

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

*“Integración de colectores al sistema de mediación de una
operadora de telefonía celular”*

TRABAJO PROFESIONAL

Que para obtener el Título de Ingeniero en Telecomunicaciones

Presenta

LORENA LUNA MENDOZA

ASESOR: Dr. Miguel Moctezuma Flores



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Quisiera decir mil palabras que pudieran explicar todo el amor y agradecimiento que tengo hacia mis padres por todas sus enseñanzas y el apoyo recibido a lo largo de todo este tiempo; resumiré diciendo que los adoro, mil gracias por ser el mejor papá y mamá del mundo.

A mis hermanos Lupita, Armando, Yessica, Jaime y Rafael por estar presentes apoyándome en cada momento, los quiero mucho.

A mis incondicionales amigos por estar presentes en cada momento compartiendo conmigo.

A mis profesores por todas las enseñanzas de vida.

Muchas Gracias

Lorena

Índice

I.- Introducción	1
II.- Arquitectura Lógica General	2
III.- Arquitectura Física General	4
IV.- Archivos referentes a los reportes de salida generados para voz	5
V.- Archivos referentes a los reportes de salida para SMSMO y servicios de valor agregado ...	8
VI.- Archivos referentes a los reportes de salida de AHE, RHE, PHE, LCESE y SSE.....	12
VII.- Configuración del Sistema de Mediación	17
VIII.- Arquitectura de los Colectores	20
IX.- Anexo 1 Campos importantes del CDE	30
X.- Conclusiones	34
XI.- Glosario	35
XII.- Bibliografía	37

Índice Figuras

Figura 1 Arquitectura Lógica General	3
Figura 2 Arquitectura Lógica Llamadas de voz – Matched – Unmatched	6
Figura 3 Arquitectura Lógica General SMSMO y Servicios de Valor Agregado	8
Figura 4 Arquitectura Lógica General Reportes de SSE, AHE, RHE, PHE y LCESE	15
Figura 5 Arquitectura Interna	20
Figura 6 Proceso de Matched	25

Índice Tablas

Tabla 1 Tipos de CDR´s del CCN.....	9
Tabla 2 Ejemplo CDR CCN (Diameter).....	10
Tabla 3 Tipos de DR´s AIR.....	11
Tabla 4 Ejemplo DR AIR (Adjustment Record).....	12

Índice Cuadros

Cuadro 1 Proceso para la integración de proyectos	30
Cuadro 2 Análisis.....	31
Cuadro 3 Diseño.....	32
Cuadro 4 Validación y puesta en producción	33

Introducción

El sistema de mediación de prepago tiene como objetivo procesar los CDRs generados por los MSCs y SCPS para los servicios de voz, de los CCNs para los servicios de valor agregado, de los AIRs y del sistema de administración de la plataforma para generar archivos planos, llamados archivos CDE, que serán utilizados por el sistema de salida de Visión y Control de Áreas de Negocios para reconocer los ingresos referentes a los clientes prepago GSM de la operadora telefónica. Cabe mencionar que la operadora telefónica contabiliza el ingreso de los clientes prepago GSM de acuerdo con las llamadas que son hechas y no con base en la venta de las tarjetas de prepago o recargas de los saldos de los teléfonos prepago.

El sistema de mediación de prepago también permite que el departamento de atención a clientes de la operadora telefónica haga búsquedas sobre las llamadas y envío de SMS hechos por sus clientes prepago GSM con el objetivo de aclarar dudas a sus suscriptores.

