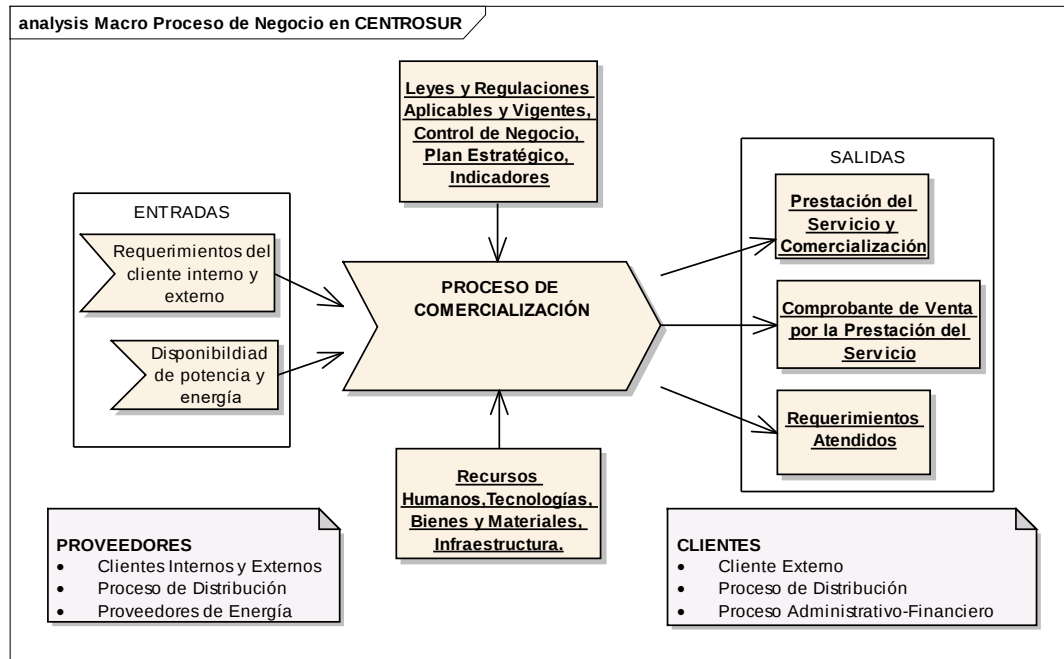


Figura 3-2: Caracterización del Macro Proceso de la CENTROSUR¹⁸

En el gráfico anterior observamos el proceso comercial en forma general con información de entrada, salida, parámetros y recursos, sin embargo en el anexo B, se detalla las funciones de negocio con sus respectivos procesos y actividades para la Comercialización de la Energía Eléctrica y Servicio al Cliente.

¹⁸ CENTROSUR, Manual de Procesos y Procedimientos, actualizado en Marzo del 2012. URL disponible en; http://www.centrosur.com.ec/sites/portal/files/MANUAL_DE_PROCESOS_Y_PROCEDIMIENTOS_INFORME_RENDICION_CUENTAS.pdf. Consultado en: Julio de 2012



Figura 3-2: Organigrama de la Dirección de Comercialización, CENTROSUR 2012



3.1 ANÁLISIS DEL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN EN LA CENTROSUR

A lo largo del tiempo el crecimiento institucional y comercial de la Empresa Eléctrica Regional CENTROSUR, ha derivado en necesidades tales como el intercambio de información entre sus sistemas, aplicaciones, administración de cuentas de clientes, interoperabilidad con sistemas externos, etc. Por lo que en respuesta a todo esto se desarrolló un sistema computacional para un sistema comercial propio, el cual es llamado SICO y responde a los procesos de CENTROSUR, e incluye módulos orientados a servicios, facturación y recaudación.

El sistema SICO, en un periodo aproximado de 12 años desde su implementación, ha ido adquiriendo nuevas características y funcionalidades como enlaces con otros sistemas (ej: con el Sistema de Contabilidad, GIS, Reportes para interfaces con el CONELEC, IVR consultas y reclamos).

El SICO es un sistema informático de desarrollo propio, que atiende en primera instancia a las necesidades de la Dirección de Comercialización (DICO), pero esencialmente cumple con un objetivo principal que es el de procesar la información comercial de los consumidores finales, en función de la información de las mediciones entregadas y que se convertirán en cartas de pago de los consumos mensuales sujetas a recaudación; aplicación que contienen los principios regidos en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico, reglamentos, regulaciones, ordenanzas sectoriales, etc,

Dentro de la normativa es el “REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO DE SUMINISTRO DEL SERVICIO DE ELECTRICIDAD¹⁹ (RSRSSE)”, quien regula

¹⁹ Concejo Nacional de Electricidad, Regulación No. Conelec 012/08, actualizado en Octubre de 2008. URL disponible en; http://www.conelec.gob.ec/normativa.php?categ=1&subcateg=3&cd_centro=4007. Consultado en: (Diciembre de 2011)



las relaciones entre el distribuidor y consumidor final, tanto en aspectos técnicos como en los comerciales.

Dentro del “RSRSSE”, a continuación se detalla ciertos aspectos de mayor importancia para nuestro propósito.

Capítulo III (Aspectos Generales), Sección I (Características de la prestación del servicio), en su artículo 15 menciona lo siguiente:

Art. 15.- Relaciones comerciales.- En el ámbito de las relaciones comerciales, el distribuidor otorgará al consumidor los siguientes servicios, entre otros:

Atención a consumidores existentes;

- Atención a nuevas solicitudes de servicio provisional o definitivo;
- Atención a solicitudes de servicios ocasionales;
- Modificaciones de los datos o características de los servicios existentes;
- La suspensión, reconexión y terminación del contrato; y,
- Atención y solución de reclamos.

Capítulo III (Aspectos Generales), Sección II (Reclamos relacionados con la prestación del servicio), en su artículo 25 y 26 menciona lo siguiente:

Art. 25.- Reclamos.- Los consumidores, cuando consideren que el servicio de electricidad prestado por el distribuidor no está conforme con las disposiciones del presente reglamento, podrán presentar su reclamo al distribuidor, quien está



obligado a atender el reclamo en un término máximo de 4 días. En caso de existir discrepancias entre el distribuidor y los consumidores, estos últimos podrán formular sus reclamos conforme lo señalado en el primer inciso del artículo 4 de este reglamento y en las leyes pertinente.

Art. 26.- Control de reclamos.- El distribuidor deberá poner a disposición de los consumidores en cada local de atención comercial, un registro de reclamos, de conformidad con las disposiciones del artículo 35 de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor y el artículo 34 de su reglamento.

Adicionalmente, para atender los reclamos, el distribuidor está obligado a poner a disposición de los consumidores las líneas telefónicas y el personal suficiente en forma continua, esto es las 24 horas de todos los días del año.

El distribuidor deberá contar con sistemas informáticos seguros, confiables y auditables para la recepción, registro y seguimiento de los reclamos de los consumidores.

Por otro lado, existen regulaciones que dictaminan las obligaciones respecto al servicio que deben brindar las distribuidoras al consumidor, como por ejemplo:

- **REGULACION No. CONELEC – 004/01 “CALIDAD DEL SERVICIO ELECTRICO DE DISTRIBUCION”**

Capitulo 4.- El Distribuidor tiene la obligación de proveer, además del suministro de la energía eléctrica, un conjunto de servicios comerciales relacionados, necesarios para mantener un nivel adecuado de satisfacción a los consumidores.



- **REGULACIÓN No. CONELEC – 012/08 “PROCEDIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE RECLAMOS DE LOS CONSUMIDORES DE EMPRESAS ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN”**

Art. 6 SISTEMA DE ATENCIÓN DE RECLAMOS (SAR)

El distribuidor deberá estructurar un Sistema de Atención de Reclamos (SAR). Estos sistemas deberán contar, como mínimo, en los locales de atención comercial una oficina de reclamos, conforme lo dispone el artículo 26 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento de Suministro de Electricidad, y poner a disposición de los consumidores un registro de reclamos.

El SAR deberá estar estructurado a fin de posibilitar una atención al consumidor la cual puede ser personalizada, telefónica, o a través del portal WEB. Para el efecto deberá disponer del personal capacitado, líneas telefónicas y material suficiente. El consumidor a través de los mecanismos definidos en el SAR, tendrá la posibilidad de presentar su reclamo durante las 24 horas de todos los días del año. La atención personalizada estará disponible durante las horas laborables de la empresa distribuidora.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO (SICO)

IBM en el año 1960 desarrolló el lenguaje de programación RPG (*Report Program Generator*), con fines comerciales y de administración de negocios, siendo adoptado por la CENTROSUR en la década del 90 conjuntamente con un grupo de ordenadores de la familia AS/400.

Hasta la fecha la Empresa sigue utilizando el lenguaje de programación RPG sobre un sistema operativo OS/400, que permite generar archivos de información,



realizar cálculos, y otras aplicaciones, utilizando un sistema de gestión de base de datos DB2 (Marca comercial de IBM).

Debido a la complejidad que conlleva programar en RPG, los desarrolladores de aplicaciones en la CENTROSUR, utilizan la herramienta GeneXus como un *software* de programación que trabaja sobre plataformas Windows y facilita la generación de programas o aplicaciones bajo el lenguaje RPG.



CAPÍTULO 4 : FUNCIONES Y SUBFUNCIONES DE ACUERDO AL ESTÁNDAR IEC 61968 PARTE 8 Y 10

4.1 PARTE 8: INTERFAZ ESTÁNDAR PARA SOPORTE AL CLIENTE

Las Series del estándar IEC 61968 buscan dar una armonía al intercambio de información generado por los procesos y actividades relacionadas a la Distribución Eléctrica, es decir información generada, almacenada y disponible para los diferentes sistemas que lo conforman dentro de una misma semántica.

Por ello la norma propone el modelo CIM para la integración de aplicaciones en la gestión de procesos internos o externos al DMS ya que sus componentes al estar distribuidos en esta parte de la “Cadena de Valor” dan lugar a una variedad de aplicaciones y sistemas legados o nuevos con necesidades de interoperabilidad.

La parte 8 especifica la información contenida en un conjunto de mensajes tipo, que pueden ser usados para ayudar a muchas funciones de negocio relacionadas al servicio al cliente y problemas de gestión de llamadas. Además dichas interfaces de las funciones de negocio están definidas por cada clase de aplicación e identificada en el Modelo de Referencia de Interfaz (IRM).

4.2 PARTE 10: MODELO DE INFORMACIÓN COMÚN (CIM), EXTENSIÓN PARA DISTRIBUCIÓN

Esta parte de la normativa está orientada a las funciones externas del DMS bajo el Modelo de Información Común (CIM), con el fin de mejorar al igual que en la parte 8 la Gestión de los Sistemas de Distribución Eléctrica.



El modelo de información básicamente es una representación de objetos conjuntamente con sus atributos y asociaciones con otros objetos, en el que se describe su comportamiento o accionar dentro de determinados procesos para lograr un objetivo; entonces el CIM es un modelo lógico estandarizado basado en el lenguaje UML (*Unified Modeling Language*), que no especifica un modelo a seguir, sino es un modelo de información estándar que define la semántica para la interoperabilidad de los sistemas que soportan las funciones de negocio de la Distribución Eléctrica.

Entonces el CIM al no ser un modelo de datos único o particular, tampoco menciona el uso de una plataforma tecnológica para conseguir la interoperabilidad, por tanto se llegará a obtener una integración de aplicaciones de software independientemente del proveedor de aplicaciones o sistemas.

Al definir un lenguaje común, el CIM permite a estas aplicaciones o sistemas el acceso público a datos e intercambio de información independiente de cómo esa información sea representada internamente.

4.3 DIAGRAMAS DE CLASES

Anteriormente se definió al modelo CIM, como un modelo de información para representar objetos del mundo real para la gestión y operación de los sistemas eléctricos a través de la definición de las funciones y sub funciones del IRM; además como parte de este modelo se define también los paquetes, clases y sus atributos; de allí que su relación nos llevó a definir en el capítulo 2 a los diagramas lógicos para obtener una visión general de los paquetes y clases que intervienen en el Servicio al Cliente y Gestión de la Comercialización.

A continuación se describirán diagramas lógicos relacionados a las sub funciones del IRM²⁰ el cual contiene los procesos relacionados al CIS en sus partes 8 y 10 de la norma IEC 61968. Para ello usamos la herramienta de software “*Architect Enterprise*”²¹

4.3.1 DIAGRAMA LÓGICO “CLIENTE EN CIS”

El siguiente diagrama, muestra al paquete Cliente que contiene las asociaciones con las principales clases de información que soportan las aplicaciones para la facturación y comercialización a los clientes.

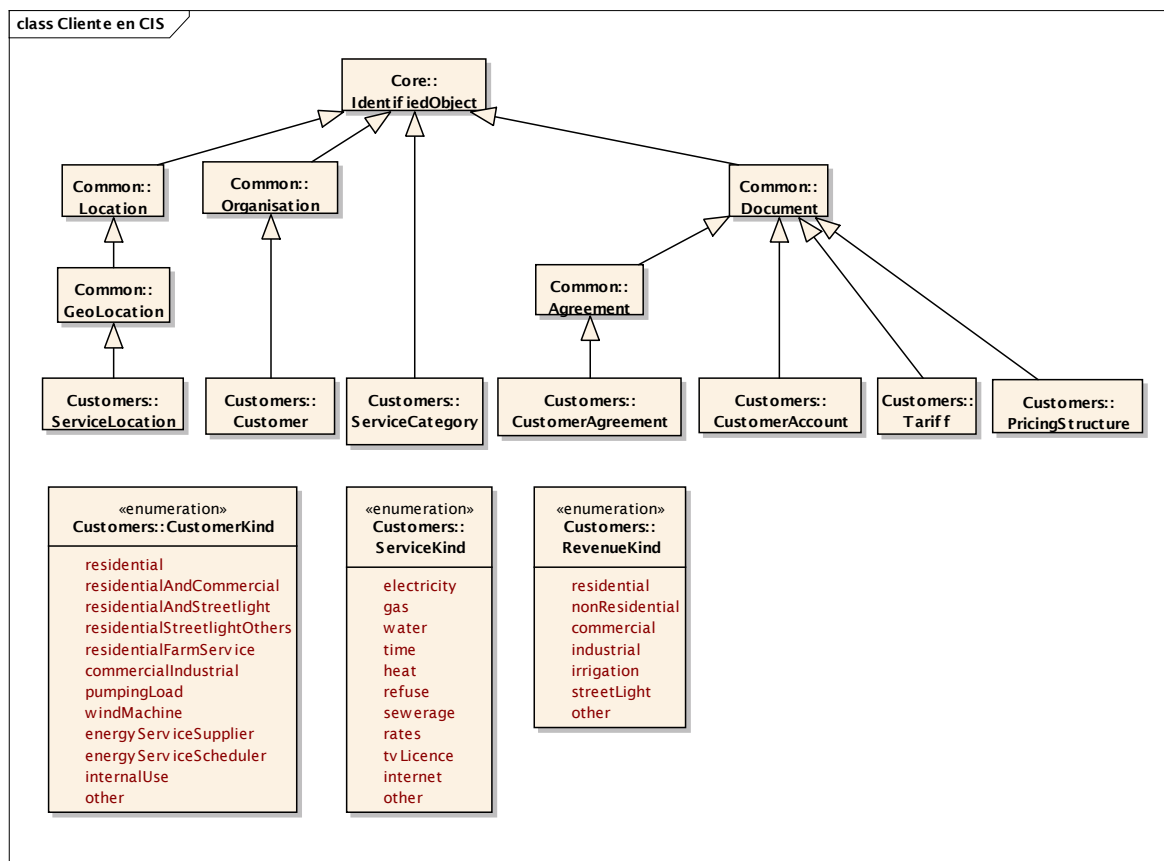


Figura 4-1: Modelo Lógico Clase Cliente en CIS

²⁰ CIM Users Group, Interface Reference Model (IRM), actualizado en diciembre del 2008. URL disponible en: http://cimug.ucaiug.org/Meetings/Genval2009/Presentations/CIMUg-Smartgrid_EricLambert_2009.pdf. Consultado en: Agosto del 2012.

²¹ Software Disponible en: <http://www.sparxsystems.com.au/>



Descripción:

- **IdentifiedObject (Identificador de Objeto):** Es una clase general que identifica objetos, y que hereda a sus clases asociadas atributos y nombres.
- **Location (Ubicación):** Lugar o punto de ubicación donde alguien o algo está localizado en momento dado de tiempo.
- **GeoLocation (Geo Ubicación):** Ubicación geográfica
- **ServiceLocation (Ubicación de Servicio):** La ubicación de servicio del cliente son uno o más puntos de entrega, los cuales están relacionados a medidores. De manera más específica en distribución eléctrica hace referencia al lugar de instalación del cliente ya que puede tener uno o más medidores.
- **Organisation (Organización):** Organización que puede tener roles como Empresa Eléctrica, Contratista, Proveedor, Fabricante, Cliente, etc.
- **Customer (Cliente):** Organización que recibe el servicio del proveedor.
- **ServiceCategory (Categoría de Servicio):** Categoría del servicio prestado al cliente.
- **Document (Documento):** Clase padre para diferentes grupos de información que recopila y administra como parte de un proceso del negocio. Frecuentemente contiene referencias de otros objetos, tales como activos, personas y PSR (*Power System Resource*).
- **Agreement (Contrato):** Contrato formal entre dos partes definiendo los términos y condiciones para un conjunto de servicios. Los detalles de servicios, a su vez se definen a través de uno o más contratos de servicios.



- **CustomerAgreement (Contrato con el Cliente):** Contrato entre el cliente y el proveedor de servicios para el pago de un servicio prestado en una ubicación específica. Además registra la información de facturación determinado por el tipo de servicio contratado.
- **CustomerAccount (Cuenta del Cliente):** Asignación de un grupo de productos y servicios comprados por el cliente a través del “Contrato con el Cliente”, es usado además como un mecanismo de facturación y pago. Por otro lado esta clase contiene información común de varios tipos de contratos para crear facturas y recibos de pago para un cliente.
- **Tariff (Tarifa):** Documento aprobado por la agencia reguladora responsable, enumerado los términos y condiciones, incluyendo una lista de precios sobre las cuales se proveerá los servicios. Cuenta con un único número dentro de un estado o provincia.
- **PricingStructure (Estructura de Precio):** Agrupación de los componentes del precio y precios usados en la creación de cargos al cliente y criterios de elegibilidad en la que estos términos pueden ser ofrecidos al cliente. Las razones para agrupar incluyen estado, clasificación de clientes, características del sitio, clasificación de la estructura de precio para el servicio eléctrico, etc. Y requerimientos de cuentas.

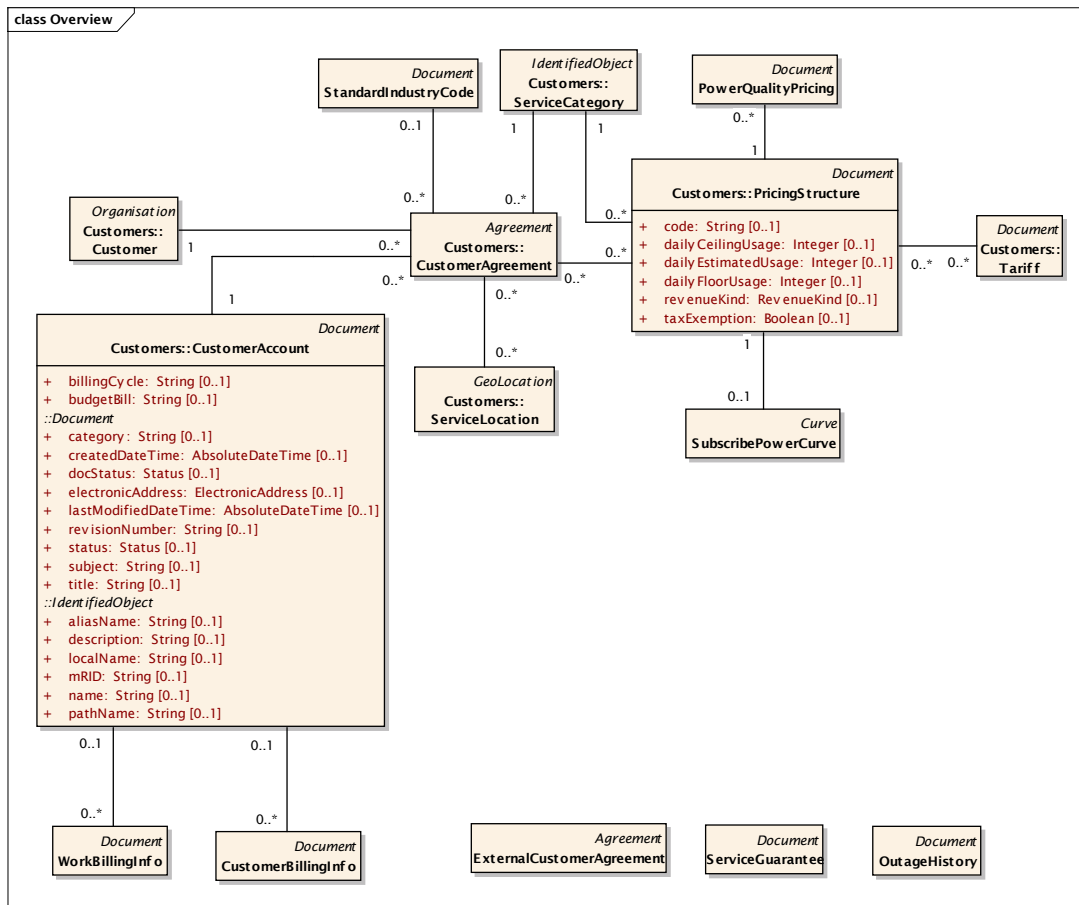


Figura 4-2: Diagrama Lógico de la Clase Cliente y sus asociaciones

4.3.2 DIAGRAMA LÓGICO CLASE: “CUENTA DEL CLIENTE”

En el siguiente diagrama podemos observar las clases como Documentos, Contratos, Información de Facturación del Cliente, Historial de Cortes etc. que forman parte de la Cuenta de un Cliente vista por el CIS

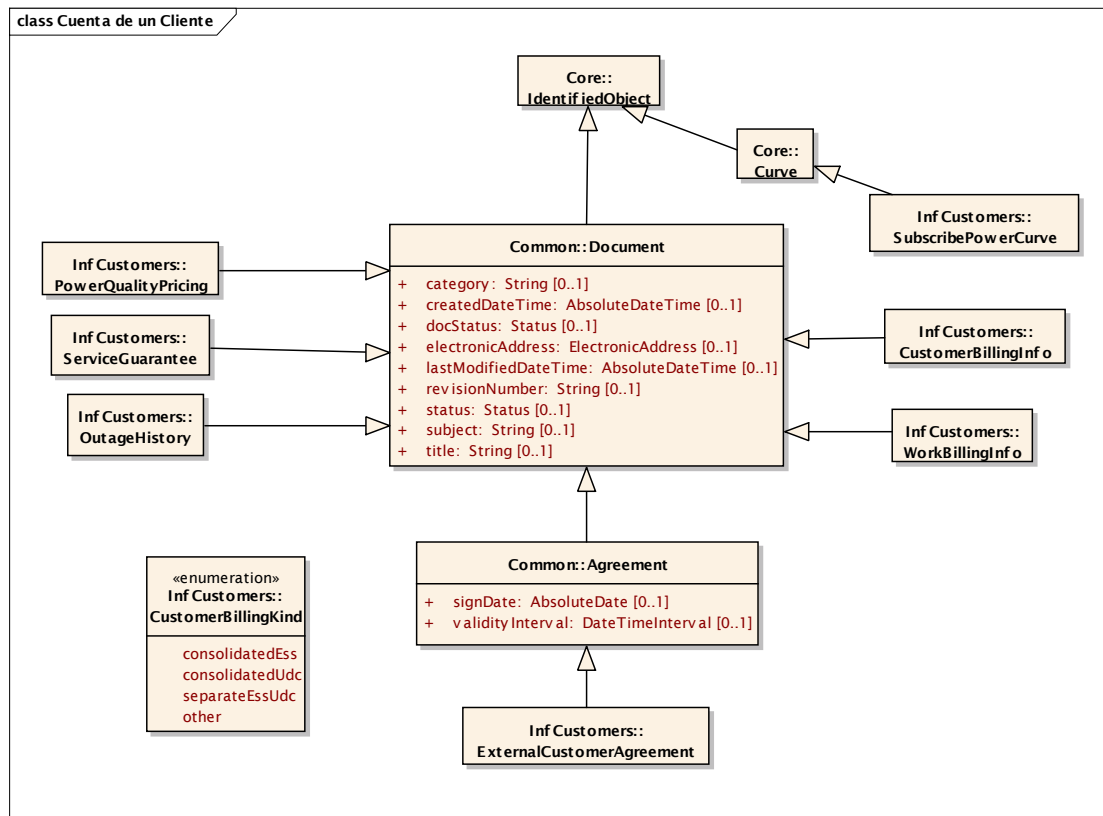


Figura 4-3: Diagrama de Clases Paquete Cuenta de un Cliente

Descripción:

- **Document (Document):** Descripción en 4.3.1
- **Agreement (Contrato):** Descripción en 4.3.1
- **ExternalCustomerAgreement (Contrato Externo del Cliente):** Un tipo de contrato del cliente que implica un organismo externo. Por ejemplo, un cliente puede realizar un contrato con Proveedor de Servicio de Energía si el acceso directo está permitido.
- **PowerQualityPricing (Precio por Calidad de Servicio):** Los precios pueden ser fijados en base a la calidad de servicio.



- **ServiceGuarantee (Garantía de Servicio):** Una garantía de servicio a menudo impuesta por un regulador, define las condiciones que, si no está satisfecho, significará que la empresa de servicio realice un pago al cliente.
- **OutageHistory (Historial de Corte):** Un documento que recopila los reportes de Cortes, y que permite a las empresas examinar el número de cortes sufridos por un cliente determinado. También proporciona datos para calcular el total de interrupciones dadas sobre cualquier cliente un periodo dado.
- **CustomerBillingInfo (Información de Facturación del Cliente):** La creación del estado de facturación mensual, es el método empleado para notificar a los clientes de cargos, ajustes y aplicación de créditos de su cuenta de servicios o producto. La facturación actual se genera a través del "*ErpInvoice*". La información de facturación del cliente incluye información como: pagos, recaudación, lecturas de medición, medidor instalado, servicio, sitio, cliente, cuenta de cliente, contrato de cliente, áreas sujetas a precios y servicios. Cada componente de precio aparece como items por separado en el "*ErpInvoice*". El estado de factura del cliente puede incluir la recopilación de mensajes de la cuenta o de eventos de mercado, y facturas. Un estado de facturación del cliente es producido por todos los acuerdos en la cuenta del cliente dado por los datos del ciclo de facturación definido en "*CustomerAccount.billingCycle*". El historial de Información de la facturación al cliente, Facturas, Pagos se van a mantener en asociación con "*ActiveRecords*".
- **WorkBillingInfo (Información de Facturación de un Trabajo):** Información de Facturación de un trabajo realizado para el cliente. El historial de la información de Facturación de Trabajos, Facturas y Pagos están mantenidas en la asociación '*ActivityRecords*'

4.3.3 DIAGRAMA DE CLASE “CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN”

El siguiente diagrama es el proceso en el que la Empresa Distribuidora, realiza la acción de conexión y desconexión del cliente al servicio eléctrico; esta acción tiene el detalle de la clase EndDeivceControl, que se lo puede definir como un medidor de un sistema AML, apoyado en un sistema informático y manejado en un centro de control.

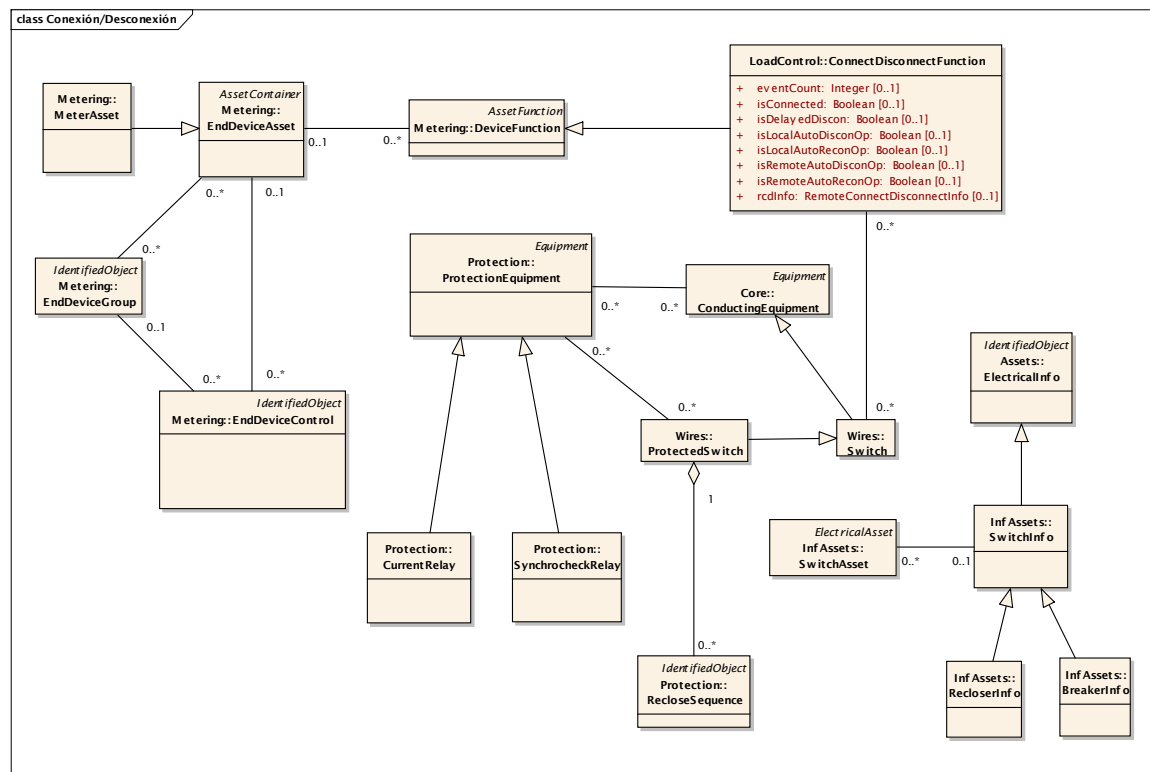


Figura 4-3: Diagrama de Clases Paquete conexión/desconexión

Descripción:

- **ConnectDisconnectFunction (Función de conexión y desconexión):** Es una función que desconectará o reconectará la carga de los clientes bajo condiciones definidas.



- **DeviceFunction (Función del dispositivo):** Función realizada por un dispositivo tal como un medidor, equipo de comunicación, controladores, etc.
- **EndDeviceAsset (Activo de dispositivo final):** Contenedor de activos "AssetContainer" que realiza una o más funciones del dispositivo final "EndDeviceFunctions". Un tipo de "EndDeviceAsset" es el "MeterAsset", el cual puede realizar medición, gestión de carga, conexión/desconexión, funciones de cuentas, etc. Algunos "EndDeviceAssets", son tales como monitoreo y controladores de aire acondicionado, refrigerador, bombas de piscinas que pueden estar conectados al "MeterAsset". Todos los "EndDeviceAsset" pueden tener una capacidad de comunicación definida por las asociaciones con "ComFunction(s)". Un "EndDeviceAsset" puede ser propiedad de un consumidor, proveedor de servicio, Empresa Distribuidora, o caso contrario puede haber un "EndDeviceFunction" relacionada que identifica al sensor o punto de control de un sistema de comunicaciones.
- **EndDeviceControl (Control de dispositivo final):** Instruye a un "EndDeviceAsset" o "EndDeviceGroup" la realización de una acción específica.
- **EndDeviceGroup (Grupo de dispositivos finales):** Abstracción para la gestión de un grupo de comunicaciones dentro de un sistema AMR (Automatic Meter Reading) bidireccional, o de datos para un grupo de medidores relacionados. Comandos que pueden ser emitidos para todos los medidores y que pertenecen a un grupo de medidores usando una dirección de grupo definida y la estructura de comunicación AMR subyacente.

- **MeterAsset (Activo Medidor):** Activo físico que realiza el rol de medición de un Punto de Entrega de Servicio "*ServiceDeliveryPoint*" usado para la medir de consumo y detección de eventos.

4.3.4 DIAGRAMA DE CLASE “CONTRATO CON EL CLIENTE”

En el siguiente diagrama el Contrato con el Cliente observamos a varias clases asociadas, donde intervienen clases como Cliente, Información de Facturación del Cliente, Cuenta del Cliente, Categoría de Servicio, Estructura de precio, etc. Los atributos serán detalles de las clases dependientes de los procesos internos de la Empresas Distribuidoras.

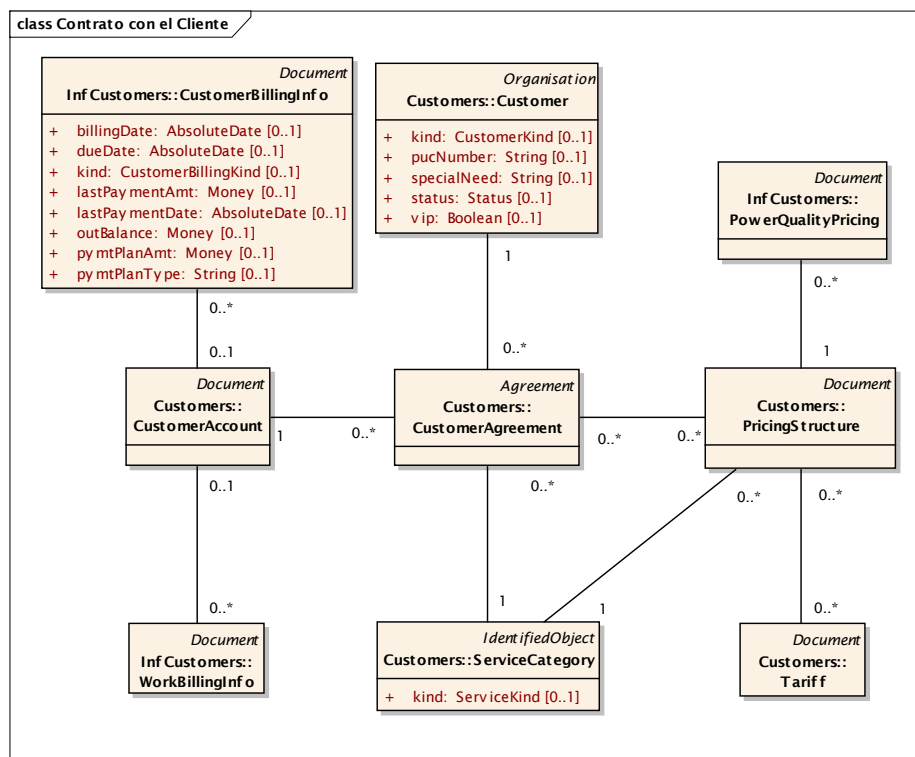


Figura 4-4: Diagrama de Clases Paquete Contrato con el cliente



Descripción:

- **CustomerAgreement (Contrato con el Cliente):** Descripción en 4.3.1
- **Customer (Cliente):** Descripción en 4.3.1
- **CustomerAccount (Cuenta del Cliente):** Descripción en 4.3.1
- **CustomerBillingInfo (Información de Facturación del Cliente):** Descripción en 4.3.2
- **WorkBillingInfo (Información de Facturación de un Trabajo):** Descripción en 4.3.2
- **PricingStructure (Estructura de Precio):** Descripción en 4.3.1
- **ServiceCategory (Categoría de Servicio):** Descripción en 4.3.1
- **PowerQualityPricing (Precio por Calidad de Servicio):** Descripción en 4.3.1
- **Tariff (Tarifa):** Descripción en 4.3.1

4.3.5 DIAGRAMA LÓGICO “CONTROL DE CARGA”

Según el IEC 61969 – 9, el IRM describe una sub función denominada “Control de Carga”, en el que se menciona a los servicios AMI conectados con dispositivos inteligentes por una red HAN, para realizar un control de carga en las instalaciones del cliente, con el fin de reducir la demanda en casos de incidentes como estiajes, pérdidas de líneas de transmisión, o para aportar a la disminución del pico de demanda.

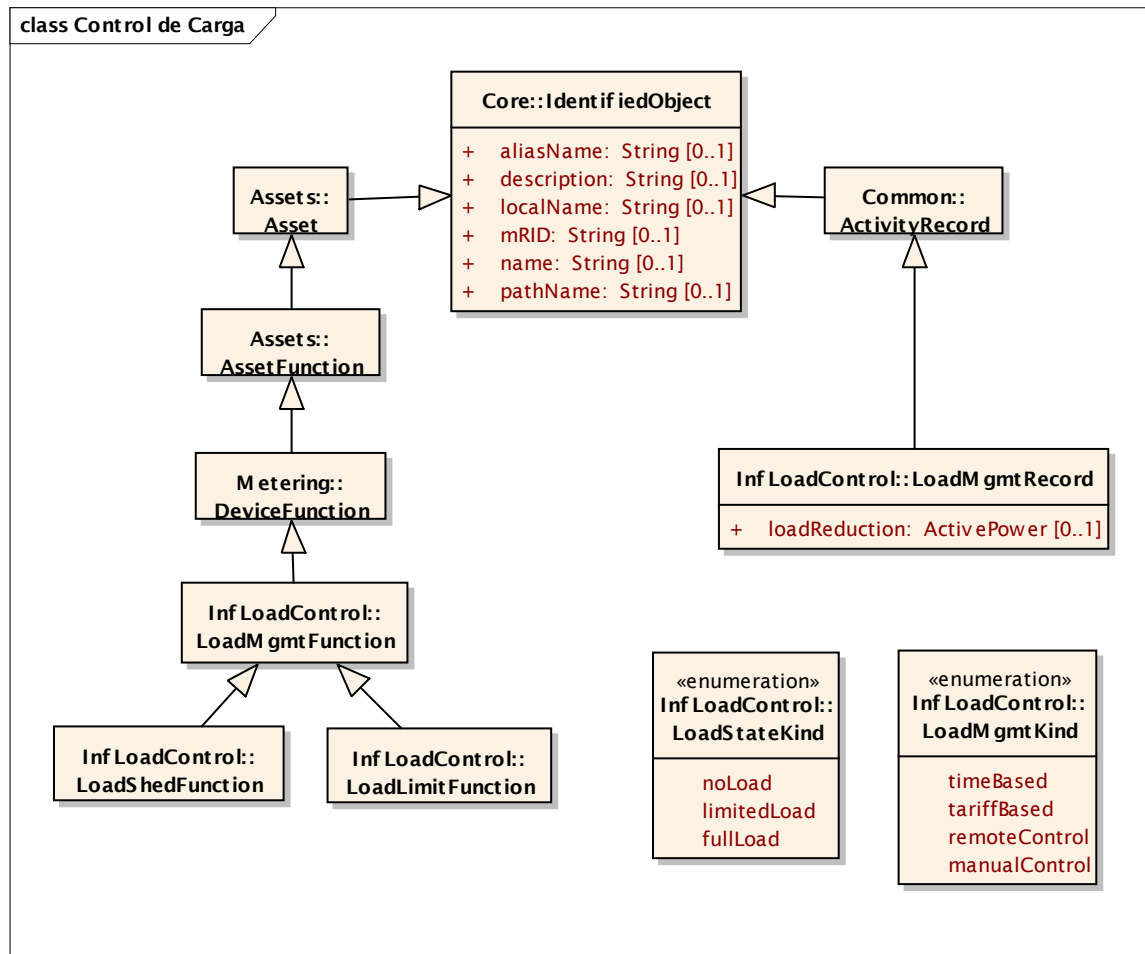


Figura 4-5: Diagrama de Clases Paquete Control de Carga

En la figura anterior se muestra las relaciones de herencia y atributos a partir de la clase “*IdentifiedObject*”, el cual detalla nombres y las clases vinculadas a él. Por tanto en esta clase se representa a los elementos que deben ser identificados en el sistema.

Por otro lado el “*Identified Object*”, cuenta con atributos genéricos como: AliasName, Description, LocalName, Name, entre otros; lo que nos permitirá dar una descripción de casi cualquier objeto que se encuentre representado en el CIM.



Descripción:

- **ActivityRecord (Registro de Actividad):** Registro de Actividad para una entidad (activo, localización, documento, PSR, organización o 'ErpContact', etc.) durante un instante del tiempo. Puede darse para un evento ocurrido o para una actividad planificada.
- **LoadMgmtRecord (Registro de Gestión de Carga):** Un registro de las reducciones de carga actuales medidos como un resultado de operaciones de carga.
- **Asset (Activo):** Son los recursos tangibles de la empresa, incluyendo los Equipos del Sistema de Potencia, armarios, edificios, etc. Para los equipos de la red eléctrica, el papel del activo es definido a través del Recurso del Sistema de Potencia (PSR) y sus subclases, definidas principalmente en el modelo Conductores 'Wires'²². La descripción de activos hace énfasis en las características físicas de los equipos y el papel que cumplen.
- **AssetFunction (Función Activo):** Función realizada por un activo. A menudo una función es un módulo (o una tarjeta que se conecta dentro del *mainboard*) y que puede ser reemplazado o actualizado sin afectar el resto del activo. Por lo tanto las funciones son tratadas como activos porque ellas tienen un ciclo de vida que son independientes del activo que contiene la función.
- **LoadMgmtFunction (Función de Gestión de Carga):** Una función colectiva como un dispositivo que gestiona las cargas del cliente.
- **LoadShedFunction (Función de desprendimiento de Carga):** Es un tipo de "*LoadMgmtFunction*" que desprende o deslustra parte de la carga del cliente

²² Consultar la IEC61970-301 y el paquete 'Wires' de la IEC61970

- #### 4.3.6 DIAGRAMA LÓGICO “FACTURACIÓN”

[illegible]

Figura 4-6: Diagrama de Clases Paquete Facturación



Descripción:

- **CustomerAgreement (Contrato con el Cliente):** Descripción en 4.3.1
- **Agreement (Contrato):** Descripción en 4.3.1
- **ExternalCustomerAgreement (Contrato Externo del Cliente):** Descripción en 4.3.2
- **ServiceDeliveryPoint (Punto de Entrega de Servicio):** Usado como un lugar donde el medidor puede estar instalado
- **PowerQualityPricing (Precio por Calidad de Servicio):** Descripción en 4.3.1
- **PricingStructure (Estructura de Precio):** Descripción en 4.3.1
- **Tariff (Tarifa):** Descripción en 4.3.1
- **ServiceCategory (Categoría de Servicio):** Descripción en 4.3.1
- **Customer (Cliente):** Descripción en 4.3.1
- **ErpPerson (Persona Erp):** Información de propósito general para el nombre y otra información para contacto con personas.
- **Organisation (Organización):** Descripción en 4.3.1
- **ErpOrganisation (Organización Erp):** Identifica las organizaciones que puedan tener roles como empresa de servicios públicos, contratistas, proveedores, fabricantes, clientes, etc. Las organizaciones también pueden tener relaciones padre-hijo para identificar los departamentos de una organización, o las relaciones de una empresa matriz. La organización puede ser interna (ejm. departamentos), o externa a la empresa. Puede



haber múltiples organizaciones de una misma categoría, cada una con un código único.

- **CustomerAccount (Cuenta del Cliente):** Descripción en 4.3.1
- **WorkBillingInfo (Información de Facturación de un Trabajo):** Descripción en 4.3.2
- **CustomerBillingInfo (Información de Facturación del Cliente):** Descripción en 4.3.2
- **ErpInvoice (Factura Erp):** Un rol de servicios en una factura. La factura total tiene una fecha de vencimiento y el monto a ser pagado, con información tal como cliente, banco, etc. que se obtiene a través de las asociaciones. El rol de la factura está basado en artículos individuales y cada uno contiene el monto y descripción del producto o servicio específico.
- **ErpInvoiceLineItem (Ítems de Factura Erp):** Un Servicio individual en factura.
- **ErpPayment (Pago Erp):** Información de pago y estado para cualquier ítem individual en una Factura Erp. (Cuando los pagos son del cliente). "*ErpPayable*" es también actualizado cuando los pagos son para un proveedor y "*ErpReceivable*" es actualizado cuando el pago es de un cliente. Varios pagos se pueden hacer en un solo ítem y un pago individual se puede aplicar a más de uno solo ítem.
- **Document (Document):** Descripción en 4.3.1
- **ServiceGuarantee (Garantía de Servicio):** Descripción en 4.3.2

Una vez que el Servicio al Cliente recibe una notificación externa por problemas en el servicio eléctrico, el agente deberá generar un ticket de incidencia con un código para describir el tipo de problema y saber cuál es el personal que actuará. El ticket se cerrará una vez que el problema haya sido solucionado.





Descripción:

- **Troubleticket (Ticket de Incidencia):** Un documento usado para reportar problemas o incidentes eléctricos. El problema puede ser una interrupción del servicio o no, así como la calidad de energía. Siempre debe estar asociado con un registro de incidencias "*IncidentRecord*". Tenga en cuenta que una particular "*ActivityRecord*" es creada para cada llamada asociada con una instancia de "*TroubleTicket*". El tiempo de una llamada se almacena en "*ActivityRecord.createdOn*" y los comentarios en "*ActivityRecord.remarks*".
- **IncidentRecord (Registro de Incidentes):** Documento que describe el incidente reportado en un "*TroubleTicket*". Si el incidente tiene que ver con una interrupción, este es asociado con un "*OutageRecord*". La causa principal del incidente es almacenada en "*Category*".
- **IncidentCode (Código de Incidencia):** Clasificación de los tipos de incidentes. Múltiples códigos de incidentes pueden aplicarse a un evento específico. En general la principal causa del incidente se registra en "*IncidentRecord.category*" y el código principal dentro del "*name*".
- **Document (Documento):** Descripción en 4.3.1
- **Work (Trabajo):** Documento utilizado para solicitar, iniciar, seguir y registrar un trabajo. Esto es una estructura de desglose del trabajo (WBS).
- **Customer (Cliente):** Descripción en 4.3.1
- **EndDeviceAsset (Activo de dispositivo final):** Descripción en 4.3.3
- **ErpPerson (Persona Erp):** Descripción en 4.3.6



- **CallBack (Llamada de Aviso):** Información acerca de un “*CallBack*” planificado o que ha ocurrido, desde la empresa hacia un cliente respecto al estado y la planificación para resolver un problema o ejecución del trabajo, etc.



CAPÍTULO 5 : PROVEEDORES DE SISTEMAS COMERCIALES DE INFORMACIÓN DE CLIENTE

5.1 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y APLICACIONES

La integración de aplicaciones y sistemas con el Modelo de Información Común (CIM) para los procesos de negocio de las Empresas Eléctricas de Distribución, es el objeto clave y más crítico, pues será el punto de partida para integrar los sistemas existentes con los nuevos sistemas; como por ejemplo, en la CENTROSUR el proceso de medición apoyado mediante lecturas en situ de los contadores de energía, cambiará por una Infraestructura de Medición Avanzada (AMI) que permitirá a un operador desde la Empresa de Servicios, tener un intercambio de información bidireccional con el cliente, lo cual apoyarán los sistemas MDM (*Meter Data management*) al CIS (*Customer Information System*), para: su facturación, análisis de consumo de energía, perfiles de carga, atención de reclamos, conexión ó desconexión por falta de pagos, fraudes por conexiones indebidas, ubicación de falla de un alimentador, etc.

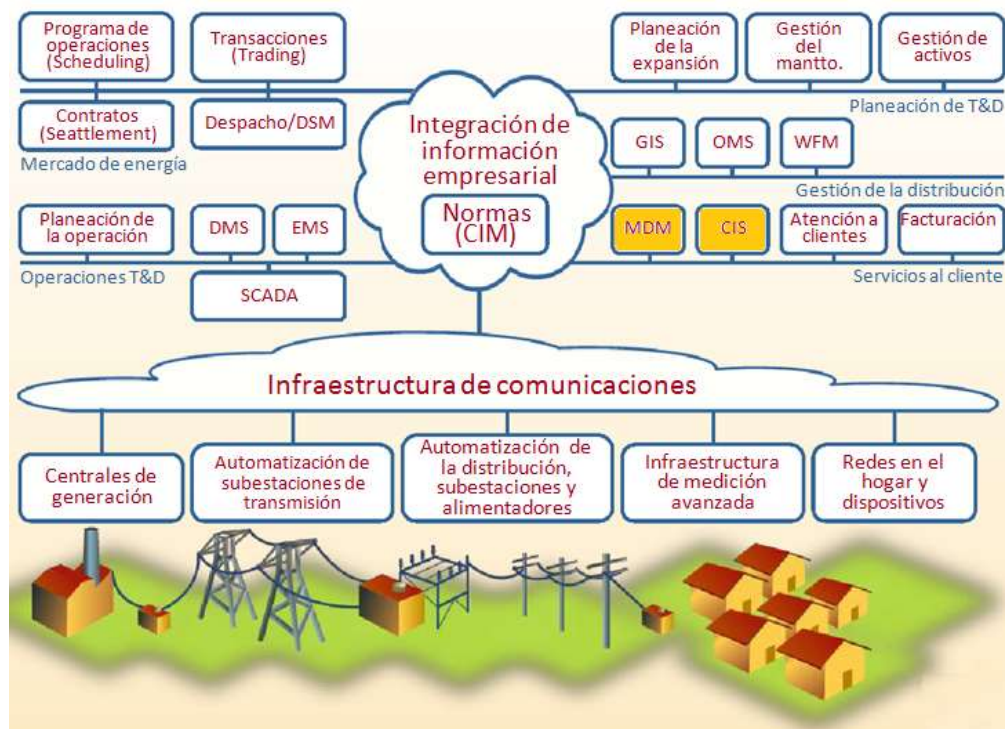


Figura 5-1: Integración de Funciones al Modelo de Información Común

Más allá de las capacidades básicas de los servicios que brinda MDM, la Empresa de Distribución Eléctrica puede escoger la implementación de otras aplicaciones de respaldo de negocio (back-office), de las que podemos mencionar: Gestión de Activos, Sistemas de Información de facturación del cliente, gestión de cortes, hurto de energía, respuesta a la demanda, reducción de carga, GIS, entre otros.

5.2 ANÁLISIS DE PROVEEDORES DE SERVICIOS “MDM”

Uno de los objetivos principales de los de servicios MDM, es la mejora de los servicios tecnológicos IT (*Information Tool*), el cual asegura que los datos críticos de una Empresa de Servicios sean correctos, completos, y consistentes mientras se crean, modifican o ejecuten por procesos de negocio internos y externos, aplicaciones y/o usuarios. Aunque los tipos de implementaciones pueden variar, es conveniente mencionar las funciones más importantes que el MDM puede ofrecer:



- ❖ Recopilación de Información
- ❖ Gestión de Comandos (Conexión y Desconexión de Medidores)
- ❖ Validación y Edición de Lecturas de Medidores (VEE)
- ❖ Gestión de Excepciones
- ❖ Gestión de Eventos
- ❖ Estimación Inválida o Lecturas no realizadas
- ❖ Perfiles de Lecturas de Medidor
- ❖ Cálculo de Facturación
- ❖ Lecturas de Medición adicionales
- ❖ Inventario de Seguimiento a Medidores
- ❖ Proporcionar Información Aguas Abajo, tales como sistemas CIS
- ❖ Proporcionar información directamente con los usuarios finales.
- ❖ Funciones adicionales de Soporte, tales como, soporte de planificación de distribución, Análisis de Ingresos, entre otros.

5.1.1 COMPONENTES DEL SISTEMA “MDM”

Los sistemas MDM se pueden definir en tres componentes:

- Interface para la recopilación de la información de medición de uno o más sistemas AMI.
- Software para estandarizar la información recibida de medidores a través de funciones, tales como validación, edición, y estimación (VEE), sincronización, almacenamiento.
- En la mayoría de casos, se implementan aplicaciones de inicio-fin que reciben y usan los datos medidos estandarizados. Estas aplicaciones pueden mejorar muchos de los aspectos de negocio y operación de la empresa de servicios.

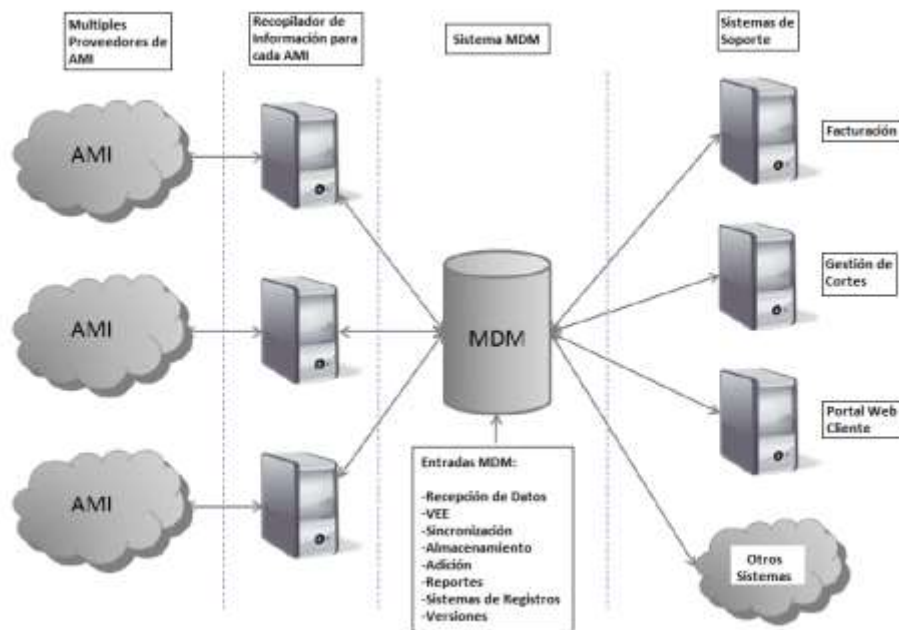


Figura 5-2: MDM en contexto con AMI y sistemas de información²³

Los sistemas AMI (*Advanced Meter Infrastructure*) generan grandes volúmenes de información, que el MDM debe recopilar y procesar a los diferentes sistemas, dicha información puede incluir básicamente registro de lecturas, intervalos de información, y eventos del medidor. Por lo que es importante conocer las características importantes que requiere la empresa al momento de implementar un sistema MDM, de manera que se puede determinar efectivamente como analizar estos grandes volúmenes de información para el uso de la Empresa de Servicios.

5.2.1 CUADRANTE MÁGICO DE GARTNER PARA “MDM”

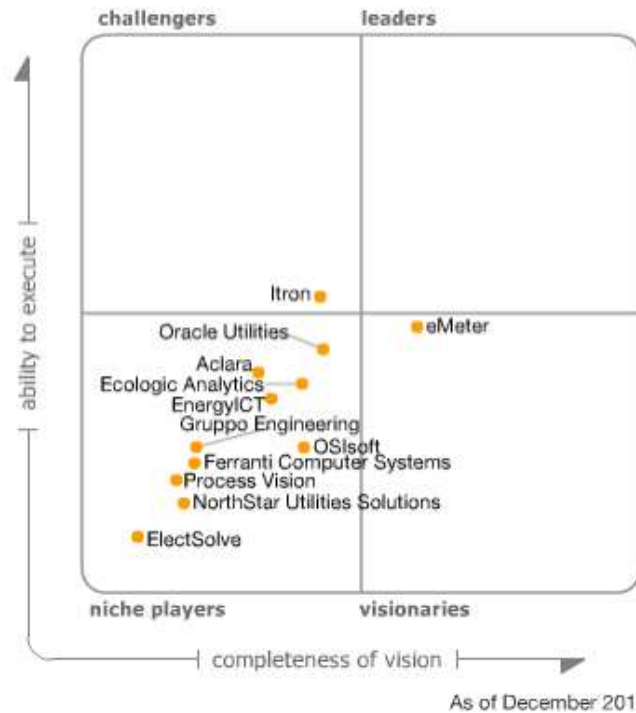
Gartner Inc. Es una empresa consultora de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), siendo sus áreas de investigación, la aplicación de las tecnologías, sus procesos y tendencias de mercado, por lo que sus reportes muestran a los actores del mercado en el “Cuadrante Mágico”.

²³ Figura Disponible en: <http://www.pikeresearch.com/wordpress/wp-content/uploads/2012/09/MDM-12-Executive-Summary.pdf>



El Cuadrante Mágico de Gartner es una representación gráfica de un producto tecnológico en el mercado en un momento determinado. El gráfico está dividido en cuatro cuadrantes donde se distribuyen las principales compañías en función de su tipología y la de sus productos.

- **Líderes (Leaders).**- Aquellos que tienen la mayor puntuación resultante de combinar su capacidad para ejecutar (lo bien que un proveedor vende y ofrece soporte a sus productos y servicios a nivel global) y el alcance de visión que se refiere a su potencial
- **Aspirantes (Challengers).**- Caracterizados por ofrecer buenas funcionalidades y un número considerable de implementaciones del producto, pero sin la visión de los líderes.
- **Visionarios (Visionaries).**- Estos pueden tener todas las capacidades que ha de ofrecer un MDM de forma nativa, o mediante alianzas con otros socios, lo cual significa un fuerte impulso a la integración de programas y plataformas así como una habilidad para anticiparse a las necesidades del mercado que ellos no puedan cubrir.
- **Nichos Específicos (Niche players).**- Enfocados a determinadas áreas de las tecnologías MDM, pero sin disponer de un paquete completo.

Figura 5-3: Cuadrante Mágico para productos MDM²⁴

Siguiendo los parámetros indicados por Gartner para la evaluación de los proveedores de MDM, mencionaremos los más importantes:

i) eMeter

eMeter, es una empresa privada proveedora de plataformas, que brinda Soluciones Empresariales para la Gestión de Información de la Energía en mercados de servicios masivo y que requieren implementaciones comerciales ó industriales.

Su producto MDM “EnergyIP²⁵”, permite automatización de procesos y proporciona un control en tiempo real sobre los procesos de negocio relacionados a la medición avanzada. EnergyIP también sirve como una plataforma de integración

²⁴ Gartner, Inc, Magic Quadrant for Master Data Management of Product Data Solutions, actualizado Diciembre del 2011. URL disponible en; <http://www.gartner.com/id=1858815>. Consultado en: Enero de 2012

²⁵ Información disponible en: <http://www.emeter.com/products/energyip/>



para enlazar información de medición avanzada, tecnologías AMI, y otros sistemas de la Empresa de Servicios.

EnergyIP trabaja en Unix/Linux ó en ambientes basados en Windows con una base de datos Oracle que están sobre una arquitectura distribuida n-tier²⁶, el cual ha sido construido alrededor de un bus de mensajes Tibco (Es un producto de software que proporciona un bus de mensaje para la integración de aplicaciones empresariales) completamente embebido. La arquitectura modular debidamente acoplada permite que se instalen, actualicen y reinicien los módulos de forma individual mientras el sistema está operando, de manera que minimiza el tiempo de mantenimiento. El módulo EnergyIP VEE realiza validación y estimación de intervalos de datos en tiempo real acorde a las reglas configuradas por el administrador.

En general los clientes califican a la arquitectura de integración y las capacidades de eMeter como las más altas en su categoría. De allí que su Modelo de Información Común (CIM) basado en un *framework* API²⁷, permite la integración con los sistemas de negocio de las empresas.

Por otro lado eMeter como miembro del Council Lighthouse de SAP, le permite trabajar en conjunto sobre la extensión de los Servicios Web para soportar los requisitos generales de integración con SAP, para soluciones basadas en la unificación de servicios informáticos de medición (MDUSs)

²⁶ **n-Tier:** Se refiere a la distribución física de las capas del framework SGAM, es decir donde corre el código y los procesos

²⁷ **API:** Interfaz de Programación de Aplicaciones



ii) Itron

Itron es una empresa con un compendio de servicios y productos para las industrias de la energía y el agua. Con la adquisición de Actaris (Originalmente una Empresa de Medición de Schlumberg), la compañía ofrece solución de medición a casi 8,000 empresas a nivel mundial, además es una de las pocas empresas que ofrecen medición en toda la Cadena de Valor, puesto que provee de un estado sólido de medidores para electricidad, agua, y gas, así como sistemas de comunicación y recopilación de datos.

“Itron Enterprise Edition Meter Data Management²⁸” (IEE MDM), es una solución para la gestión de información empresarial, direccionada al registro de datos y eventos generados por clientes comerciales, industriales o residenciales. Está basado en un sistema de arquitectura n-tier, que administra información de diferentes sistemas de recopilación de datos, para su análisis y facturación.

El IEE MDM está disponible en múltiples plataformas tales como: Microsoft SQL server u Oracle sobre Unix, Linux y Windows; cabe recalcar que ha robustecido sus funciones VEE (Validación, Edición y Estimación) con 25 rutinas de estimación configurables.

Finalmente Itron como una industria pionera en AMR, AMI, MDM, y redes inteligentes tiene participación en las actividades relacionadas a estándares de interoperabilidad y capacidad de productos AMI y MDM.

²⁸ Información disponible en:

<https://www.itron.com/na/productsAndServices/Pages/Itron%20Enterprise%20Edition%20Meter%20Data%20Management.aspx>



iii) Oracle Utilities

Oracle es una gran empresa que participa en el mercado de aplicaciones y servicios AMI a través de la adquisición de SPL WorldGroup y Lodestar en el año 2006 y 2007 respectivamente, sin embargo en la actualidad su MDM denominado como “Oracle Utilities Meter Data Management V2²⁹” es un producto con arquitectura n-tier.

“Oracle utilities Meter Data Management”, es una aplicación compatible con SOA (*Service Oriented Architecture*), y con servicios accesibles, como servicios web basados en XML, lo que facilita la integración con otras aplicaciones empresariales. La aplicación también incluye herramientas de edición para soporte de estimaciones manuales, permitiendo a los usuarios ver y analizar el uso de datos para todos los tipos de medidores y unidades de medida.

La aplicación MDM de Oracle, aprovecha la integración con “Oracle Utilities SmartGrid Gateway” para permitir la comunicación con proveedores AMI, por medio de la producción de adaptadores AMI por parte de Landis+Gyr, Echelon y Itron’s MV-90, así como también por medio de un adaptador genérico Multiskpeak. Además de esto Oracle ha firmado con una serie de Integradores de sistemas SIs (*System Integrators*) para el desarrollo de adaptadores de sistemas AMI y para la integración de aplicaciones que no son propias de Oracle.

5.3 ANÁLISIS DE PROVEEDORES DE SERVICIOS CIS

En este caso los servicios CIS apoyados en la Infraestructura de Medición Avanzada (AMI), deben cubrir funciones primordiales tales como:

❖ Mantenimiento de Cuentas del Cliente

²⁹ Información disponible en: http://docs.oracle.com/cd/E18729_01/docset.html

- ❖ Procesamiento de Órdenes
- ❖ Gestión de Productos y Servicios
- ❖ Facturación
- ❖ Recopilación de Créditos
- ❖ Cuentas por Cobrar
- ❖ Proceso de Pagos

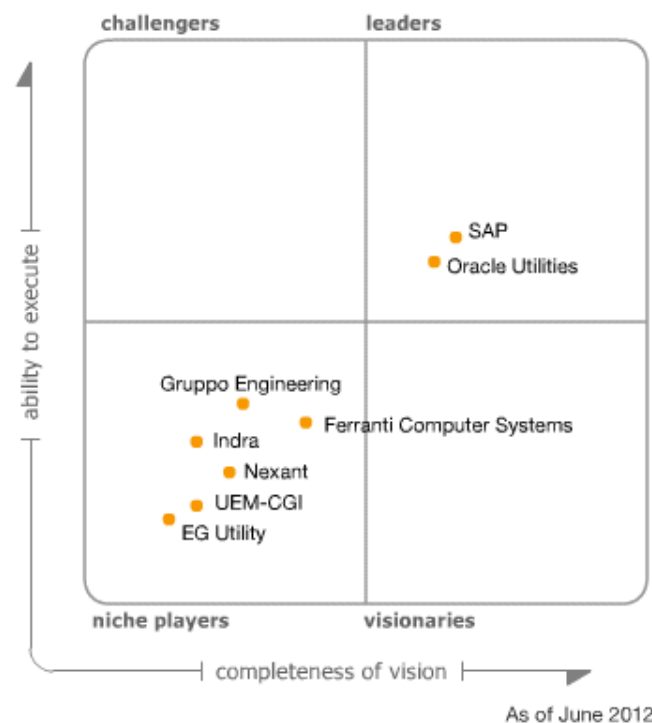


Figura 5-4: Cuadrante Mágico para productos CIS³⁰

De manera análoga al análisis de proveedores de sistemas MDM, definimos por medio del Cuadrante Mágico de Gartner los proveedores potenciales de sistemas CIS, por lo que podemos identificar a Oracle y SAP dentro del cuadrante de líderes en el mercado, siendo su descripción la siguiente:

³⁰ Gartner Inc., Magic Quadrant for Utilities Customer Information Systems, actualizado en Junio del 2012. URL disponible en; <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1AV72YO&ct=120611&st=sb>. Consultado en: Enero de 2012



i) Oracle Utilities

Oracle utilities por medio de la adquisición del SPL WorldGroup's y Lodestar, pudo desarrollar un producto denominado "*CIS Solution Customer Choice Suite*", el cual no es comercializado como un CIS completo, sino más bien como un conjunto de productos individuales (tales como: Componentes de Facturación, Perfiles de Carga, liquidaciones, Administrador de citas) con el fin de ganar mayor espacio en el mercado M2C (*Meter to Cash*).

Oracle ha estructurado a otro de sus producto CC&B (*Customer Care and Billing*), como una serie de módulos que pueden ser implementados en soluciones específicas del mercado, para atender las necesidades de las empresas pequeñas, con servicios totalmente integrados.

ii) SAP

SAP es una empresa a nivel mundial proveedora de *software* empresarial, inicialmente dedicada a servicios específicos como el ciclo de ingresos y gestión de activos, sin embargo en la actualidad SAP por medio de su *software* de servicio "*Business Suite 7 Innovations 2010*³¹", cubre a todo un conjunto de funcionalidades para compañías, y está centrada en diferentes segmentos de la cadena de valor (Generación-Transmisión-Distribución-Cliente), por lo que opera en diversos mercados ofreciendo diferentes servicios. Además ofrece al paquete CR&B (*Customer Relationship Management and Billing*³²), como parte del software de servicio Business Suite 7 Innovations 2010, el cual es importante para usuarios que buscan una solución de integración horizontal de ERP (*Enterprise Resource planning*) y una solución vertical de facturación.

³¹ Información disponible en: <http://scn.sap.com/people/michael.jud/blog/2011/05/27/procurement-in-sap-business-suite-7-innovations-2010>

³² Información disponible en: http://help.sap.com/saphelp_sm40/helpdata/en/f1/eef73a11e18449e10000000a11402f/content.htm

CAPÍTULO 6 : MODELACIÓN DE PROCESOS DE COMERCIALIZACIÓN

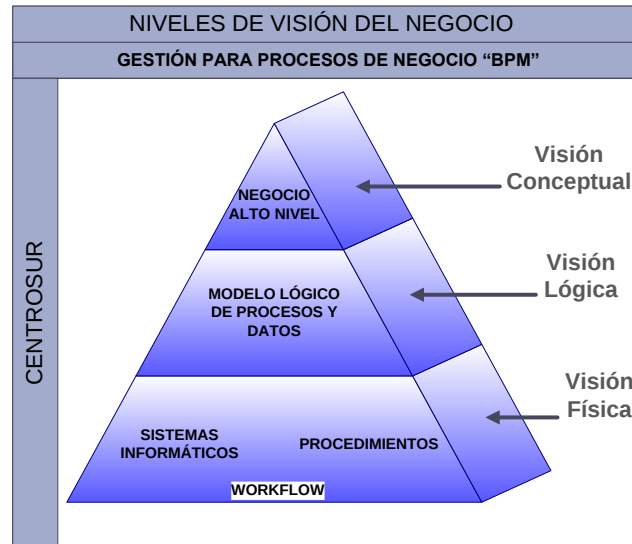


Figura 6-1: Niveles de Visión del Negocio para CENTROSUR

De los niveles de negocio que se detallan en el gráfico anterior, la visión conceptual queda descrita en el capítulo 2 por el modelo conceptual del proceso de negocio para el DMS, es decir la Arquitectura del Modelo CIM basado en la norma IEC 61968.

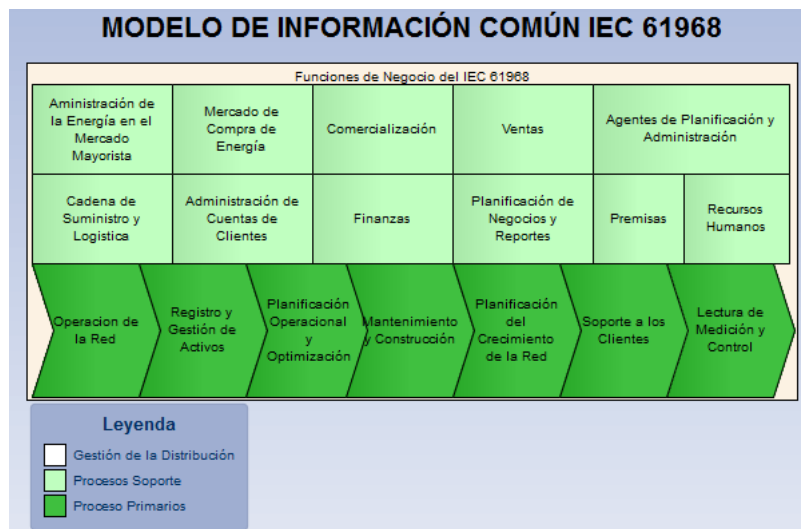


Figura 6-2: Modelo CIM basado en IEC 61968

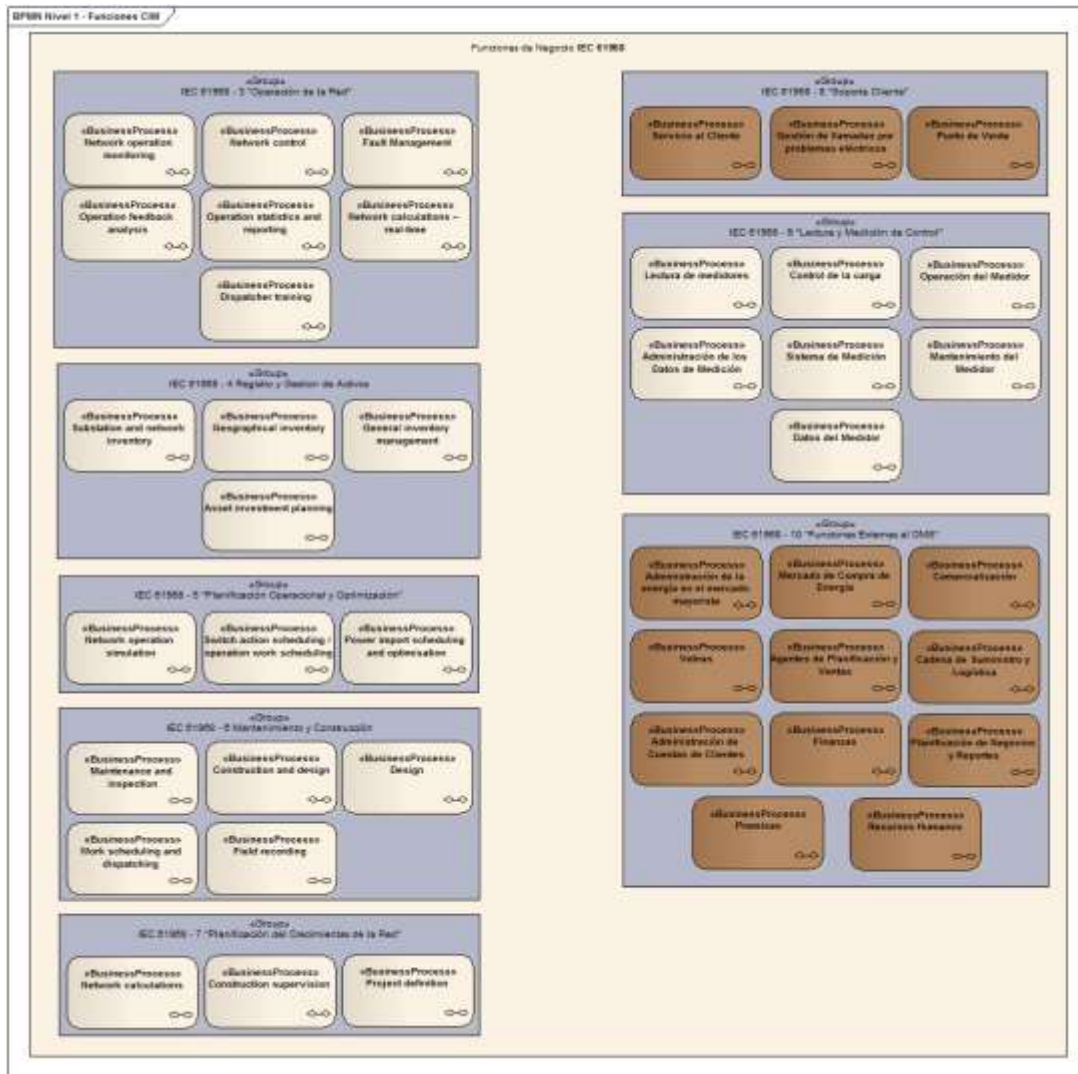


Figura 6-3: Procesos de Negocio para el DMS IEC 61968 parte 8 y 10.

Así mismo el nivel correspondiente al modelo lógico de procesos y datos queda descrito en el capítulo 4 por los Diagramas Lógicos de Clase relacionados al C/S.

Finalmente en el último nivel encontramos a los sistemas informáticos y procedimientos, los cuales identifican la estructura, sintaxis y mecanismos que establecen la conectividad lógica para el intercambio de datos entre sistemas; y en vista de que no forman parte del presente estudio continuaremos con la descripción y modelación de los flujos de trabajo.



¿Qué es un Flujo de Trabajo o *WorkFlow*?

Un flujo de trabajo es la técnica que representa gráficamente las actividades y actores involucrados en los procesos de negocio, a lo que en nuestro caso se refiere a los procesos de negocio para la Gestión de Distribución en el área comercial y CIS.

Entonces con el objetivo de representar los siguientes procesos, se utilizó la Notación para Modelación de los Procesos de Negocio “BPMN 1.0” (*Business Process Modelling Notation*), con la herramienta de software *Enterprise Architect*.

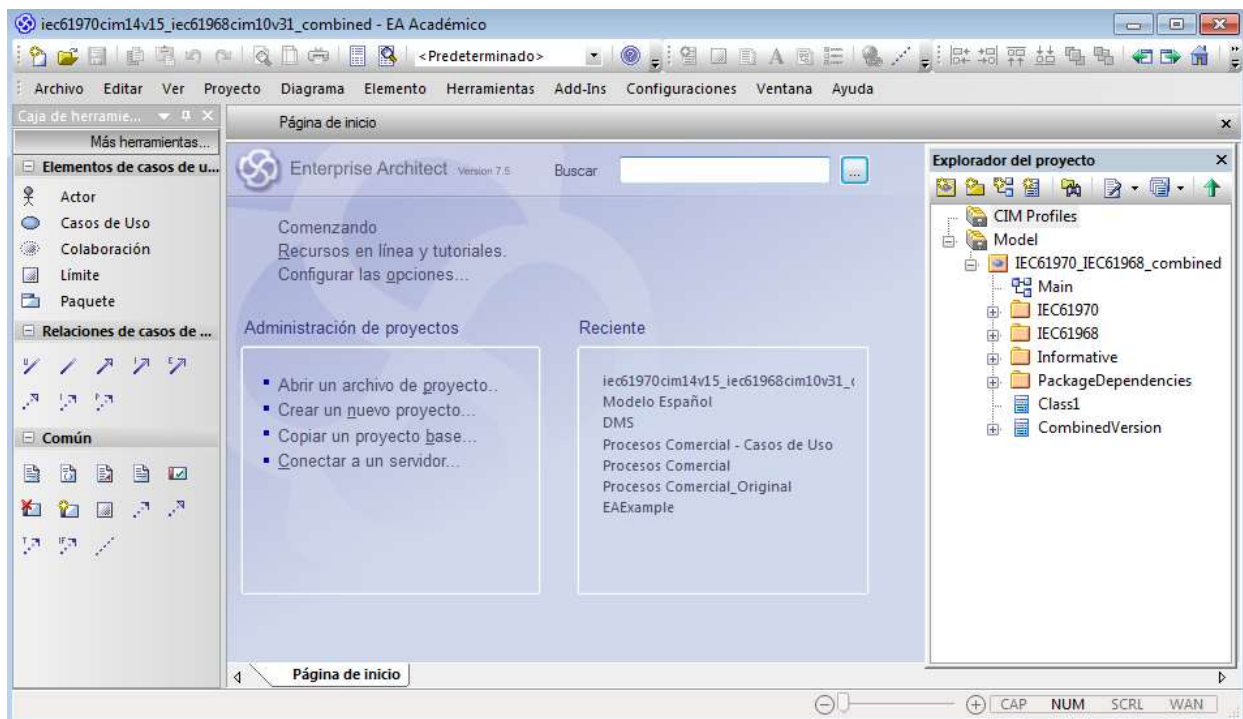


Figura 6-4: Software de Modelación BPM Enterprise Architect

Notación para Modelación de los Procesos de Negocio (BPMN 1.0)

La Notación estandarizada BPMN es usada para la diagramación de procesos de negocio puesto que permite realizar y visualizar modelos comprensibles para:



- Los Analistas de Negocio quienes crean los modelos iniciales de procesos.
- Los Desarrolladores Técnicos responsables de implementar los sistemas y tecnologías para los procesos.
- Los Responsables de Negocio quienes monitorearán y gestionarán sus procesos.

Objetos Básicos de la Notación BPMN 1.0

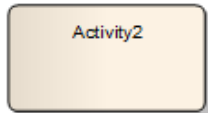
EVENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
EVENTO	Un evento es algo que sucede durante el curso de un proceso de negocio. Estos eventos afectan el flujo de los procesos y usualmente tiene una causa (desencadenada) o un impacto (resultado). Los eventos son círculos con centros abiertos para permitir marcadores internos para diferenciar diferentes desencadenantes o resultados. Hay tres tipos de Eventos, basados en cuando afectan al flujo: Inicio, Intermedio, y Fin	
ACTIVIDAD	Una Actividad es un termino genérico para un trabajo que la empresa realiza. Los tipos de actividades que son una parte del Modelo de Procesos son: Procesos, Sub-Procesos, y Tareas. Las Tareas y Sub-procesos son rectángulos redondeados. Los procesos están limitados o contenidos por un "Pool"	
COMPUERTA	Una compuerta es usada para controlar las divergencias y convergencias del flujo de secuencias. Así, se determinará ramificación, bifurcación, combinación y unión de caminos.	
POOL	Un "Pool" Representa un participante en un proceso. Tambien actúa como un "swimlane" y un contenedor gráfico para particionar un conjunto de actividades de otros "Pools".	

Tabla 6-1: Notación BPMN 1.0³³

³³Object Management Group, Notación BPMN, actualizado en febrero del 2006. URL disponible en; http://www.omg.org/bpmn/Documents/OMG_Final_Adopted_BPMN_1-0_Spec_06-02-01.pdf Consultado en: Agosto de 2012.

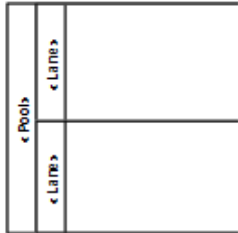
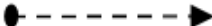
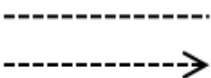
EVENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
LANE	Un "Lane" es una sub-partición dentro de un "Pool" y se extenderá a lo largo del "Pool", ya sea vertical u horizontalmente. Los "Lanes" son usados para organizar y categorizar actividades dentro de un "Pool"	
OBJETO DE DATOS	Los objetos de datos son considerados como artefactos porque no tienen ningun efecto directo sobre los flujos de secuencia o flujos de mensajes de procesos, pero si proveen de información acerca de que actividades requieren ser realizadas y/o que los producen.	
GRUPO (Un cuadro alrededor de un grupo de objetos para propósitos de documentación)	Una grupación de actividades que no afectan el flujo de secuencia. La agrupación puede ser usada para propósitos de análisis y documentación. Los Grupos pueden tambien ser usados para identificar actividades de un transacción distribuida que se muestran en los "Pools"	
Flujo de Secuencia	Un flujo de secuencia es usado para mostrar el orden que las actividades realizarán en un proceso	
Flujo de Mensaje	Un flujo de mensaje es usado para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes que son preparados para enviar y recibirlos. En BPMN, dos "Pools" separados en el diagrama respresentarán los dos participantes.	
Asociación	Una asociación es usada para asociar información con los objetos de flujo. El texto y gráficos no son objetos de flujo y puese ser asociados con objetos de flujo.	

Tabla 6-2: Notación BPMN 1.0

6.1 MODELACIÓN DE LOS PROCESOS DE CENTROSUR, ADAPTABILIDAD Y AJUSTES PARA CUMPLIMIENTO DE LA NORMA INTERNACIONAL E INCORPORACIÓN CON LOS SISTEMAS DE MERCADO.

El siguiente gráfico es un diagrama que muestra de manera general el proceso de negocio existente en la CENTROSUR, donde se describen tres ejes importantes de la estructura de negocio, que son: Contexto de Negocio, Objetos de Negocio, y Flujo del Proceso de Negocio.

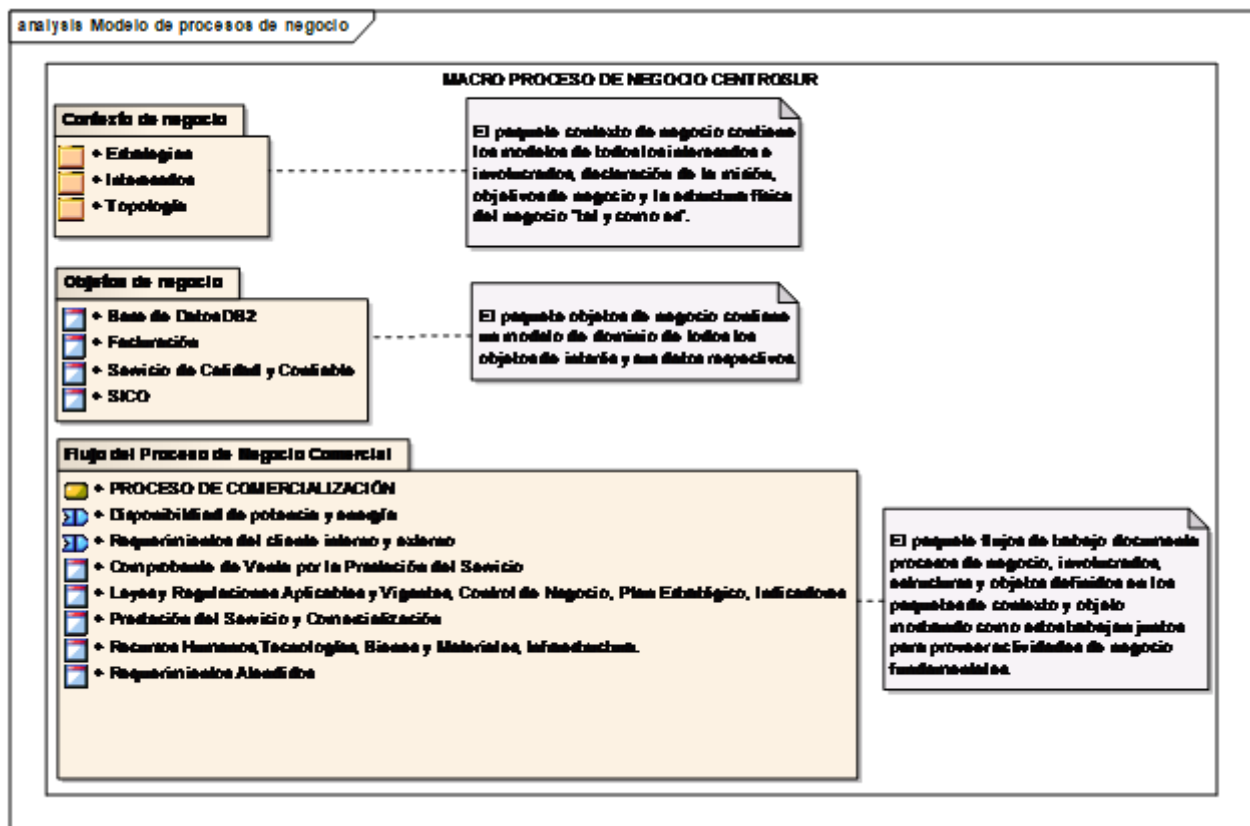


Figura 6-5: Modelo de Proceso de Negocio en la CENTROSUR

El detalle de los procesos comerciales existentes en la CENTROSUR, se lo presentará en el Anexo B.



6.1.1 MODELACIÓN DE LOS FLUJOS DE TRABAJO (*Workflow*)

Los siguientes flujos de trabajo corresponden al último nivel en la visión de negocio vista al inicio de éste capítulo, y son el resultado de un estudio basado en la relación entre las funciones y sub-funciones de negocio del IRM con los Casos de Uso propuestos por diferentes fuentes como EPRI³⁴, South California Edison³⁵, CENELEC³⁶ y NIST³⁷, siguiendo el alcance del presente estudio todo esto se limita a las partes 8 y 10 de la Norma IEC 61968.

¿Qué es un Caso de Uso?

Un caso de uso es un conjunto de tareas o actividades descritas por los pasos necesarios para que se pueda llevar a cabo un proceso.

Los siguientes casos de uso representados en UML son detallados en el Anexo C, y se los escogió por su relación con los procesos de negocio del Servicio al Cliente:

³⁴ Información Disponible en: <http://www.smartgrid.epri.com/Repository/Repository.aspx>

³⁵ Información Disponible en: <http://www.sce.com/info/smartconnect/facts/resource-center/use-cases.htm?from=usecases>

³⁶ Información Disponible en: <http://www.cenelec.eu/aboutcenelec/whatwedo/technologysectors/smartgrids.html>

³⁷ Información Disponible en: <http://www.nist.gov/itl/cloud/bususecases.cfm>

i) **Caso de Uso: Conexión y Desconexión Remota**

Caso de Uso	Función	Sub Función (es)
Conexión y Desconexión Remota	Servicio al Cliente	-Conexión de Clientes -Conexión/Reconexión

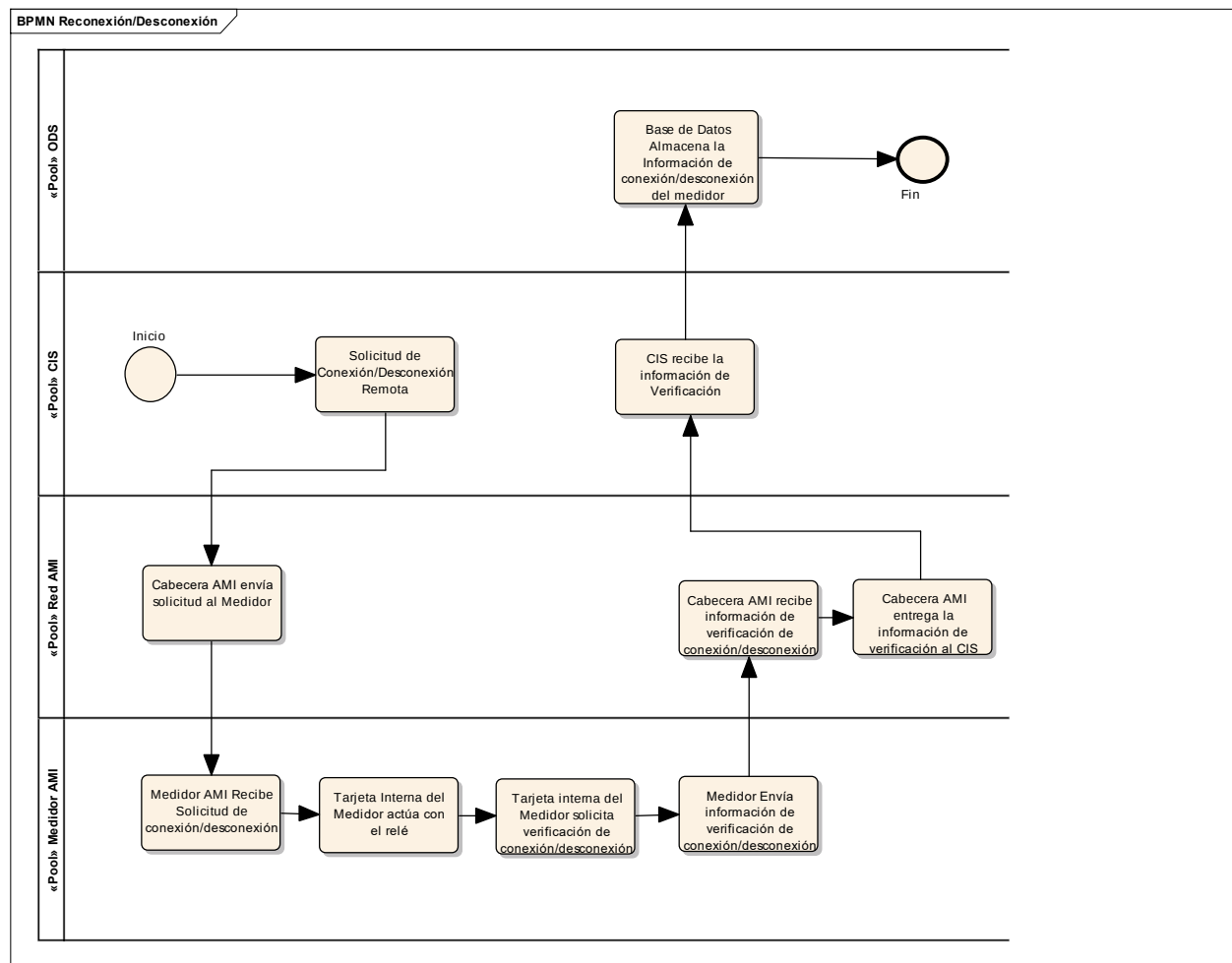


Figura 6-6: Modelación UML de: Conexión y Desconexión Remota

ii) **Caso de Uso: Servicio Eléctrico para Clientes Prepago.**

Caso de Uso	Función	Sub Función (es)
Servicio Eléctrico para Clientes Prepago	Punto de Venta	Servicio Prepago

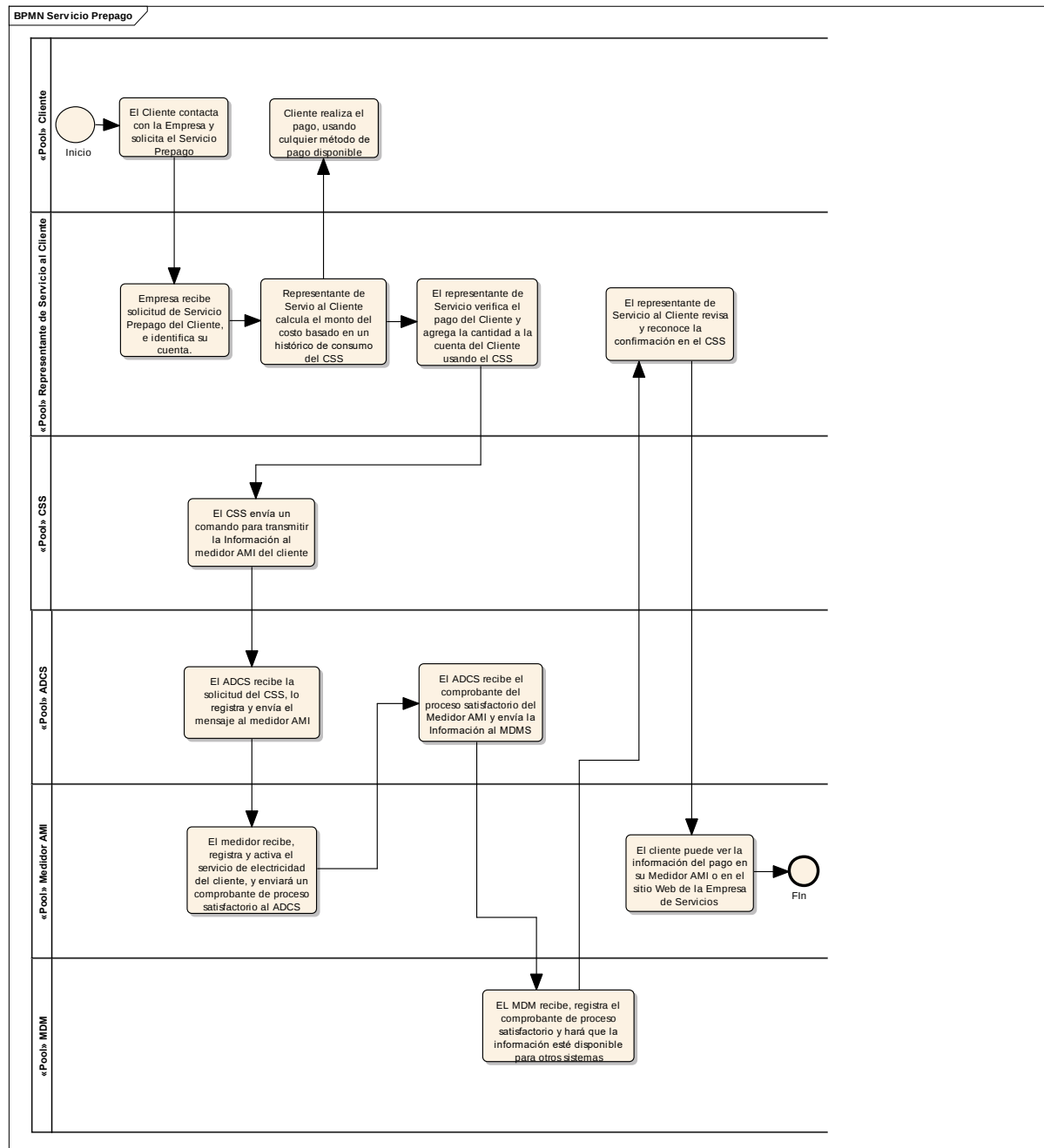


Figura 6-7: Modelación UML de: Servicio Eléctrico para Clientes Prepago.



Los siguientes Casos de Uso representados en UML, corresponden a algunos procesos de negocio relacionados a las funciones externas al DMS:

- iii) **Caso de Uso:** Empresa de Servicios usa los datos de la conectividad Inteligente para emprender campañas comerciales.

Caso de Uso	Función	Sub Función (es)
Empresa de Servicios usa los datos de la conectividad Inteligente para emprender campañas comerciales.	Comercialización	Marketing

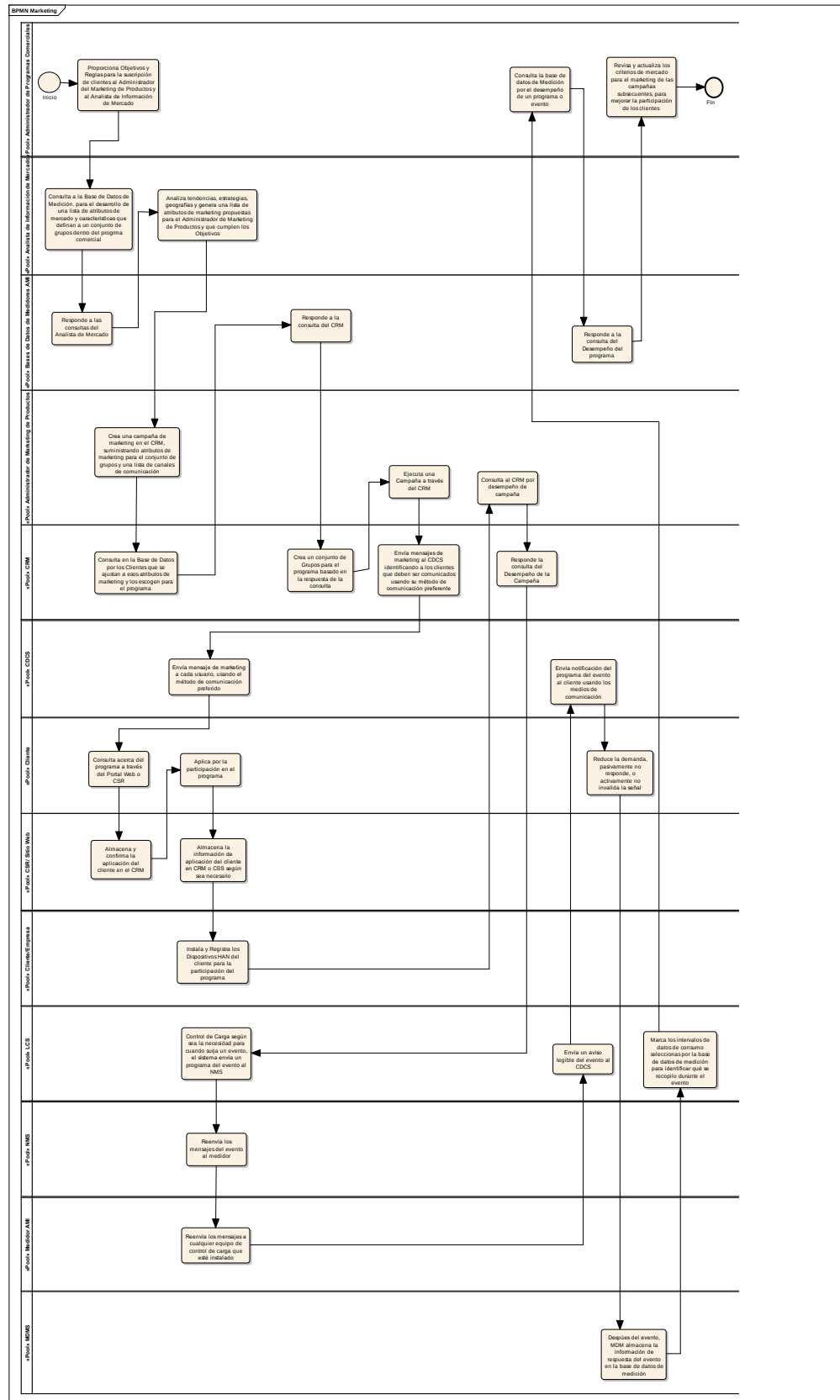


Figura 6-8: Modelación UML de: Servicio Eléctrico para Clientes Prepago.

iv) **CASO DE USO:** Lectura de Demanda y Energía de Varios Clientes Automáticamente de las Instalaciones de los Clientes (Escenario 4).

Caso de Uso	Función	Sub Función (es)
Lectura de Demanda y Energía de Varios Clientes Automáticamente de las Instalaciones de los Clientes	Administración de Clientes	Cálculos de Facturación

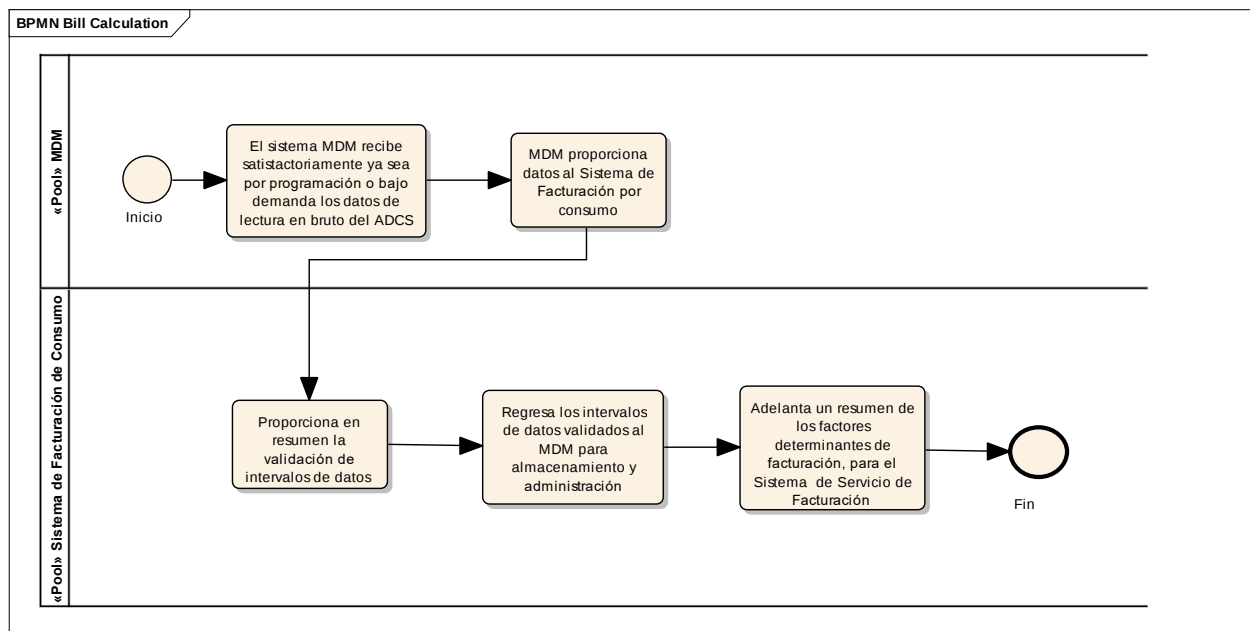


Figura 6-9: Modelación UML de: Lectura de Demanda y Energía de Varios Clientes Automáticamente de las Instalaciones de los Clientes (Escenario 4).

v) **CASO DE USO:** Sesión de Entrenamiento

Caso de Uso	Función	Sub Función (es)
Sesión de Entrenamiento	Recursos Humanos	Entrenamiento

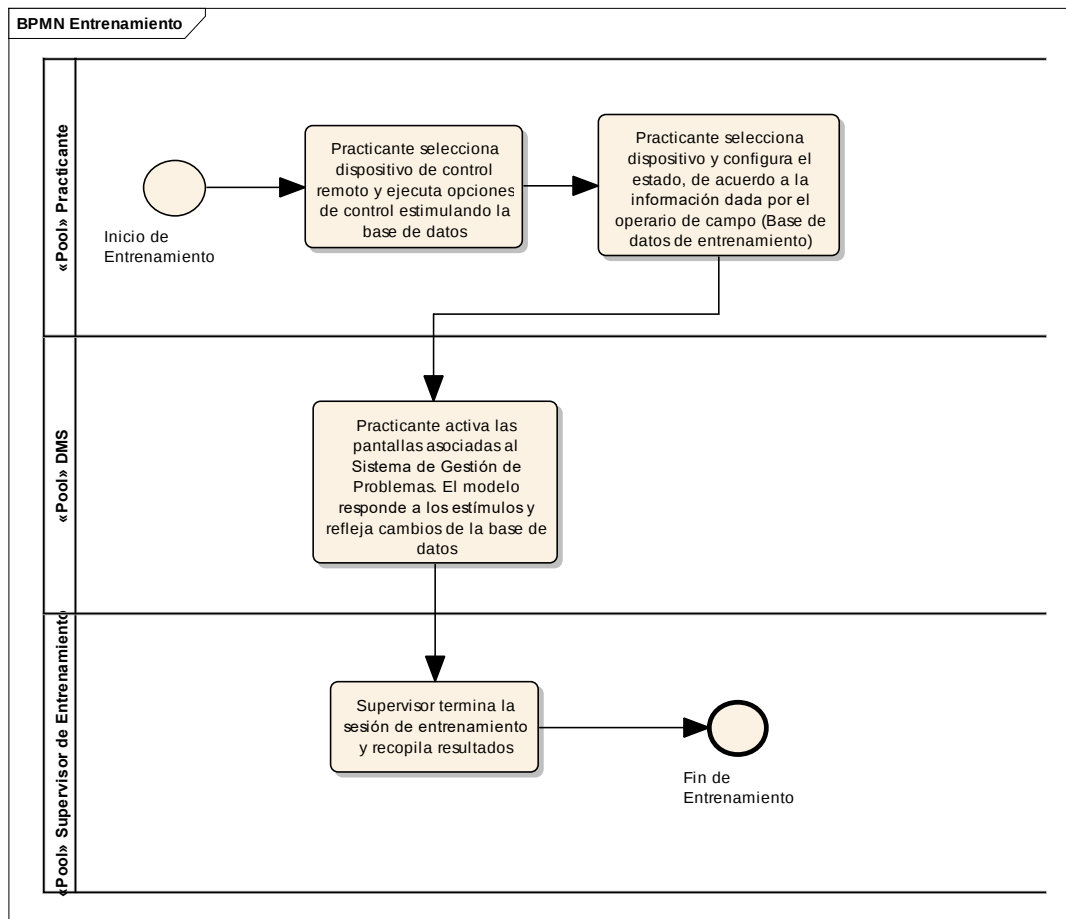


Figura 6-10: Modelación UML de: Sesión de Entrenamiento

Los procesos Comerciales y del Servicio al Cliente de la CENTROSUR descritos en el anexo B, tienen una funcionalidad adaptable a los procesos de negocio que propone la norma IEC 61968, puesto que en algunos casos son similares, sin embargo en otros casos requieren ser mejorados con la agregación de otros subprocesos y su integración al modelo propuesto en el presente estudio.

Es importante definir procesos de negocio estandarizados en la CENTROSUR, puesto que los actuales consultores para la implementación de sistemas como: MDM, CIS, CRM, AMI, etc. Tienen como punto de partida la identificación de los procesos existentes, ya que es necesario para el desarrollo de la planificación estratégica y de negocios.



Figura 6-11: Proveedores de Sistemas en el Mercado



CAPÍTULO 7 : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- ❖ El análisis y modelación de los procesos, para la gestión de la comercialización de la energía eléctrica en la CENTROSUR, basados en el modelo CIM de la norma IEC 61968, se logró satisfactoriamente obteniendo como resultados los diagramas de clases y modelos de los casos de uso con notación estandarizada BPMN, lo cual nos permitió identificar actividades y sistemas, que deberán ser adaptados a los procesos actuales.
- ❖ De los procesos actuales para la gestión de la comercialización en la CENTROSUR, se logró identificar dos funciones de negocio: Servicios e Instalaciones, que a su vez conllevan subprocesos y actividades respectivamente, y se los puede encontrar en el Anexo B.
- ❖ En el capítulo 4, se muestran los modelos lógicos correspondientes al servicio al cliente y procesos de la comercialización, en el que se detallan las clases y sus asociaciones, mencionando entre los más importantes a los diagramas de clases: Cliente, Facturación, Ticket de incidencia por problemas, entre otros.
- ❖ Los sistemas CIS esencialmente soportan varios procesos internos con la finalidad de facturar y realizar históricos de eventos, así como por ejemplo la recopilación y almacenamiento de datos de los medidores, validación-estimación y entrega de datos, gestión de la cuenta del cliente, etc.; por otro lado entre los procesos externos encontramos a la lectura de medidores AMI, puntos de servicio, conexión y desconexión del medidor, gestión por interrupciones de



servicio, atención al cliente por solicitud de información, campañas de información de eventos; de estos tres últimos cabe mencionar que son gestionados por el sistema CRM (*Customer Relationship Management*), el cual es un agregado del CIS.

- ❖ Una vez identificado la problemática del intercambio de información en la CENTROSUR, basado en enlaces punto a punto entre sus sistemas, se ha llegado a concluir que es necesario implementar un Bus de Servicio Empresarial (ESB), pues su funcionalidad se basa en servicios de software tipo middleware, que integran a sistemas nuevos y legados por medio de adaptadores, dando como resultado una interoperabilidad de sistemas que aporta a la Gestión de los Sistemas de Distribución (DMS).
- ❖ El MDM (Meter Data Management) es un sistema orientado a la gestión de los datos de medición; y sobre el cual se deberán apoyar sistemas como el SICO para el caso de CENTROSUR, OMS, SCADA, GIS, Y CRM; actualmente los proveedores de estos servicios como SAP, Itron, Oracle, por mencionar los más importantes en el mercado, ajustan su *software* a arquitecturas de servicios con una semántica de mensajería CIM estandarizado por el IEC para garantizar una interoperabilidad entre las distintas aplicaciones existentes.
- ❖ El modelo CIM presentado en este estudio, es la solución para la interoperabilidad de sistemas no solo para el Servicio al Cliente y Procesos de Comercialización, sino para todos los sistemas por los que está conformado el DMS, obteniendo del modelo bondades como: Interfaces de aplicaciones abiertas, datos estandarizados, adopción de sistemas de otros fabricantes, etc.
- ❖ El contexto de este trabajo de investigación da como resultado la descripción de las unidades organizacionales de la empresas de distribución eléctrica mediante el IRM (Modelo de Referencia de Interfaz), donde se detallan sus funciones y componentes, por tanto con el modelo estándar del CIM no se define una



estructura de negocio a seguir, sino que se describe la funcionalidad de sus componentes agrupándolos en funciones de negocio, por lo que permite adquirir sistemas y aplicaciones de cualquier proveedor que cumpla esta normativa.

7.2 RECOMENDACIONES

CNEL, junto a las empresas eléctricas: Empresa Eléctrica Quito S.A., Empresa Eléctrica Pública de Guayaquil EP, Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. y Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., actualmente trabajan sobre un convenio para la Adquisición e Implantación de los productos Informáticos CIS/CRM-MDM, que conformarán el Sistema de Información Comercial Único. De las experiencias que han dejado las reuniones de trabajo con empresas que ofrecen estos servicios se ha logrado observar lo siguiente:

- ❖ Todas las herramientas TI (Herramientas de Información) deben estar basadas en tecnologías abiertas y estándares internacionales, que eviten la adquisición de sistemas adicionales costosos, o ligados a un solo proveedor.
- ❖ Los oferentes de estos sistemas deben proveer de APIs (*Application Programming Interface*) estándar para permitir la creación simple de interfaces con otros sistemas no implementados en el producto.
- ❖ Es importante que los sistemas MDM/CIS/CRM, se encuentren bajo una arquitectura SOA (*Services Oriented Architecture*). Y que todos los servicios sean accesibles a través de servicios web y basados en XML.
- ❖ Los futuros proyectos de investigación que se pueden desarrollar a partir del modelo conceptual del NIST, visto en la presente tesis, está la integración de la generación distribuida a la red de distribución eléctrica, pues en un futuro serán un eje importante para las redes inteligentes o *SmartGrids*.



BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. International Electrotechnical Commission, "IEC 61968 System Interfaces for Distribution Management – Part 8: Interface Standard for Customer Support."
2. International Electrotechnical Commission, "IEC 61968 System Interfaces for Distribution Management – Part 11: Common Information model (CIM) extensions for distribution."
3. Guilenía, "Comisión Electrotécnica Internacional" [Web: http://www.guilenia.com/new/interup_4J.asp]
4. EPRI, "SmartGrid" [Web: <http://smartgrid.epri.com/>]
5. Oracle, "Analyst Reports" [Web: <http://www.oracle.com/us/corporate/analystreports/industries/061123.html>]
6. SmartGrid Information Clearinghouse, "Deployment Experience: Use Case", [Web: <http://www.sgiclearinghouse.org/UseCases?order=title&sort=desc>]
7. Southern California Edison, "Use-Case Series Descriptions" [Web: <http://www.sce.com/CustomerService/smartconnect/industry-resource-center/use-case-chart.htm>]
8. NIST, "NIST Framework and Roadmap for SmartGrid Interoperability Standards, Release 1.0 ", [Web: http://www.nist.gov/public_affairs/releases/upload/smartgrid_interoperability_final.pdf]
9. SPARX SYSTEMS, "UML Tutorial", [Web: <http://www.sparxsystems.com.au/uml-tutorial.html>]
10. eMeter, "Gartner Magic Quadrant for Meter Data Management Products" [Web: <http://www.emeter.com/resources/analyst-papers/gartner-magic-quadrant-for-meter-data-management-products/>]
11. Club BPM, "El Libro Del BPM Tecnologías, Conceptos, Enfoques Metodológicos Y Estándares". Editado por Club-BPM. Madrid, España 2011.



Anexo A

IEC 61968 8

SERVICIO AL CLIENTE

FUNCIÓN SERVICIO AL CLIENTE

Este conjunto de funciones cubre los diferentes aspectos relacionados a las necesidades de los interfaces del cliente, para los propósitos comerciales y de operación:

- **Solicitud de Servicio.-** Las nuevas conexiones usualmente empiezan con una llamada telefónica atendida por un representante de servicio al cliente. El representante ingresa la información de contacto, y la recopila la información en el Sistema de Información del Cliente de la Empresa.
- **Consultas de costos servicio y facturación.-** Los clientes pueden solicitar información sobre los precios propuestos o actuales, para la construcción de una utilidad a realizarse a nombre del cliente, tales como extensiones de red por un desarrollador
- **Consultas de facturación.-** Un cliente o una fuente interna puede identificar un problema de facturación del cliente. Con el fin de resolver este problema, se podría acceder el histórico de lecturas de medición. Una solicitud puede también ser emitida en algunos casos para identificar el estado de las lecturas actuales dadas por una medición
- **Estado de trabajo.-** El estado de una orden de trabajo (e.g. iniciada, En Planificación, Listo para Agendar, Campo Completo, etc.)



- **Consultas de Servicios en línea (web, VRU).**- A través de un Navegador web o una central telefónica (IVR), el cliente puede realizar consultas sobre servicios actuales y planificados de la empresa.
- **Conexión de clientes.**- Un cliente puede solicitar una conexión, desconexión/reconexión. Una vez aprobado, esto da como resultado ya sea la emisión de una orden de trabajo para realizar la revisión en forma manual; ó, un comando y verifica a través de un Sistema Automático de Lectura y Medición, si dicho servicio cuenta con el equipamiento.
- **Reconexión/Desconexión.**- El suministro de energía puede ser conectado o desconectado por el cliente o por falta de pago de la factura.
- **Pérdidas en líneas.**- Registrar los detalles de las pérdidas de las líneas (de existir) para un determinado servicio
- **Contratos de nivel de servicios.**- El contrato de servicio al cliente documenta los términos y condiciones entre la empresa y el cliente, para el suministro de electricidad.

FUNCIÓN: GESTIÓN DE LLAMADAS POR PROBLEMAS ELÉCTRICOS

Incidentes de clientes relacionados a apagones son transmitidos y comparados con datos de la red con el fin de proporcionar información precisa sobre el incidente:

- **Llamadas por interrupciones.**- Problemas de clientes relacionados a apagones son reportados a la empresa.



- **Calidad de energía.-** Problemas de clientes relacionados a calidad de energía, tales como caída de voltaje o bajo factor de potencia, son reportados a la empresa.
- **Notificaciones de interrupciones planificadas.-** La empresa informa anticipadamente al cliente una interrupción planificada, generalmente para llevarse a cabo una construcción o mantenimiento.
- **Medios de comunicación.-** La Empresa comunica acerca de los objetivos y acciones para el público. Las acciones incluyen su planificación responsable para las principales interrupciones. Los objetivos incluyen la fomentación de soporte para determinados proyectos de la empresa que pueden convertirse en objeto de debate público. (Por ejemplo una propuesta general acerca de la ubicación de una línea de transmisión).
- **Indicadores de desempeño.-** Los indicadores de servicio al cliente a menudo incluyen mediciones relacionadas a la confiabilidad del sistema, frecuencia media de interrupciones, tiempo medio de interrupción, frecuencia media de interrupciones momentáneas, calidad de energía, y tiempo de atención del servicio.
- **Proyección / Confirmación de restauración.-** Después de una interrupción, un tiempo estimado de restauración es proporcionado al cliente y luego de restablecer el suministro, se efectúa una llamada al cliente para verificar que el servicio ha sido debidamente restaurado.
- **Historial de Interrupciones.-** Cada Ticket de Problema "trouble ticket" creado para un cliente se asocia con un registro de interrupción (outage record) que describe los detalles de una interrupción en alguna parte de la



red eléctrica. Estos se usan combinados para entender el historial tanto de un servicio individual, como el de una interrupción.

FUNCIÓN PUNTOS DE VENTA

- **Servicio prepago.-** Un Sistema de Punto de Venta (POS) es usado para la gestión de medición prepago, donde el cliente paga por la energía consumida o realiza un pago anticipado del servicio.

IEC 61968 10

FUNCIONES EXTERNAS AL DMS

A continuación se describirán las funciones y sub funciones de negocio de acuerdo al estándar IEC 61968-10, descritas en la tabla 2-1:

FUNCIÓN: ADMINISTRACIÓN DE LA ENERGÍA EN EL MERCADO MAYORISTA³⁸

Planificación y Operación de las redes de transmisión interconectadas, con el fin de equilibrar la oferta, carga, el intercambio y pérdidas:

- **Reserva para transmisión.-** En base a los valores disponible de la capacidad de transferencia, se aprueba o deniega las solicitudes de Servicio de transmisión, por ejemplo desde entidades de Compra-Venta, Generación Propia y entidades de servicio de carga.

³⁸ Nota: Las sub funciones del negocio "EMS" descritas aquí no están duplicadas aquí, éstas son también aplicables a empresas de distribución. Se refiere a las apropiadas categorías de funciones del negocio para sus descripciones.



- **Interrupción planificada de transmisión.-** El retiro programado de servicio de una entidad de transmisión para inspección, mantenimiento o reparación.
- **Interrupción forzada de transmisión.-** Una interrupción inmediata del servicio de una determinada entidad de transmisión por razones de una emergencia o amenaza, fallas no anticipadas, o por otras causas que están fuera del control del operador del transmisor.
- **Planificación de transmisión.-** Utilizando muchas de las funciones para la Planificación de Expansión de la Red, estas funciones proporcionan a largo plazo (generalmente más de un 1 año) un plan para las áreas bajo su jurisdicción. Los Planificadores de Transmisión coordinan conjuntamente, dentro de sus áreas internas y externas, para incorporar los impactos de los planes de transmisión. Los planificadores de transmisión también mantienen los modelos de los sistemas y realizan estudios de estado, estacionario, dinámico, y corto-circuito, para asegurar que sus planes de transmisión cumplan los estándares de confiabilidad.

FUNCIÓN: MERCADO DE COMPRA DE ENERGÍA

- **Análisis y pronóstico de mercado.-** Pronóstico a largo plazo del crecimiento de la carga.
- **Facturación y liquidación.-** El intervalo del precio (Típicamente por hora) establecido por el intercambio para igualar posiciones, terminar todas las operaciones y liquidar todas las cuentas entre miembros por cada mes de contrato. Las compañías distribuidoras ofrecen información de medición a la cámara de compensación de mercado.



- **Apertura y cierre de registro.-** Una Compañía de Distribución compromete una entidad para que lo represente en el mercado. Este representante de mercado, se registra con el operador de mercado para participar en ciertos tipos de transacciones.

FUNCIÓN: COMERCIALIZACIÓN

- **Marketing.-** El proceso relacionado con la promulgación de de venta de bienes y servicios. Los componentes clásicos de mercado incluyen producto, precio, lugar y publicidad.
- **Liquidaciones.-** La solución de diferencias entre la empresa y diversas partes. Por ejemplo, un conflicto entre la empresa y el cliente sobre el precio de una factura, puede ser resuelto en una corte de ley.
- **Registro del cliente.-** La recopilación de información necesaria acerca de un cliente, para ello se crea una cuenta del cliente en la empresa.
- **Diversificación de la línea de productos.-** Una Técnica de mercado usado por empresas para establecer una identidad fuerte en un mercado específico, a menudo para la introducción de diferentes variedades del mismo producto o servicio básico.
- **Gestión de cartera.-** Administración de las seguridades y activos o en manos de otra empresa.



FUNCIÓN: VENTAS

- **Cuentas importantes.-** Dar una Importancia estratégica a los clientes y/o cargas substanciales y/o necesidades especiales.
- **Toma de pedidos.-** EL proceso a través del cual los clientes proporcionan información para solicitar productos y/o servicios de una empresa. La toma de pedidos pueden ser presentados manualmente, o por medios electrónicos, tales como llenar un formulario en el sitio Web de la empresa.
- **Cliente solicita información.-** El acto o instancia de un cliente al preguntar por algo de la empresa.
- **Orden de procesamiento y cumplimiento.-** El proceso para recepción, servicio, y seguimiento de los pedidos de los clientes.

FUNCIÓN: AGENTES DE PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

- **Planificación estandarizada y reportes.-** Planificación e Información de regulaciones medioambientales, regulaciones de compra/facturación, regulaciones de tarifa, y tratamiento de las regulaciones para el cliente.
- **Servicio de monitoreo estandarizado.-** Definición de estándares para niveles de servicio esperados y monitoreo del desempeño de estas normas.
- **Procedimientos legales.-** Supervisar y participar adecuadamente en los procesos legales que afectan directa e indirectamente a la empresa. Esto incluye la evaluación de los riesgos asociados y la determinación de responsabilidades y campos de acción preferidos.



FUNCIÓN: CADENA DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA

- **Adquisiciones.-** La adquisición de los activos y materiales de distintos proveedores. Siempre que sea posible mas de un proveedor estará calificado para proporcionar suministros empresariales estandarizados, conocidos como "Unidades Compatibles", por lo que si un problema ocurre con un proveedor, la empresa tiene suficientes alternativas de proveedores para asegurarse de un trabajo progresivo que no se vea impactado negativamente.
- **Contrato de gestión.-** Administración de los contratos con los proveedores para asegurar que los activos y materiales necesarios, sean entregados antes que se los necesite ya sea por mantenimiento, construcción, u otros propósitos. Para minimizar los costos del capital incurridos cuando los activos sustanciales y elementos materiales se sientan en el inventario por largos periodos de tiempo, por ello la finalidad de hacer que los suministros sean entregados antes de que sea necesario.
- **Logística de bodega.-** Seguimiento y Gestión de Inventarios (activos y elementos materiales) que están almacenados para su uso posterior.
- **Administración de materiales.-** Gestión de activos y materiales, desde el momento de su contratación está previsto el tiempo en que los activos o materiales serán instalados o usados.

FUNCIÓN: ADMINISTRACIÓN DE CLIENTES

- **Estados de créditos.-** Comprobación y comprensión de las calificaciones crediticias de los clientes para determinar los términos financieros que le deben ser ofrecidos en los acuerdos o contratos.



- **Créditos y recaudaciones.-** Los créditos se pueden extender a los clientes, basados en los términos predefinidos, tales como la tasa de interés que se aplican por periodo sobre el monto de la factura vencida. Las Recopilaciones se refieren a los procedimientos que sigue una empresa para garantizar que los pagos de facturas estén realizados, o consecuentemente la falta de pago sea administrado de acuerdo a los términos del contrato del cliente.
- **Facturación y pago.-** Gestión del total de los clientes facturados y en proceso de pago, donde los pagos tienen un seguimiento relacionado a su factura correspondiente.
- **Perfil de clientes.-** El perfil del cliente está hecho para entender la demografía y el tipo de servicios que puedan ser necesarias o de interés en los territorios de servicio. Los clientes pueden ponerse en contacto en relación a diversos tipos de servicios opcionales en función de su perfil.
- **Reuniones y socialización.-** La Programación de citas con los clientes y sus representantes de servicio al cliente y otros correspondientes a la empresa como empleados y contratistas.
- **Clasificación y seguimiento de clientes.-** Clasificación y seguimiento de clientes y sus solicitudes. Además de las amplias categorías industriales, comerciales, y residenciales, una empresa comúnmente hace un seguimiento mucho más detallado para clasificar de acuerdo a su tipo de requisitos de servicio.
- **Cartas y notificaciones.-** La correspondencia para los clientes, manteniéndolos informados de diversos asuntos de la empresa, que



pueden ser de su interés, sobre todo asuntos que afectan su servicio o precios.

- **Gestión de problemas y quejas.-** Seguimiento, resolución de los clientes con respecto a las quejas reportadas, disputas, y problemas.
- **Agregación de información para proveedores.-** Los clientes pueden tener más de una ubicación de servicio y más de un proveedor de energía. Antes de realizarse los cálculos de las facturas, los datos del proveedor se agregan en las cuentas apropiadas, basados en acuerdos.
- **Cálculos de facturación.-** Creación de facturas por servicios prestados basados en los contratos. Los servicios incluyen conexiones, diversos tipos de ordenes de trabajo, consumo de energía, etc.
- **Generación de facturas.-** Una vez calculadas se generan y distribuyen las facturas.
- **Proceso de pago.-** El proceso de pago por parte de los clientes acerca de sus cuentas.

FUNCIÓN: FINANZAS

- **Actividades basadas en gestión.-** La contabilidad de costos realizados basados en las actividades de negocio (procesos) en lugar de solo categorizar costos tradicionales.
- **Cuentas por pagar.-** Seguimiento de los pagos debido a los servicios prestados y/o productos suministrados por las distintas partes que desarrollan actividades con la empresa.



- **Cuentas por cobrar.-** Seguimiento de las cantidades adeudadas a la empresa por servicios prestados a sus clientes y otras partes. Por ejemplo, el uso de sus instalaciones en los mercados energéticos, el uso conjunto de sus estructuras y derecho de formas, etc.
- **Proyección.-** Los presupuestos futuros y los ajustes para los presupuestos existentes se basan en los compromisos financieros actuales y previstos, y las necesidades prioritarias.
- **Presupuesto.-** En una Empresa, el mayor presupuesto soporta la transferencia de cantidades de presupuesto entre las posibles aplicaciones a través de su empresa y una contabilidad de cliente o aplicación de presupuesto.
- **Contabilidad de cuentas.-** Un registro de las cuentas en los débitos y créditos para ser publicados en revistas, donde las transacciones se documentan inicialmente. Información que será entregada periódicamente al departamento de contabilidad.
- **Regulación de cuentas.-** Seguimiento y presentación de información sobre indicadores necesarios con fines regulatorios. Estos cubren temas diversos como: Fiabilidad, Emisiones, Químicos, Eliminación de Aceites, etc.
- **Contabilidad de impuestos.-** Los distritos fiscales, deben entenderse como unidades de negocio (Organizaciones), así como todas las unidades de negocio debes estar cubiertas por un distrito fiscal. La unidad de negocio de servicios web y la unidad de negocio de contabilidad, entre otros, deben ser capaces de satisfacer los requisitos fiscales, por la autoridad tributaria.



- **Tesorería.-** Gestión del depósito y desembolso de los fondos recaudados, donde los ingresos son depositados, guardados, y desembolsados. Es responsable de finanzas y especialmente de la recopilación, gestión y el gasto de ingresos.
- **Indicadores financieros.-** Los indicadores financieros son establecidos y monitoreados para poder medir el desempeño financiero con respecto a los objetivos, los cuales son definidos de acuerdo con la estrategia general de negocio y planes.
- **Planificación estratégica.-** La planificación estratégica de negocios basados en la situación actual y la misión de la empresa, se realizan siempre con una fuerte consideración dada por las metas financieras, y el desempeño financiero anterior. Además de los indicadores financieros, muchas empresas utilizan un cuadro de mando integral, para considerar otros factores estratégicos como los procesos requeridos para satisfacer las necesidades específicas de cliente.
- **Desarrollo de negocios.-** Actividades realizadas para desarrollar nuevos negocios dirigidos a los clientes y grupos de clientes, de acuerdo con los planes de negocio de la empresa. A menudo este desarrollo incluye trabajo con diversos socios de negocio.
- **Reglamentación de regulaciones.-** Mantenimiento de relaciones positivas con los entes reguladores, para entender correctamente sus requerimientos, y para obtener su ayuda en el trabajo acerca de varias cuestiones reglamentarias, e influenciar en la nueva legislación, mitigando los riesgos asociados con las nuevas y potenciales regulaciones.



- **Activos fijos.-** Algún tipo de resumen de contabilidad para los activos capitales, es típicamente usado para acumular cargas detalladas de capital, por tales cosas como: cambio de balance en la cuenta, cuenta de la planta, ubicación, tipo, compañía de fusión, y el periodo contable. Se utiliza típicamente para determinar el total de activos base de la compañía, y que se utiliza para calcular la depreciación mensual, entre otras cosas.
- **Diversos deudores.-** Diversas partes que no entran en las categorías de financiación tradicional, y que adeudan pagos a la empresa, por razones atípicas.

FUNCIÓN: PLANIFICACIÓN DE NEGOCIO Y REPORTES

- **Modelos de estrategias de negocios.-** Modelación de estrategias de negocio a fin de comprender el potencial impacto de oportunidades e incertidumbres críticas, así como los impulsores de negocio internos y externos, con lo que es capaz de optimizar la estrategia y los planes para su ejecución.
- **Planificación y estrategias para recursos humanos.-** Comprensión de la mano de obra que necesita de la organización bajo los escenarios de negocio posibles y esperados, y la planificación de cómo los roles necesarios se llevarán a cabo por los empleados y una ayuda contratada.
- **Informes de negocios.-** Presentación de informes sobre indicadores clave de rendimientos discutidos en "Evaluación del desempeño).
- **Administración de cuentas.-** Seguimiento y gestión de diversas cuentas importantes, para la evaluación y planificación de activos.



- **Rendimiento de activos.-** Los indicadores clave de rendimiento (KPI) se definen con el fin de poder medir el progreso contra los objetivos de negocio, del cual está definido de acuerdo con la estrategia general de negocio. Estas medidas suelen abarcar temas tales como rendimiento financiero, rendimiento de fiabilidad, servicio al cliente, la utilización de activos y mucho más. La medición de estos KPIs proporcionan los medios para evaluar el desempeño de negocio en una empresa de amplias unidades de negocio, y por niveles departamentales.

- **Evaluación del impacto comercial.-** La evaluación del impacto y las implicaciones de escenarios de negocio potenciales causados por varios operadores, tales como cambios en el reglamento, participantes en el nuevo mercado, gastos o disponibilidad de combustible, etc.

- **Riesgos y controles.-** Supervisión, comprensión, y gestión de los riesgos involucrados en actividades de negocio y asegurar que las políticas, procesos, y prácticas favorezcan a este objetivo.

FUNCIÓN: PREMISAS

- **Dirección de gestión.-** Seguimiento de las direcciones pertinentes para centros de servicio, facturación, organizaciones, etc.

- **Derechos de vías, concesiones.-** Gestión de varios tipos de permisos requeridos para realizar el trabajo y mantener el servicio en una ubicación.

- **Gestión inmobiliaria.-** Información de recursos humanos, contiene información personal de cada empleado. Se incluyen datos tales como código de trabajo, estado de empleado, departamento o lugar en la organización y habilidades relacionadas con el trabajo. Esta información es



a menudo necesarias y actualizada por el trabajo y la gestión de proyectos orientada a las sub funciones de negocio.

FUNCIÓN: RECURSOS HUMANOS

- **Informes de salud y seguridad.-** Procedimientos de seguridad de datos son usados para proporcionar información acerca de cómo manejar con seguridad los equipos eléctricos, químicos, materiales, etc. Los informes son generados con respecto a accidentes, que han ocurrido por un periodo de tiempo dado.
- **Rol de pagos.-** Pagar a los empleados por sus servicios en forma periódica, con los impuestos y otras deducciones correspondientes a la información proporcionada por organizaciones adecuadas.
- **Administración de la seguridad.-** Esto incluye seguridad de la red personal, pública y de los clientes.
- **Entrenamiento.-** El proceso de asegurar que empleados y contratistas han sido debidamente capacitados, para el trabajo en que se los requiere.
- **Calificación de seguimiento.-** Información tal como: Estado de licencia de operadores comerciales, certificación comercial Back Hoe, calificaciones en línea, y detalles sobre la formación, la educación, y el estado de grado.
- **Horas en el cambio de información.-** Tiempo de presentación de informe sobre una base de cambio para cada empleado.
- **Beneficios administrativos.-** Salud y bienestar, días festivos designados, acumulación de vacaciones, pensiones, planes de retiro, cuota de



reembolso, gestión de la compensación diferida, la actividades de bonos e incentivos diversos.

- **Desempeño, revisión y compensación de empleados.-** Evaluaciones del desempeño de empleados y el logro de la tarjeta de puntuación. Compensación y administración de todos los empleados.
- **Reclutamiento.-** El proceso de búsqueda de nuevos empleados, que incluye la adecuación de las capacidades necesarias y la experiencia con posiciones abiertas.
- **Gestión de gastos.-** Establecimiento de procedimientos y directrices, la revisión de los envíos de reembolsos de gastos de los empleados y contratistas y la resolución de discrepancias, la autorización de los pagos de gastos.



Anexo B

Procesos Comerciales en la CENTROSUR

M A C R O	P R O C E S O	S U B P R O C E S O	ACTIVIDADES
PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN (PC)	COMPRA DE ENERGÍA		SUSCRIPCIÓN DE CONTRATOS REGULADOS
			ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS REGULADOS
			PROYECCIÓN DE LA DEMANDA
			PRESUPUESTACIÓN ANUAL DE COSTOS
			SUPERVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN COMERCIAL (SMC)
			LECTURA DE MEDIDORES DEL SMC DE LA CENTROSUR
			REVISIÓN DE VARIABLES ENERGÉTICAS
			REVISIÓN DE VARIABLES ECONÓMICAS
			LIQUIDACIÓN MENSUAL DE COSTOS DE COMPRA DE ENERGÍA
			FACTURACIÓN MENSUAL DE VALORES A FAVOR DE CENTROSUR POR LIQUIDACION DEL MERCADO OCASIONAL
			VALIDACIÓN DE VALORES Y SOLICITUD DE PAGOSA PROVEEDORES
			PAGO DE FACTURAS A LOS PROVEEDORES
	SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN	DESCONEXIÓN DEFINITIVA DEL CONTRATO DE SERVICIO	ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE
			RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS LEGALES
			ASIGNACIÓN DE LA ORDEN DE DESCONEXION POR SECTOR
			DESCONEXIÓN FÍSICA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN
			VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN CON EL HISTÓRICO DE LECTURAS
			LIQUIDACIÓN DE GARANTÍAS
		NUEVO SERVICIO CON EXTENSIÓN DE RED	ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE
			RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS LEGALES
			CAMBIO DE ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SOLICITUDES
			EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN
			INSPECCIÓN PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PARA EXTENSIÓN DE RED
			DISEÑO, CALCULO Y VALORACIÓN DE LA EXTENSIÓN DE RED
			APROBACIÓN DE DISEÑO DE EXTENSIÓN DE RED DE NUEVO SERVICIO
			APROBACIÓN DE NUEVO SERVICIO
			INFGRESO DE INFORMACIÓN DE MATERIALES AL SICO
			FACTURACIÓN DE CONCEPTOS Y GARANTÍAS Y APOORTE PARA LA EXTENSIÓN



				ELABORACIÓN DE ORDEN DE INTALACIÓN Y ASIGNACIÓN A GRUPOS DE TRABAJO
				SOLICITUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA EXTENSIÓN DE RED E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN
				INGRESO DE LA INFORMACIÓN DE LAS INSTALACIONES AL SICO
				CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO
			ARRIENDO DE BIENES	RECEPCIÓN DE SOLICITUD DE ARRIENDO DE BIENES DE LA EMPRESA
				VERIFICACIÓN DE STOCK DE BIENES PARA ARRIENDO
				RECEPCIÓN DE GARANTÍAS, DOCUMENTOS DEL CLIENTE, Y ELABORACIÓN DEL CONTRATO
				ELABORACIÓN DEL EGRESO DE BODEGA
				APROBRACIÓN DEL EGRESO DE BIENES ARRENDADOS
				SEGUIMIENTO DEL CONTRATO Y CUMPLIMIENTO DE COCNDICIONES
				ELABORACIÓN DEL REINGRESO A BODEGA DE LOS BIENES ARRENDADOS
				APROBACIÓN DE REINGRESO DE BODEGA
				LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO
			DESCONEXIÓN DEFINITIVA EMPRESA	SOLICITUD PARA DESCONEXIÓN DEFINITIVA EMPRESA
				GENERAR SOLITUD PARA SUSPENSIÓN DEFINITIVA EMPREA E IMPRESIÓN DE LA ORDEN DE DESCONEXIÓN
				ASIGNACIÓN DE LA ORDEN DE DESCONEXIÓN POR SECTOR A GRUPOS DE TRABAJO
				DESCONEXIÓN FÍSICA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN
			SUSPENSIÓN TEMPORAL (CLIENTE)	VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN CON EL HISTÓRICO DE LECTURAS, DESCONEXIÓN DEFINITIVA EN EL SICO
				LIQUIDACIÓN DE GARANTÍAS
				ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE
				RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS LEGALES
			SUSPENSIÓN TEMPORAL (EMPRESA)	RECAUDACIÓN DE VALORES POR DESCONEXIÓN
				IMPRESIÓN DE LA ORDEN DE DESCONEXIÓN
				ASIGNACIÓN DE LA ORDEN DE DESCONEXIÓN POR SECTOR A GRUPOS DE TRABAJO
				DESCONEXIÓN FÍSICA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN
			REHABILITACIÓ N DE SERVICIO	VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN CON EL HISTÓRICO DE LECTURAS, DESCONEXIÓN TEMPORAL EN EL SICO
				SOLICITUD DEL CLIENTE INTERNO
				GENERAR SOLICITUD PARA SUSPENSIÓN TEMPORAL EMPRESA E IMPRESIÓN DE DE LA ORDEN DE DESCONEXIÓN
				ASIGNACIÓN DE LA ORDEN DE DESCONEXIÓN POR SECTOR A GRUPOS DE TRABAJO
				DESCONEXIÓN FÍSICA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN
				VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN CON EL HISTÓRICO DE LECTURAS, DESCONEXIÓN TEMPORAL DEL SISTEMA DE MEDICION SICO
				ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE
				ELABORACIÓN DE ORDEN DE PAGO POR CONEXIÓN
				ECAUDACIÓN DE VALORES POR CONEXIÓN
				CAMBIO DE ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SOLICITUDES



			EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE REHABILITACIÓN DE SERVICIO INGRESO DE INFORMACIÓN DE REHABILITACIÓN DE SERVICIO INGRESO DE INFORMACIÓN DE MATERIALES AL SICO FACTURACIÓN DE VALORES POR CONEXIÓN RECAUDACIÓN DE VALORES POR CONEXIÓN ELABORACIÓN DE ORDEN DE INSTALACIÓN Y ASIGNACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO INGRESO DE INFORMACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LS INSTALACIONES AL SICO FISCALIZACIÓN DE INSTALACIONES, LIQUIDACIÓN DE MATERIALES, ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN EN CASO DE ERRORES CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN
		CAMBIO DE TARIFA (CLIENTE)	ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE RECEPCIÓN DE LOS REQUISITOS Y DIGITALIZACIÓN DE DATOS EN EL SICO IMPRIMIR FORMULARIO DE INSPECCIÓN VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN APROBACIÓN Y ACTUALIZACIÓN EN EL SICO
		CAMBIO DE NOMBRE (CLIENTE)	ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS LEGALES DE ACUERDO A LOS REQUISITOS PARA EL SERVICIO DESPACHO DE DOCUMENTOS AL ÁREA LEGAL ATENCIÓN A SOLICITUD RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS PARA LA ACTUALIZACIÓN EN EL SICO Y ARCHIVO
		RECLAMOS COMERCIALES	RECEPCIÓN Y DIRECCIONAMIENTO DEL RECLAMO ATENCIÓN DEL RECLAMO
		NUEVO SERVICIO, NUEVO SERVICIO PAGO INICIAL, NUEVO SERVICIO INMEDIATO	ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS LEGALES CAMBIO DE ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SOLICITUDES EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN APROBACIÓN DE NUEVO SERVICIO INGRESO DE INFORMACIÓN DE MATERIALES AL SICO FACTURACIÓN DE CONCEPTOS Y GARANTÍAS ELABORACIÓN DE ORDEN DE INSTALACIÓN Y ASIGNACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN INGRESO DE INFORMACIONES DE LAS INSTALACIONES AL SICO FISCALIZACIÓN DE INSTALACIONES, LIQUIDACIÓN DE MATERIALES, ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN EN CASO DE ERRORES CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO
	ALAC IONE	ADMINISTRACIÓN DE	SELECCIÓN DE CONTRATISTAS CALIFICADOS ELABORACIÓN DEL CONTRATO



			CONTRATOS DE INSTALACIONES E INSPECCIONES	ASIGNAR AUXILIAR DE INGENIERIA APOYO EN FISCALIZACIÓN Y CONTROL DE CONTRATO ELABORACIÓN DE EGRESO DE MATERIALES ENTREGA DE SOLICITUDES PARA INSTALACIÓN REPORTE DE INFORMACIÓN TÉCNICA/ COMERCIAL, VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN EN EL SISTEMA FISCALIZACIÓN DE TRABAJOS EJECUTADOS PRESENTACIÓN DE PLANILLAS LIQUIDACIÓN DE MATERIALES CALIFICACIÓN A CONTRATISTA Y LIQUIDACIÓN DE CONTRATO ACTA ENTREGA DEFINITIVA
			CONTROL DE SELLOS	EGRESO DE BODEGA Y CREACIÓN EN EL SICO POR NUMERACIÓN SECUENCIAL DE SELLOS ASIGNAR SELLOS E IMPRESIÓN DE DOCUMENTO COLOCACIÓN DEL SELLO EN LA TAPA DE LA BORNERA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN DIGITALIZACIÓN DE DATOS DE INSTALACIÓN, ASIGNAR SELLOS A CADA CLIENTE REGISTRO DE LOS SELLOS ENTREGADOS Y/O DEVUELTOS REALIZAR EL INFORME DE CADA CONTRATISTA AL TÉRMINO DEL CONTRATO Y REPORTE DE SELLOS NO UTILIZADOS NI REPORTADOS
			CAMBIOS DE MEDIDOR Y/O MATERIALES INMEDIATO	GENERAR SOLICITUD ASIGNACIÓN DE CONTRATISTA O GRUPO DE EMPRESA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN INGRESO DE INFORMACIÓN INSPECCIÓN E INSTALACIÓN CONTROLAR LAS SOLICITUDES QUE DEBEN SER FACTURADAS POR CAMBIO DE TIPO DE MEDIDOR FISCALIZACIÓN DE TRABAJOS EJECUTADOS LIQUIDACIÓN DE MATERIALES PASAR SOLICITUDES
			REUBICACIÓN, CAMBIO DE MEDIDOR Y/O MATERIALES (CLIENTE)	ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE RECEPCIÓN DE REQUISITOS Y GENERAR SOLICITUD PASAR SOLICITUDES GENERADAS EN EL DÍA IMPRESIÓN DE FORMULARIOS PARA INSPECCIÓN, PREPARAR INSPECCIONES POR RUTA EJECUTAR LA INSPECCIÓN INGRESO DE DATOS POR SOLICITUD CON EL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN PREPARAR PAQUETE PARA CONTRATISTA O GRUPO DE LA EMPRESA ENTREGA DE SOLICITUDES A CONTRATISTA O GRUPO DE EMPRESA EJECUCIÓN DE TRABAJO ENTREGA DE SOLICITUDES, TRABAJO REALIZADO INGRESO DE INFORMACIÓN AL SISTEMA COMERCIAL CONTROLAR LAS SOLICITUDES QUE DEBEN SER FACTURADAS POR CAMBIO DE MEDIDOR FISCALIZACIÓN TRABAJOS EJECUTADOS



			LIQUIDACIÓN DE MATERIALES PASAR SOLICITUDES AL ARCHIVO
		REUBICACIÓN, CAMBIO DE MEDIDOR Y/O MATERIALES (EMPRESA)	RECEPTAR SOLICITUD DE CONTROL DEL CLIENTE INTERNO GENERAR SOLICITUD Y PASAR SOLICITUDES DEL DIA PASAR SOLICITUDES GENERADAS EN EL DÍA IMPRESIÓN DE FORMULARIOS PARA INSPECCIÓN, PREPARAR INSPECCIONES POR RUTA EJECUTAR LA INSPECCIÓN INGRESO DE LA APROBACIÓN EN EL SICO Y ELABORACIÓN DEL PAQUETE PARA CONTRATISTA O GRUPO PREPARAR PAQUETE PARA CONTRATISTA O GRUPO DE LA EMPRESA ENTREGA DE SOLICITUDES A CONTRATISTA O GRUPO DE EMPRESA EJECUCIÓN DEL TRABAJO ENTREGA DE SOLICITUDES, TRABAJO REALIZADO INGRESO DE INFORMACIÓN AL SISTEMA COMERCIAL CONTROLAR LAS SOLICITUDES QUE DEBEN SER FACTURADAS POR CAMBIO DE TIPO DE MEDIDOR FISCALIZACIÓN TRABAJOS EJECUTADOS LIQUIDACIÓN DE MATERIALES PASAR SOLICITUDES AL ARCHIVO
		INSPECCIONES PARA PROVISIÓN DE NUEVO SERVICIO, REUBICACIÓN Y/O CAMBIO DE EQUIPO DE MEDICIÓN	INFORME AL CLIENTE GENERAR SOLICITUD PASAR SOLICITUDES GENERADAS EN EL DÍA IMPRIMIR FORMULARIO DE INSPECCIÓN PREPARAR INSPECCIONES POR RUTA EJECUTAR LA INSPECCIÓN APROBACIÓN DE SOLICITUD
		INSTALACION DE MEDIDORES	PREPARAR PAQUETE PARA CONTRATISTA O GRUPO DE LA EMPRESA ENTREGA DE SOLICITUDES A CONTRATISTA O GRUPO DE EMPRESA EJECUCIÓN DEL TRABAJO ENTREGA DE SOLICITUDES, TRABAJO REALIZADO INGRESO DE INFORMACIÓN L SISTEMA COMERCIAL
		INSTALACION DE MEDIDORES ESPECIALES	INFORMAR AL CLIENTE GENERAR SOLICITUD PASAR SOLICITUDES GENERADAS EN EL DÍA IMPRIMIR FORMULARIO DE INSPECCIÓN PREPARAR INSPECCIONES POR RUTA EJECUTAR LA INSPECCIÓN APROBACIÓN DE SOLICITUD INGRESO DE VALORES POR EL EQUIPO DE MEDICIÓN Y FIRMA DEL CONTRATO DE SERVICIO RECAUDAR VALORES PASAR SOLICITUDES CANCELADAS EN EL DÍA/ NUEVOS SERVICIOS



				PREPARAR PAQUETE PARA CONTRATISTA O GRUPO DE LA EMPRESA ENTREGA DE SOLICITUDES A CONTRATISTA O GRUPO DE EMPRESA EJECUCIÓN DEL TRABAJO ENTREGA DE SOLICITUDES, TRABAJO REALIZADO INGRESO DE INFORMACIÓN AL SISTEMA COMERCIAL FISCALIZACIÓN TRABAJOS EJECUTADOS LIQUIDACIÓN DE MATERIALES PASAR SOLICITUDES AL ARCHIVO
			SERVICIO EVENTUAL	ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE GENERAR SOLICITUD PASAR SOLICITUDES GENERADAS EN EL DÍA PREPARAR INSTALACIÓN DE SERVICIOS EVENTUALES POR RUTA EJECUTAR LA INSTALACIÓN ENTREGA DE SOLICITUDES, TRABAJO REALIZADO INGRESO DE INFORMACIÓN AL SISTEMA COMERCIAL
			SERVICIO EVENTUAL CON MEDIDOR	ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE GENERAR SOLICITUD PASAR SOLICITUD GENERADAS EN EL DÍA PREPARAR INSTALACIÓN DE SERVICIOS EVENTUALES POR RUTA EJECUTAR LA INSTALACIÓN ENTREGA DE SOLICITUDES, TRABAJO REALIZADO INGRESO DE INFORMACIÓN AL SISTEMA COMERCIAL FACTURACIÓN DE VALORES POR CONSUMO DE ENERGÍA, CON VALORES REALES EJECUTAR LA DESCONEXIÓN DEL SERVICIO
		SUPERVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN	REVISIÓN DE CONTADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LABORATORIO	RECPTAR CONTADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA REVISAR EL ESTADO DE LOS CONTADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PREPARAR CONTADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y BANCO DE PRUEBAS PARA CALIBRAR INGRESAR DATOS CARACTERÍSTICOS, REGISTRAR LECTURAS SELLAR CONTADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA CALIBRAR, ENSAYOS PROGRAMAR (CONFIGURAR) CONTADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA INSPECCIÓN FINAL DEL CONTADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA INFORME DE CALIBRACIÓN Y ESTADO DE CONTADOR DE ENERGÍA PROCESAR E INGRESAR DATOS EN EL SICO DE LOS CONTADORES ENTREGAR CONTADORES DE ENERGÍA
			REVISIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN EN SITIO	ELABORACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO CONSTRASTACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN REVISIÓN DE ACOMETIDAS REVISIÓN DE TRANSFORMADORES DE MEDIDA VERIFICACIÓN DEL USO DE ENERGÍA



VENTA DE ENERGÍA			ASESORÍA AL CONSUMIDOR REVISIÓN DE PROGRAMACIÓN EN MEDIDORES ELECTRÓNICOS CONCLUSIÓN Y ENTREGA DE INFORMTES
		TRÁMITE ADMINISTRATIVO DE INFORMES DE REVISIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN	RECPCIÓN DE RECLAMOS Y PROGRAMACIÓN PROPIA ELABORACIÓN DE LA ÓRDEN DE TRABAJO ENETREGA DE INFORMES DE REVISÓN DETERMINACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS REGISTRO DEL SISTEMA MIOIFICACIÓN DE FACTURAS COMUNICACIÓN AL CONSUMIDOR SOBRE RESULTADOS
		LECTURA DE MEDIDORES	DEFINIR EL PLAN DE LECTURAS ENTREGAR INFORMACIÓN FÍSICA Y POR CORREO ELECTRÓNICO REGISTRAR Y ENTREGAR LAS LECTURAS TOMADAS
		FACTURACIÓN	ELABORAR PLAN DE EMISIONES APLICAR PLIEGO TARIFARIO APLICAR RUBROS DE FACTURACIÓN CORRECIÓN DE TALLERES GENERACIÓN DE CONSUMOS Y EMISIONES MODIFICACIÓN DE FACTURAS REPORTES PARA ESTADÍSTICAS
		RECAUDACIÓN	RECAUDACIÓN EN LÍNEA COBRO DE VALORES ANULACIÓN DEL COBRO CUADRE DE VALORES DEPÓSITO DE VALORES
			RECAUDACIÓN EN SEMILÍNEA Y DIFERIDO COBRO DE VALORES CUADRE DE VALORES DEPÓSITO DE VALORES RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN FÍSICA Y MAGNÉTICA GENERACIÓN DE LISTADOS
			RECAUDACIÓN DE VARIOS ELABOORACIÓN DE ORDENES DE PAGO O SOLICITUDES COBRO, ENTREGA Y SEPARACIÓN DE FACTURAS GENERACIÓN DE REPORTE DEL SISTEMA CUADRE DE CAJA
			RECAUDACIÓN EN BANCOS RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN FÍSICA Y MAGNÉTICA INGRESO DE INFORMACIÓN AL SICO.
		GESTIÓN DE COBRO DE CARTERA	PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA RECUPERACIÓN DE CARTERA NOTIFICACIÓN, SUSPENSIÓN, RECONEXIÓN Y RETIRO DEL MEDIDOR INGRESO DAOS SICO GENERAR REPORTE PARA REINSTALACIÓN SUSPENSIÓN DEFINITIVA DEL SERVICIO ADMINISTRACIÓN DE CONTRATO DE CORTES
		REPORTE DE	GENERACIÓN DE LISTADOS DE RECAUDACIÓN



	RECAUDACIÓN	RECEPCIÓN DE PAPELETAS DE CAJERAS, REPORTES DE CAJA VARIOS, REPORTES DE BANCOS, RECAUDACIÓN DE AGENCIA CUADRE DE VALORES DE PAPELETAS E INFORES DE CAJA VARIOS DE CUENCA E INFORMES DE CAJA VARIOS Y RECAUDACIÓN DE LAS AGENCIAS CON LISTADOS ELABORACIÓN DEL INFORME REVISIÓN DE INGRESO DE INFORMACIÓN EN PROGRAMA DE MOVIMIENTO
	VENTA DE ENERGÍA A CLIENTES NO REGULADOS	NEGOCIACIÓN DE CONTRATOS PRESUPUESTACIÓN ANUAL DE INGRESOS POR VENTA REVISIÓN DE VARIABLES ENERGÉTICAS REVISIÓN DE VARIABLES ECONÓMICAS ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS FACTURACIÓN POR VENTA DE ENERGÍA, PEAJES TASAS E IMPUESTOS LIQUIDACIÓN MENSUAL CONTROL DE COBRO



Anexo C

Casos De Uso

Caso de Uso: Lectura de Demanda y Energía de Varios Clientes Automáticamente de las Instalaciones de los Clientes

Resumen:

Un concepto básico detrás de la Infraestructura de Medición Avanzada (AMI), es la capacidad de recopilar información del medidor del cliente. Este escenario describe el proceso de adquisición de intervalos de datos de los medidores residenciales.

Los datos incluyen información agrupada de los medidores tradicionales, tales como: energía acumulada, demanda, tiempo de uso de información, etc., esta información deberá estar disponible para múltiples clientes, quienes podrían recibir datos de su medidor, en cualquier lugar donde tengan acceso a la red de internet.

Las Empresas Eléctricas, pueden beneficiarse de la instalación de AMI por la reducción de personal de campo para la lectura de medidores, además mejora el servicio al cliente en áreas como: consultas de facturación, establecimiento de nuevas conexiones de servicio, entre otros; además mejora la precisión de la facturación, generando datos avanzados de energía para el pronóstico, contratación, liquidación, creación adicional de opciones de tarifas.

Relacionado a este escenario, encontramos la recopilación de datos recientes y que estén disponibles, tales como la medición neta, los intervalos de datos de energía, calidad de energía, umbrales de demanda excesiva, los resultados del estado del medidor en auto-prueba, y otros mensajes de eventos de medidor.

Este caso de uso no especifica al actual usuario final de los datos, pero se incluye en el sistema de facturación, ISO, ESPs, agentes de lectura de medidores, investigación de carga, pronóstico, liquidación, sistemas de gestión de cortes, sistemas de gestión de construcción, operadores de distribución, mantenimiento.



Los clientes pueden leer los datos por múltiples procesos, incluyendo facturación periódica, fuera del ciclo de facturación, verificación de corte, quejas de facturas altas (u otros problemas de servicios), automatización de edificios, desagregación de factura, o gestión de energía local.

Este escenario excluye la recopilación de datos de los sensores del cliente aguas abajo del medidor.

Para los propósitos de facturación, el Sistema de Facturación almacenará el ciclo de facturación para cada medidor instalado. El Sistema de Facturación de Utilización, responderá al ciclo de facturación automáticamente luego de recibir la suficiente información de consumo del MDM, de manera que cubra el actual ciclo de facturación para cada medidor en el ciclo actual.

Actor(es):

Nombre	Descripción del Rol
Medidor AMI	Dispositivo que recibe, almacena, muestra y transmite datos a los sistemas autorizados (ADCS) y provee otras funciones avanzadas de servicios.
Facturación Residencial y Pequeño/Mediano Comercial	Un sistema responsable de producir facturas proveniente de lecturas precisas del medidor. Las facturas pueden ser producidas periódicamente (ciclo) o como un resultado de un evento específico. El sistema AMI en gran medida reducirá o eliminará la necesidad de estimar las lecturas de medidores.
Data Retrievers	Hay muchos grupos de usuarios dentro de la empresa de servicios que requieren acceso a los datos del medidor. Algunos de estos usuarios acceden a la información a través programas y algunos a través de consultas
Representantes de Cliente	Los representantes de clientes responden a las solicitudes de clientes para activar, modificar y/o terminar la prestación de servicio.
Representante de	Los Representantes de Campo (FRs) son



Campo	primordialmente responsables de la instalación, retiro o mantenimiento de medidores. Normalmente cuando un FR visita un sitio una lectura del medidor es capturada como la conclusión de la llamada de servicio, tanto para proveer de un potencial descuento de factura o para cuando se requiera el cambio de medidor y configurar al nuevo con la lectura del anterior.
Sistema de Recopilación de Datos Automatizado (ADCS)	El ADCS administra la recopilación de datos (Reconoce cuando los datos no están ingresando, y automáticamente hace intentos para recibir datos del medidor del que no recopiló.)
Operador de ADCS	El operador del ADCS es el responsable de utilizar el sistema de recopilación de datos automatizada para mantener y monitorear las actividades de la recopilación de datos.
Sistema de Gestión de Datos de Medidor (MDMS)	El MDM técnicamente es un individuo capacitado para tratar con las complejidades de recuperación y almacenamientos de intervalos de datos.
Sistema AMI	El sistema AMI se compone de varios sistemas de respaldo de oficina que son necesarios para permitir una comunicación remota bidireccional y un control de medidores que den paso a la recepción y almacenamiento de datos.

Sistemas Participantes:

Sistema	Servicios o Información Proporcionada
MDM	Gestión de Datos de Medidor
ADCS	Recopilación de Datos Automatizado
AMI	Infraestructura de Medición Avanzada



Escenario Primario 1: Medidor AMI completa la solicitud de lectura programada por defecto

Pre-condiciones:

- Medidor AMI que haya sido instalado

Suposiciones / Consideraciones de Diseño:

- Se requiere una programación de medición por defecto
- El ciclo de facturación seguirá siendo mensual

Secuencia Normal: Escenario Primario 1

Pasos del Caso de Uso	Descripción
1. ADCS	Sistema de Recopilación de Datos Automatizado configurado a un horario inicial por defecto para cuando el medidor debe proporcionar información.
2. Medidor AMI	Medidor proporciona datos de los días anteriores a la hora programada: • Intervalos • Registro de Lecturas • Todos los canales de datos • Registro de eventos • Medidor de Identificación • Fecha y hora
3. ADCS	El Sistema de Recopilación de Datos Automatizado recibe los datos
4. ADCS	El Sistema de Recopilación de Datos Automatizado hace necesaria la conversión de información
5. ADCS	ADCS transmite información al Sistema de Administración de Medición de Datos MDMS.
6. ADCS	ADCS también transmite datos directamente a los beneficiarios con requerimientos de tiempo



	real.
7. MDM	MDM verifica que los datos de todos los medidores fueron recibidos

Post-condiciones:

- Los medidores AMI, se comunican con las redes AMI satisfactoriamente.

Escenario Primario 2: Medidor AMI completa una lectura de demanda

Pre-condiciones:

- Medidor AMI que haya sido instalado

Suposiciones / Consideraciones de Diseño:

- Necesidad de lectura de demanda.
- El ciclo de facturación seguirá siendo mensual

Secuencia Normal: Escenario Primario 2

Pasos del Caso de Uso	Descripción
1. N/A	Surge una solicitud de lectura de demanda
2. Usuario/Sistema AMI	Un usuario de la empresa de servicios autorizado (manualmente) o sistemas TI (Automáticamente), inician una solicitud de lectura de demanda.
3. Medidor AMI	El medidor AMI responde a las solicitudes en todos los canales.
4. Medidor AMI	• Tiempo y Dato actual • Registro de Lectura actual • Intervalos completos de medianoche • Registro de eventos • Identificador de medidor • Fecha y hora



5. ADCS	Sistema de recopilación de datos automatizado recibe información
---------	--

Post-condiciones:

- El medidor AMI proporciona satisfactoriamente información en conformidad a una solicitud de lectura de medición Ad-Hoc

Escenario Primario 4: El MDMS transmite información al sistema de facturación

Pre-condiciones:

- Medidor AMI que haya sido instalado y ha llegado al fin de su ciclo de facturación programado.

Suposiciones / Consideraciones de Diseño:

- El ciclo de facturación seguirá siendo mensual
- La Transferencia de Datos es necesaria para facturación

Secuencia Normal: Escenario Primario 4

Pasos del Caso de Uso	Descripción
1. MDM	El sistema de Gestión de Medición de Datos (MDM), recibe satisfactoriamente ya sea por programación o bajo demanda los datos de lectura en bruto del Sistema de Recopilación de Datos Automatizado (ADCS)
2. MDM	MDM proporciona los siguientes datos al <i>Sistema de Facturación por Consumo</i> . • Recopilación de todos los intervalos de datos • Registros de Lecturas • Registros de Eventos • Identificación del Medidor • Fecha y Hora
3. Sistema de	El Sistema de Facturación por Consumo,



Facturación por Consumo	proporciona en resumen la validación de intervalos de datos
4. Sistema de Facturación por Consumo	El Sistema de Facturación por Consumo, regresa los intervalos de datos validados al MDM para propósitos de almacenamiento y administración
5. Sistema de Facturación por Consumo	El Sistema de Facturación por Consumo, adelanta un resumen de los factores determinantes de facturación para el sistema de servicio de facturación.

Excepciones / Secuencias Alternantes:

No

Post-condiciones:

Los intervalos de datos están presentes en todo el ciclo de facturación



Caso de Uso: Cliente Usa Aplicaciones Inteligentes

Resumen:

Las conexiones inteligentes de la Infraestructura de Medición Avanzada (AMI), permiten a los clientes tener un cambio activo en los hábitos de consumo de energía, debido a la conectividad sus aplicaciones inteligentes con la red de la empresa de servicios. Este caso de uso describe como el cliente instala e inicia el uso de Dispositivos Inteligentes para administrar el consumo y costos de energía.

Actor(es):

Nombre	Descripción del Rol
Utility	Es un término genérico que hace referencia a la recopilación de sistemas, funciones de negocio, y organismos que forman la Empresa de Servicios Eléctricos. El término es usado cuando al actor es desconocido o muchos actores utilizan un servicio en particular.
Aplicaciones Inteligentes	Aplicaciones de casa con comunicaciones capaces de permitir la recepción de datos de forma remota sobre una HAN. Típicamente son capaces de recibir señales de las Empresas de Servicios y ajustan sus modos operacionales basados en las preferencias del consumidor.
Sistema de Gestión de Medición de Datos (MDMS)	Reúne, valida, estima y permite la edición de datos de medición tales como la demanda de energía, registros de medidores. Almacena estos datos por un monto limitado de tiempo antes de ir a la base de datos, y hace disponibles estos datos para sistemas autorizados.
Cliente	El usuario de energía residencial o comerciales pequeños que contratan un servicio eléctrico de una Empresa Eléctrica y acuerda tener un medidor con conectividad inteligente instalado. Puede o no participar en



	programas proporcionados por la Empresa tales como, precios por eventos, control de carga, o generación distribuida.
Sistemas de Servicio al Cliente (CSS)	Mantiene contacto con información al cliente, calcula, factura, recibe y aplica los pagos para cuentas individuales. Este sistema es responsable del almacenamiento de información tales como datos del sitio, tarifas, y participación en programas
Medidor con Conectividad Inteligente	La renovación con un medidor eléctrico avanzado capaz de mantener comunicaciones bidireccionales con la Empresa de Servicios. Sirve como un puente entre el Empresa, sitio del cliente y controles de carga del cliente, Mide, registra, muestra y transmite datos tales como el consumo de energía, generación, mensajes de texto, registro de eventos, etc. Para sistemas autorizados (Conectividad Inteligente NMS) y proporciona otras funciones avanzadas de servicios.
Sistema de Gestión de Redes con Conectividad Inteligente (NMS)	El sistema de respaldo de oficina es el responsable de la comunicación bidireccional con los medidores de conectividad inteligente para recibir los datos y ejecutar comandos. Los balances de carga en las redes de comunicación resultan de las lecturas programadas. Se vuelven a intentar mediciones cuando la comunicación falla y monitorea el estado de AMI. Remotamente gestiona e implementa actualizaciones de <i>firmware</i> , configura cambios, provisiona funciones, controla y diagnostica.
Representante de Servicio al Cliente (CSR)	El personal de la Empresa de Servicios que responde a las quejas de los clientes, notificaciones de corte, y solicitudes de activar, modificar y/o finiquitar la entrega del servicio eléctrico. CSRs también suscribe a los clientes en programas patrocinados por la Empresa de Servicios y responde a preguntas



	relacionadas a los datos de costo y consumo de energía. Muchos de los ciclos de lectura, facturación, órdenes de trabajo, y solicitudes de diagnóstico son iniciados por el CSRs en respuesta al contacto con el cliente.
Sistema de Comunicaciones de los Dispositivos del Cliente (CDCS)	El sistema de comunicaciones notifica al cliente, acerca de los eventos de respuesta de la demanda y otros mensajes relacionados. Métodos seleccionados por el cliente para su notificación. (Email, EMS, Medidor, etc.)
Sitio Web de la Empresa	Es una plataforma que permite al cliente revisar su información de costo y consumo, mientras está fuera de su residencia o sitio comercial, y realiza un análisis de costo y consumo. También puede mostrar otra información tales como, noticias de cortes, notas de prensa, y materiales educativos. El sitio web de la empresa también puede ser usado por el cliente para suscribir al cliente en ó cambio de preferencias de los programas o servicios.

Sistemas Participantes:

Sistema	Servicios o información proporcionada
Sistema de Gestión de Medición de Datos (MDMS)	
Sistemas de Servicio al Cliente (CSS)	
Sistema de Gestión de Redes con Conectividad Inteligente (NMS)	
Sistema de Comunicaciones de los Dispositivos del Cliente (CDCS)	



Escenario Primario: Instalación, Configuración, Registro de los Dispositivos Inteligentes del Cliente

Pre-condiciones:

- El medidor de conectividad inteligente debe estar instalado y provisionado

Suposiciones / Consideraciones de Diseño:

- El medidor con conectividad inteligente es instalado en el sitio del cliente, actuando como un puente ruteador entre la Empresa de Servicios y los dispositivos del Cliente.
- La conectividad está establecida por el medidor con Conectividad Inteligente y por aplicaciones y dispositivos HAN
- Las aplicaciones Inteligentes pueden ser registradas, y exclusivas de programas bajo suscripción
- La Empresa de servicios ha recibido los permisos por parte del cliente para acceder y comunicarse con los dispositivos.

Secuencia Normal:

Pasos Caso de Uso	Descripción
1. Cliente	Inicia la solicitud para registrar y/o suscribir sus dispositivos inteligentes al contactarse con la empresa. El cliente proporciona información e identificación del tipo de dispositivos inteligentes. El cliente contacta con el CSR o con un administrador de cuentas en persona, por teléfono, o por el registro en el sitio web de la Empresa de Servicios.
2. CSR/ Sitio Web	Utilizando el CSS, se verifica la identidad del cliente, la cuenta, localización de servicio, y establecimiento de IDs. Revisar para asegurarse del tipo específico de Dispositivo Inteligente está disponible para su registro en el sistema y confirma el cumplimiento de los



	requisitos de la empresa
3. CSR/ Sitio Web	Presenta al cliente información de programas para dispositivos inteligentes y su selección del CSS
4. Cliente	Selecciona un Programas para dispositivos inteligentes (precio, demanda, programación por precio, etc.) para ser registrado por el CSS y CDCS
5. Cliente	Conecta los dispositivos inteligentes a su localización establecida.
6. CSS	Inicia la conectividad inteligente NMS y pone en marcha los procesos para activar a los dispositivos inteligentes del cliente.
7. Conectividad Inteligente NMS	Inicia las comunicaciones vinculantes de los dispositivos Inteligentes a la red HAN por la ruta asociada con el medidor de conectividad inteligente, establecido para el cliente. El medidor inicia una comunicación HAN vinculando a los dispositivos Inteligentes a el sistema y mantiene una comunicación segura entre la red de conectividad inteligente y los dispositivos inteligentes del cliente.
8. Dispositivos Inteligentes	Transmite el ID del dispositivo, tipo, y los materiales clave del cifrado a la Empresa de servicios a través del medidor por medio de la red de Conectividad Inteligente.
9. Conectividad Inteligente NMS	Identifica y autentifica el ID del medidor y el ID del dispositivo inteligente. Confirma si el dispositivo inteligente cumple con los requerimientos de la empresa, y si es el mismo ID y tipo de dispositivo, proporcionado por el cliente en el paso anterior.
10. Conectividad Inteligente NMS	Transmite mensajes a los dispositivos inteligentes con parámetros de autenticación vía el medidor de conectividad inteligente.
11. Dispositivos Inteligentes	Recibe el mensaje de autenticación y configura los parámetros de autenticación



12. Dispositivos Inteligentes	Transmite mensajes al NMS por medio del medidor de Conectividad Inteligente, reconociendo la recepción que valida la autenticación del mensaje y sus parámetros.
13. Conectividad Inteligente NMS	Transmite al CSS que la conexión de la red de Dispositivos Inteligentes ha sido autenticada.
14. CSS	Transmite una solicitud al CDCS para enviar al dispositivo inteligente un mensaje de configuración.
15. CDCS	Transmite el mensaje de configuración al dispositivo inteligente a través del medidor.
16. Dispositivos Inteligentes	Actualiza las configuraciones de acuerdo al mensaje recibido y envía al CDCS una confirmación de recepción del mensaje de configuración.
17. CDCS	Adelanta una confirmación de recepción del mensaje de configuración al CSS

Excepciones / Secuencias Alternantes:

No

Post-condiciones:

- Los dispositivos inteligentes del cliente están en la capacidad de recibir mensajes y señales de la red de conectividad inteligente.

Caso de Uso: La Empresa de Servicios Usa los datos de la conectividad Inteligente para emprender campañas comerciales

Resumen:

Este caso de uso describe escenarios en los que el historial de consumo y las características del cliente son usados para mejorar los procesos de las tasas



correspondientes a los clientes, y opciones de programa para sus necesidades actuales. Estos procesos correspondientes pueden incluir las siguientes actividades:

- La empresa de servicios emprende una campaña de comercial para clientes que puedan hacer uso de estos programas.
- El cliente selecciona un programa y una rango de opciones, recomendados por el Sitio Web de la Empresa de Servicios o por un representante en el servicio al cliente.
- La empresa de servicios identifica a clientes quienes tienen la probabilidad de beneficiarse de una auditoría energética.

En cada uno estos escenarios, la información de consumo, medido por el Sistema de Conectividad Inteligente y tanto las características e interacciones del cliente con el sistema CRM (*Customer Relationship Management*), sirven como un mecanismo para ayudar a asegurarse que el cliente entienda todas las opciones disponibles. Al Acceder a estos datos permite personalizar las opciones o los paquetes que mejor se adapten a las necesidades específicas del cliente, así como el método preferido para recibir su información acerca de opciones de programas. Los escenarios presentados en este caso de uso permiten a la Empresa de Servicios medir el éxito de sus campañas de marketing de acuerdo con los procesos que permitan hacer mejoras.

Actor(es):

Nombre	Descripción del Rol
Cliente	El usuario de energía residencial o comerciales pequeños que contratan un servicio eléctrico de una Empresa Eléctrica y acuerda tener un medidor con conectividad inteligente instalado. Puede o no participar en programas proporcionados por la Empresa tales como, precios por eventos, control de carga, o generación distribuida.
Sistema de Comunicaciones para los Dispositivos del	El sistema de comunicaciones notifica al cliente, acerca de los eventos de respuesta de la demanda y otros mensajes relacionados. Métodos seleccionados por el cliente para su



Cliente (CDCS)	notificación. (Email, EMS, Medidor, etc.)
Sistemas de Servicio al Cliente (CSS)	Mantiene contacto con información al cliente, calcula, factura, recibe y aplica los pagos para cuentas individuales. Este sistema es responsable del almacenamiento de información tales como datos del sitio, tarifas, y participación en programas
Gestión de Relaciones Públicas (CRM)	Mantiene información detallada de cada cliente incluyendo categorías, participación en la respuesta a la demanda, uso de generación distribuida, tipo de carga y demografía. En el futuro esto puede incluir información actual almacenada en el CSS
Representante de Servicio al Cliente (CSR)	El personal de la Empresa de Servicios que responde a las quejas de los clientes, notificaciones de corte, y solicitudes de activar, modificar y/o finiquitar la entrega del servicio eléctrico. CSRs también suscribe a los clientes en programas patrocinados por la Empresa de Servicios y responde a preguntas relacionadas a los datos de costo y consumo de energía. Muchos de los ciclos de lectura, facturación, órdenes de trabajo, y solicitudes de diagnóstico son iniciados por el CSRs en respuesta al contacto con el cliente.
Disponibilidad de Respuesta a la Demanda y Sistemas de Control (DRAACS)	Envía una notificación de respuesta a la demanda a los medidores y dispositivos de control de carga, a través del Sistema de Conectividad Inteligente. Proporciona opciones de respuesta a la demanda a los operadores, y agentes comerciales, etc. Basado en agrupaciones predefinidas de los clientes y análisis estadísticos de cómo éstos clientes respondieron en el pasado. Responsable de estimar, con precisión, la cantidad de recursos de la respuesta a la demanda están disponibles para el despacho. Acepta solicitudes de bloques de energía y se encarga de los detalles de la ejecución de las



	solicitudes mediante las señales de control de carga.
Display de Casa	Un dispositivo instalado en la casa del cliente o comercial, que permita una comunicación con el Medidor de Conectividad Inteligente, monitoreo de consumo, y costos, la Empresa de servicios transmitirá mensajes de texto incluyendo confiabilidad o hechos económicos, cortes planeados, y otra información de energía útil. La información es pasada a este dispositivo a través del medido de conectividad inteligente. La Empresa de Servicios. El dispositivo una vez aprobada la conexión con la red de conectividad inteligente recibe la información y se comunica con la Empresa de Servicios.
Administrador de Programas	Empleado de la Empresa de Servicios quien es responsable de identificar a los potencial nuevos clientes para programas como medición "time of use" ó respuesta a la demanda. Pueden ser un representante de varias organizaciones dentro de la empresa.
Sistema de Control de Carga (LCS)	Ejecuta y monitorea solicitudes de recursos para la respuesta a la demanda. Emite una notificación de respuesta a la demanda a los medidores y clientes.
Administrador de Productos Marketing	Empleado de la Empresa de Servicios responsable de la implementación de campañas de mercado asociados con un programa dado.
Analista de Información de Mercado	Empleado de la Empresa de Servicios responsable de determinar cual conjunto de clientes son los más comunes para responder a nueva tarifa o programa.
Sistema de Gestión de Medición de Datos (MDMS)	Reúne, valida, estima y permite la edición de datos de medición tales como la demanda de energía, registros de medidores. Almacena estos datos por un monto limitado de tiempo



	antes de ir a la base de datos, y hace disponibles estos datos para sistemas autorizados.
Base de datos de medición	Lugar en donde toda la información de medición es almacenada en bruto. Es el responsable a largo plazo del almacenamiento de información de medición incluyendo el consumo de energía, demanda, generación, eventos, registros, y otros relacionados a la información de medición del medidor o cálculos de estos datos. No contiene información de configuración, gestión, diagnósticos, y mantenimientos de los medidores. Incluye ciertas aplicaciones de software responsables de filtrar, analizar, y reportes de información de medición.
Medidor con Conectividad Inteligente	La renovación con un medidor eléctrico avanzado capaz de mantener comunicaciones bidireccionales con la Empresa de Servicios. Sirve como un puente entre el Empresa, sitio del cliente y controles de carga del cliente, Mide, registra, muestra y transmite datos tales como el consumo de energía, generación, mensajes de texto, registro de eventos, etc. Para sistemas autorizados (Conectividad Inteligente NMS) y proporciona otras funciones avanzadas de servicios.
Sistema de Gestión de Redes con Conectividad Inteligente (NMS)	El sistema de respaldo de oficina es el responsable de la comunicación bidireccional con los medidores de conectividad inteligente para recibir los datos y ejecutar comandos. Los balances de carga en las redes de comunicación resultan de las lecturas programadas. Se vuelven a intentar mediciones cuando la comunicación falla y monitorea el estado de AML. Remotamente gestiona e implementa actualizaciones de <i>firmware</i> , configura cambios, provisiona funciones, controla y diagnostica.



Sistemas Participantes:

Sistema	Servicios o información proporcionada
Sistema de Comunicaciones para los Dispositivos del Cliente (CDCS)	
Sistemas de Servicio al Cliente (CSS)	
Sistema de Control de Carga (LCS)	
Sistema de Gestión de Medición de Datos (MDMS)	
Sistema de Gestión de Redes con Conectividad Inteligente (NMS)	

Pre-condiciones:

- Información de los atributos de marketing del clientes e historial de participaciones en programas están disponibles en la Base de Datos de medición.
- Algunos clientes tienen registrado su IHD con la Empresa de Servicios y tienen identificado su método de contacto por defecto.

Suposiciones / Consideraciones de Diseño:

- Todos los datos de consume usados para propósitos de marketing, serán validados por el MDMS antes de su uso.
- La Empresa de Servicios ha instalado Medidores con conectividad inteligente, para todos los clientes de los que se va a recopilar la información

Secuencia Normal:

Pasos de Caso de Uso	Descripción
----------------------	-------------



1. Administrador de Programas	Proporciona objetivos de las suscripciones y reglas de admisibilidad para el administrador de marketing de producto y al analista de información de mercado.
2. Analista de Información de Mercado	Consulta a la Base de Datos de Medición para desarrollar una lista de atributos de mercado y características que definen un conjunto de grupos comunes para el programa.
3. Base de Datos de medición (Meter Data Warehouse)	Responde a las consultas del analista de información de mercado.
4. Analista de información de mercado.	Analiza tendencias, estrategias y geografías. Genera una lista de atributos de marketing propuestas para el administrador de marketing de productos y que además cumplen con los objetivos del programa.
5. Administrador de marketing de productos	Crea una campaña de marketing en el CRM, suministrando atributos de marketing para el conjunto de grupos y una lista de canales de comunicación preferidas.
6. CRM	Consulta a la base de datos por los clientes que se ajustan a los atributos de marketing y los escogen para el programa.
7. Base de Datos de medición	Responde a la consulta del CRM
8. CRM	Crea un Conjunto de grupos para el programa basado en la respuesta de la consulta.
9. Administrador de marketing de productos	Ejecuta una campaña a través del CRM
10. CRM	Envía un mensaje de marketing al CDCS, identificando a los clientes que deben ser contactados y su método preferente de comunicación.
11. CDCS	Envía un mensaje de marketing a cada usuario usando el método de comunicación preferida del cliente. Esto puede incluir teléfono, e-mail, etc. Ó vía el medidor de conectividad



	inteligente NMS.
12. Cliente	Consulta acerca del programa a través del CSR o el portal Web.
13. CSR/ Sitio Web de la Empresa de Servicios	Almacena y confirma la consulta de información del cliente en el CRM
14. Cliente	Aplica por la participación del programa
15. CRS/ Sitio Web de la Empresa de Servicios	Almacena la información de aplicación del cliente en el CRM y CSS según sea necesario.
16. Cliente/Empresa	Instala y registra los dispositivos HAN del cliente para la participación del programa, en caso de que los dispositivos Han sean requeridos por un programa específico.
17. Administrador del marketing de productos	Consulta al CRM por el desempeño de la campaña
18. CRM	Responde la consulta del desempeño de la campaña
19. LCS	Según sea la necesidad para cuando surja un evento, el sistema envía un programa de evento al NMS.
20. Conectividad Inteligente NMS	Reenvía los mensajes del evento al medidor.
21. Medidor AMI	Reenvía los mensajes de eventos a cualquier equipamiento de control de carga registrado para un IHD y/o EMS.
22. LCS	Envía un aviso legible del evento al CDCS
23. CDCS	Envía notificación del programa del evento al cliente usando los medios de comunicación preferidos.
24. Cliente	Reduce la demanda, pasivamente no responde o activamente invalida la señal
25. MDMS	Después del evento, MDMS almacena la información de respuesta del evento en la base de datos de medición.



26.LCS	Marca los intervalos de datos de consumo seleccionados por el cliente en la Base de Datos de Medición para identificar que se recopiló durante el evento.
27.Administrador de Programas	Consulta a la Base de Datos de Medición por el desempeño de un programa o evento.
28.Base de datos de medición	Responde a la consulta del Desempeño del programa o evento.
29.Administrador de Programas	Revisa y actualiza criterios de mercado para el marketing de las campañas subsecuentes, para capacitar al cliente por mejorar la participación y desempeño de eventos.

Escenario Primario: Administrador de productos de Mercado enfocados a un grupo de clientes con campañas de mercado personalizados, basados en consumo, y otros resultados de medición.

Excepciones / Secuencias Alternantes:

- Auditor de eficiencia energética usa la información de conectividad inteligente para recomendar servicios adicionales.

Post-condiciones:

- Las campañas de marketing estará completa y el programa en marcha.
- Administrador de Programas puede medir la efectividad de las campañas, y el administrados del marketing de productos pueden medir un promedio de participación en el programa o una respuesta específica a un evento particular.

Problemas:

ID	Descripción	Status
1.	Necesidad de designar una locación interina de almacenamiento para la información del CRM hasta que sea implementado el CRM	
2.		



Caso de Uso: Servicios Eléctricos Para Clientes Prepago

Resumen:

La infraestructura de Medición Avanzada AMI, proporcionará a la Empresa de Servicios, la capacidad de permitir servicios eléctricos prepago a los clientes. Estos servicios permitirán a los clientes establecer un servicio eléctrico sin proporcionar un depósito inicial grande y ayudarán a fomentar el control del consumo de su energía. Otros clientes pueden preferir un servicio prepago de electricidad solo porque les gustaría pagar su energía de forma adelantada o pueden querer prepagar energía en otro sitio por un periodo específico.

Actor(es):

Nombre	Descripción del Rol
Cliente	Clientes residenciales o comerciales que reciben el servicio eléctrico.
Representante de Servicio al Cliente	Persona responsable por la suscripción del cliente en el programa y de responder las preguntas relacionadas al consumo de energía del cliente y datos de costos
Medidor AMI	Un dispositivo que mide y registra el monto de energía consumida en una locación.
Sistema de Gestión de Medición de Datos (MDMS)	El MDMS representa ya sea la organización o a los sistemas responsables para la captura y mantenimiento de grandes cantidades de datos producidos por intervalos de medición.
AMI	AMI está compuesto de sistemas que son necesarios para permitir una comunicación remota bidireccional con medidores y sistemas de almacenamientos de datos (MDMS y ADCS)
Sistema de Recopilación de Datos Automatizado (ADCS)	Sistemas que pueden comunicarse con medidores AMI remotamente (Envía programación prepago, programas de medición, pruebas de medidor). Este sistema es un componente de AMI



Sistema de Servicio al Cliente (CSS)	Sistema que almacena a clientes específicos y ubica la información, de manera que permite facturar mensualmente los servicios eléctricos.
WESBite	Una empresa de servicios proporciona uno sitio de internet donde el cliente puede ver información de energía y costos en línea.

Sistemas Participantes:

Sistema	Servicios o información proporcionada
MDMS	Gestión de Datos de Medidor
AMI	Recopilación de Datos Automatizado
ADCS	Infraestructura de Medición Avanzada
CSS	Sistema de Servicio al Cliente

Escenario Primario 1: El cliente prepaga su servicio de electricidad en sitio

Pre-condiciones:

- El medidor AMI debió ser instalado y provisionado

Suposiciones / Consideraciones de Diseño:

- El ciclo de facturación seguirá siendo mensual

Secuencia Normal:

Pasos de Caso de Uso	Descripción
1. Cliente	El cliente contacta con los registros de la empresa de servicios en un sitio Web para prepagar su servicio de electricidad en casa o negocio.
2. Representante de Servicio al cliente /	La empresa de servicios accede a la cuenta del cliente y confirma la identidad del cliente en



Sitio Web	sistema de Servicio al Cliente.
3. Representante de Servicio al cliente / Sitio Web	El representante de servicio al cliente estima el monto de costo prepago necesitado para la siguiente factura, basado en datos de consumo historio vía CSS
4. Cliente	El cliente proporciona un monto de pago e información de pago mediante el uso de varios métodos de pago de la empresa.
5. Representante de servicio al cliente/ Sitio Web	El representante de servicio al cliente verifica los fondos y aplica la cantidad del valor prepago a la cuenta del cliente usando el CSS
6. CSS	El CSS envía el comando para transmitir la información prepago al medidor del cliente.
7. ADCS	El ADCS recibirá la solicitud de el CSS, registra la solicitud y envía el mensaje al medidor AMI
8. Medidor AMI	El medidor recibirá, registrará, y activará el servicio de electricidad del cliente en sitio, y enviará una comprobante de un proceso satisfactorio en el ADCS.
9. ADCS	El ADCS recibirá un comprobante de los medidores AMI y enviará la información al MDMS
10. MDMS	EL MDMS recibirá y registrará el comprobante y hará que la información esté disponible en otros sistemas.
11. Representante de servicio al cliente/ Sitio Web	El representante de servicio al cliente revisa y reconoce la confirmación en el CSS
12. Medidor AMI	El cliente está en capacidad de ver sus datos de cuenta prepago en el display del medidor y sobre un Sitio Web. La información prepago incluye su balanza prepago en dólares, kWh, y un tiempo estimando remanente basado en el histórico de consumo (Días/horas). El cliente estará en la capacidad deber su promedio diario y el histórico de información de uso en el



	sitio Web de la Empresa.
--	--------------------------

Excepciones / Secuencias Alternantes:

No

Post-condiciones:

El cliente tendrá servicio prepago, y podrá observar si el servicio activo o ver su información en el medidor, o a través del internet.



Caso de Uso: Conexión y Desconexión Remota

Resumen:

Éste caso de uso describe como la Empresa de Servicios gestiona la conexión y desconexión remota del medidor inteligente.

Comúnmente las Empresas de Servicios envían a una persona para conectar o desconectar el medidor. Con el sistema AMI, la conexión y desconexión pueden ser realizadas remotamente mediante un interruptor remoto, debido a las siguientes razones:

- Conexión remota por mudanza del cliente
- Conexión remota por restablecimiento de pago
- Desconexión remota por mudanza del cliente
- Desconexión remota por falta de pago
- Desconexión remota por una Emergencia de Control de Carga

Actor(es):

Nombre	Descripción del Rol
CIS (MACCS)	Sistema de Información del Cliente internamente llama al MACSS que es el sistema que registra la información y facturación del cliente.
AMI Head-End	Cabecera AMI
NIC ESP	El lado del interface de la tarjeta de red que contiene al medidor inteligente.
ODS	<i>Operational Data Store</i> (Almacenamiento de datos operacionales) es un sub-sistema de la Base de Datos de la Empresa de Servicio, el cual almacena información operacional, todos eventos y mensajes de medidores.
Tarjeta de metrología del medidor	Tarjeta interna del medidor inteligente, en el cual las funciones del medidor son configuradas y realizadas.



Relé de desconexión interna del medidor	Relé interno que permite una conexión y desconexión del medidor,
CSR	Representante de Servicio al Cliente

Sistemas Participantes:

Sistemas	Servicios o información proporcionada
CIS (MACCS)	Registra la facturación e información del cliente.
ODS	Almacenamiento de datos operacionales

Escenario Primario: El CSR solicita una Desconexión Remota de un medidor.

Pre-condiciones:

- Función remota activada

Suposiciones / Consideraciones de Diseño:

Secuencia Normal:

Paso de Caso de Uso	Descripción
1. Solicitud del CIS	El CIS solicita una desconexión remota del medidor, desde la cabecera AMI
2. Desconexión Remota del Medidor	La cabecera AMI envía, una desconexión remota del medidor por la red AMI
3. Información del medidor al NIC ESP	Red AMI envía una desconexión remota del medidor al NIC ESP
4. Información del Medidor a la Tarjeta de Metrología del medidor	NIC ESP envía una desconexión remota del medidor a la Tarjeta de Metrología del medidor
5. Tarjeta de Metrología del	La tarjeta de metrología del medidor interactúa con el relé interno del medidor y



medidor	desconecta.
6. Tarjeta de Metrología del medidor	La Tarjeta de Metrología del medidor envía una verificación de la desconexión remota del medidor al NIC ESP
7. NIC ESP	NIC ESP envía la verificación de la desconexión remota del medidor a la red AMI
8. Red AMI	La Red AMI envía la verificación de la desconexión remota del medidor a la cabecera AMI.
9. Verificación de la desconexión remota del medidor al CIS	La cabecera AMI entrega la verificación de desconexión remota del medidor al CIS
10. Verificación de la desconexión remota del medidor al ODS	La cabecera AMI entrega la verificación de desconexión remota del medidor al ODS

Excepciones / Secuencias Alternantes:

No



Caso de Uso: Sesión de Entrenamiento

Resumen:

El supervisor ha establecido y activado el modo de entrenamiento en la consola de entrenamiento. El practicante se somete a un ambiente de simulación operacional y deberá utilizar su habilidad para interactuar con el DMS con el fin de efectuar una operación segura y eficiente de la simulación del sistema de distribución.

Actor (es):

Nombre	Descripción del Rol
Practicante	Tiene la responsabilidad primaria para interactuar con el sistema, operativamente, a fin de efectuar las respuestas deseadas a los estímulos simulados.
Supervisor de Entrenamiento	Cumple su rol como la persona responsable por activación y supervisión de sesiones de entrenamiento, que utilizan una simulación del DMS, así como el entorno de la red de distribución, con el fin de capacitar a los operadores de distribución.

Sistemas Participantes:

Sistema	Servicios o información proporcionada
Sistema de Gestión de Distribución (DMS)	Proporciona un entorno operacional completo para sesiones de entrenamiento.
Sistemas externos como: GIS, CIS, SCADA, etc.	Conjunto de datos externos, entornos, etc., a ser utilizados en la sesión de entrenamiento.

Pre-condiciones:

DMS debe estar en pleno funcionamiento, y debe incluir un simulador de entrenamiento del operador. (OTS: Operator Training Simulator).



Suposiciones / Consideraciones de Diseño:

- El DMS deberá tener recursos suficientes para soportar una función OTS activa, la cual se puede cargar al sistema a la misma medida como un sistema operacional en tiempo real.
- El DMS deberá soportar transferencia de datos considerables durante la definición de una sesión de entrenamiento.
- El desarrollo de las sesiones de entrenamiento pueden durar varias horas a la vez.

Secuencia Normal:

Paso Caso de Uso	Descripción
1. El practicante observa el comportamiento del sistema e interactúa por controles de acción	El practicante selecciona el dispositivo de control remoto y ejecuta acciones de control. Dispositivo de Remoto (Simulado en la base de datos de entrenamiento). Respondido en consecuencia.
2. Practicante se comunica con equipo de campo (simulado) y el estado de cambios del equipo de campo en la base de datos (Entrenamiento)	Practicante selecciona el dispositivo en la pantalla y configura el estado (En la base de datos de entrenamiento) de acuerdo con el estado informado por el operario de campo
3. Practicante interactúa con el DMS mediante el ejercicio con varias aplicaciones del sistema.	El practicante llama a las pantallas asociadas con el Sistema de Gestión de Problemas (o las órdenes de conmutación, cálculos de redes, pronóstico de carga, gestión de carga, etc.) y la funcionalidad de ejercicios de esta aplicación. El modelo de red simulado responde a estímulos y refleja cambios de nuevo a través de la base de datos de entrenamiento.



Practicante termina la sesión	Supervisor termina la sesión y regresa la consola al estado operacional.
-------------------------------	--

Excepciones / Secuencias Alternantes:

En caso de que surja una condición de emergencia, requiriendo el uso de todos los recursos, el supervisor de entrenamiento puede requerir terminar la sesión de entrenamiento prematuramente. En este caso, el sistema deberá guardar el entorno de simulación y regresar a todos los equipos a su estado operacional.

Post-condiciones:

Todos los equipos y sus estados deberán regresar a su estado operacional.