Además, el sistema también procesa datos que son generados por la plataforma de administración de los abonados con el objetivo de generar archivos planos referentes a los reportes de ajustes, pagos y recargas que son generados en la plataforma de prepago así como los status de los suscriptores y la posible extensión del periodo que son utilizados para controlar los movimientos hechos por el cliente o por la operadora telefónica para controlar el ciclo de vida de sus clientes e inclusive para calcular los montos que deben ser pagos a los revendedores de la operadora telefónica a causa de nuevas activaciones; basándose en esta información las áreas usuarias pueden generar diferentes reglas de negocio o cambiar las ya existentes según le convenga a la operadora telefónica

Capítulo II

Arquitectura Lógica General

El sistema de mediación procesa los archivos con datos generados por los siguientes elementos de red:

- Los TTFILES generados por las MSCs y SCPs son enviados en su formato crudo por el sistema
 - MSC (Mobile Switch Center)
 - SCP (Service Control Point) trabajando en conjunto con el SDP
 - Nodo de Administración del Prepago (Sistema administrativo que soporta el aprovisionamiento y Administración del Abonado y la información de la cuenta)
- Los TTFILES generados por los CCNs son enviados en su formato crudo por el sistema
 - CCN (Charging Control Node)
- Los TTFILES generados por los CCNs son enviados en su formato crudo por el sistema
 - AIR (Account Information and Refill)

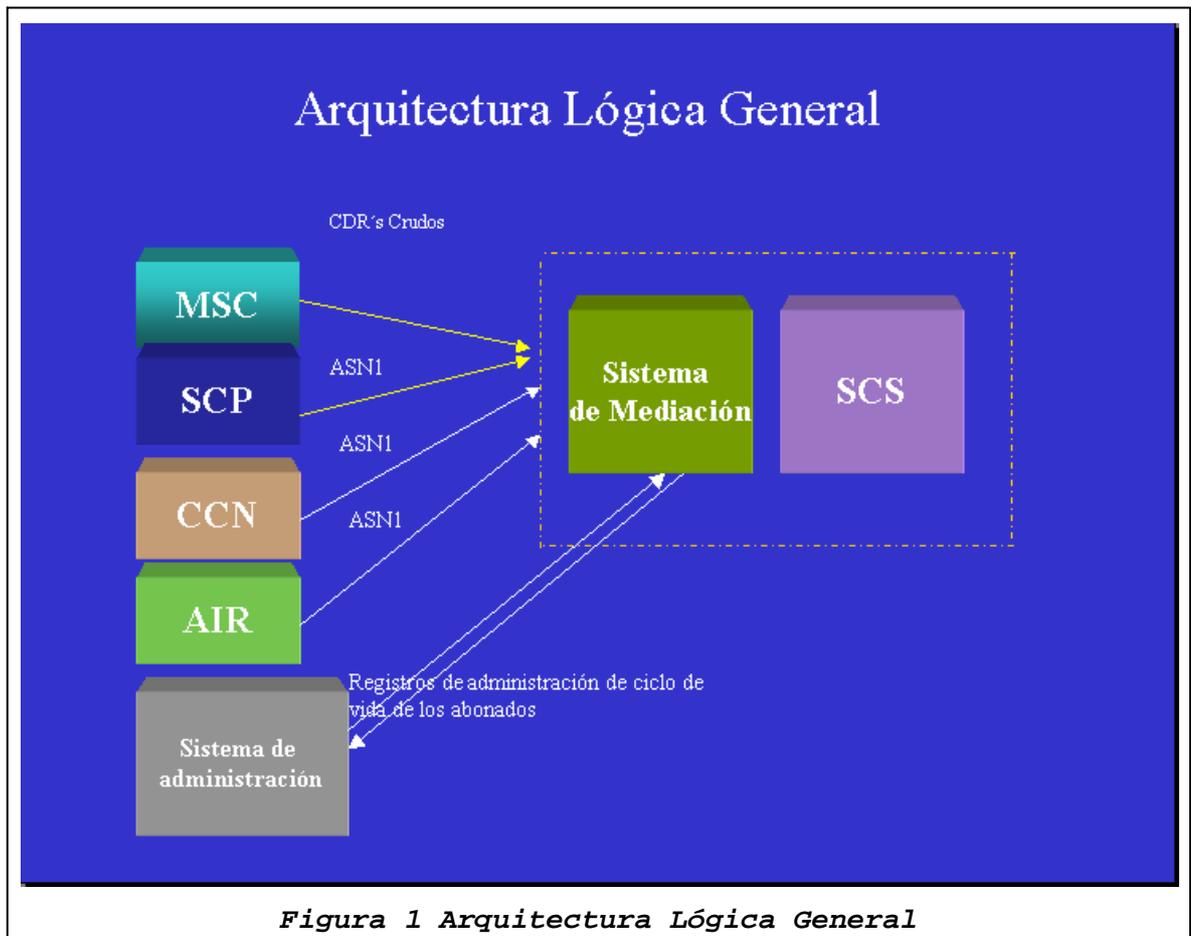
Basándose en la información obtenida de los nodos de la plataforma de prepago el sistema de mediación genera datos para los siguientes sistemas de salida:

- Sistema de Distribución (SD): El sistema de mediación genera archivos CDE para el Sistema de Distribución (SD) con base en los archivos de CDRs generados por los MSCs y SCPs. El SD envía estos archivos hacia el sistema de Visión y Control de Áreas de Negocios.
- El sistema de mediación de prepago genera archivos planos con registros para los reportes de ajustes, pagos, recargas, status de los suscriptores y de extensión de periodo con base a los archivos generados por el nodo de administración y de los nodos de la plataforma de prepago.
- Adicionalmente, el sistema de mediación de prepago genera archivos planos con registros para los reportes de SMSMO y servicios de valor agregado con base a los archivos generados por el nodo de CCN
- Sistema de Contestación de Solicitudes (SCS): los archivos CDE generados por el sistema de mediación son almacenados en una base de datos para que el sistema Customer Care pueda hacer solicitudes a través de un web browser para obtención de datos sobre las llamadas, SMS, MMS, descarga de contenidos, navegación de GPRS y servicios de valor agregado de un cliente específico en un determinado periodo de tiempo (limitado a los datos disponibles en los dispositivos de almacenamiento)

- **Nodo de administración del prepago:** el sistema de mediación genera el archivo plano de extensión de periodo con el MSISDN de los clientes prepago que están en el estado de SUSPEND que recibieron llamadas por un determinado periodo de tiempo (configurable en el sistema de mediación) para que el sistema de administración pueda extender el periodo en el que estos clientes pueden quedarse en el estado de SUSPEND.

A continuación se muestra la forma en que se encuentran conectados los dispositivos de la red al sistema de mediación de prepago.

Como se puede notar, la solución es compuesta por 2 sistemas: el sistema de mediación y el Sistema de Contestación de Solicitudes del Customer Care.



Arquitectura Física General

La arquitectura de la solución es centralizada, o sea, todo el procesamiento de los datos es hecho por un clúster de alta-disponibilidad único, no existiendo procesamiento en servidores remotos. El sistema de mediación está basado en 2 (dos) servidores con sistema operativo HP-UX 11.11 (HP-UX 11i). Estos servidores constituyen un clúster de alta-disponibilidad basada en el producto MC/ServiceGuard para garantizar un mínimo de tiempo de indisponibilidad de cada aplicación. Los servidores del sistema de mediación trabajan en un clúster activo-activo, siendo que cada servidor es responsable por un procesamiento específico, o sea, cada servidor del sistema de mediación ejecuta determinados paquetes de alta-disponibilidad.

Los servidores del clúster comparten un dispositivo de almacenamiento. Los ejecutables, archivos de LOG, archivos de procesamiento internos y los datos de entrada (CDRs generados por las MSCs y SCPs, y archivos con datos generados por la plataforma de administración de la red de prepago) y salida (archivos CDE, AHE, PHE, RHE, SSE, LCESE y LC_SUSPEND_EXTEND) son almacenados en este dispositivo.

Estos servidores están conectados a la red de datos de la operadora telefónica a través de varios puntos de red. La recolección de los datos de entrada (que BGW y la plataforma de administración envían hacia el sistema de mediación) y la distribución de los datos de salida (hacia el SD) es hecha por esta red.

Capítulo IV

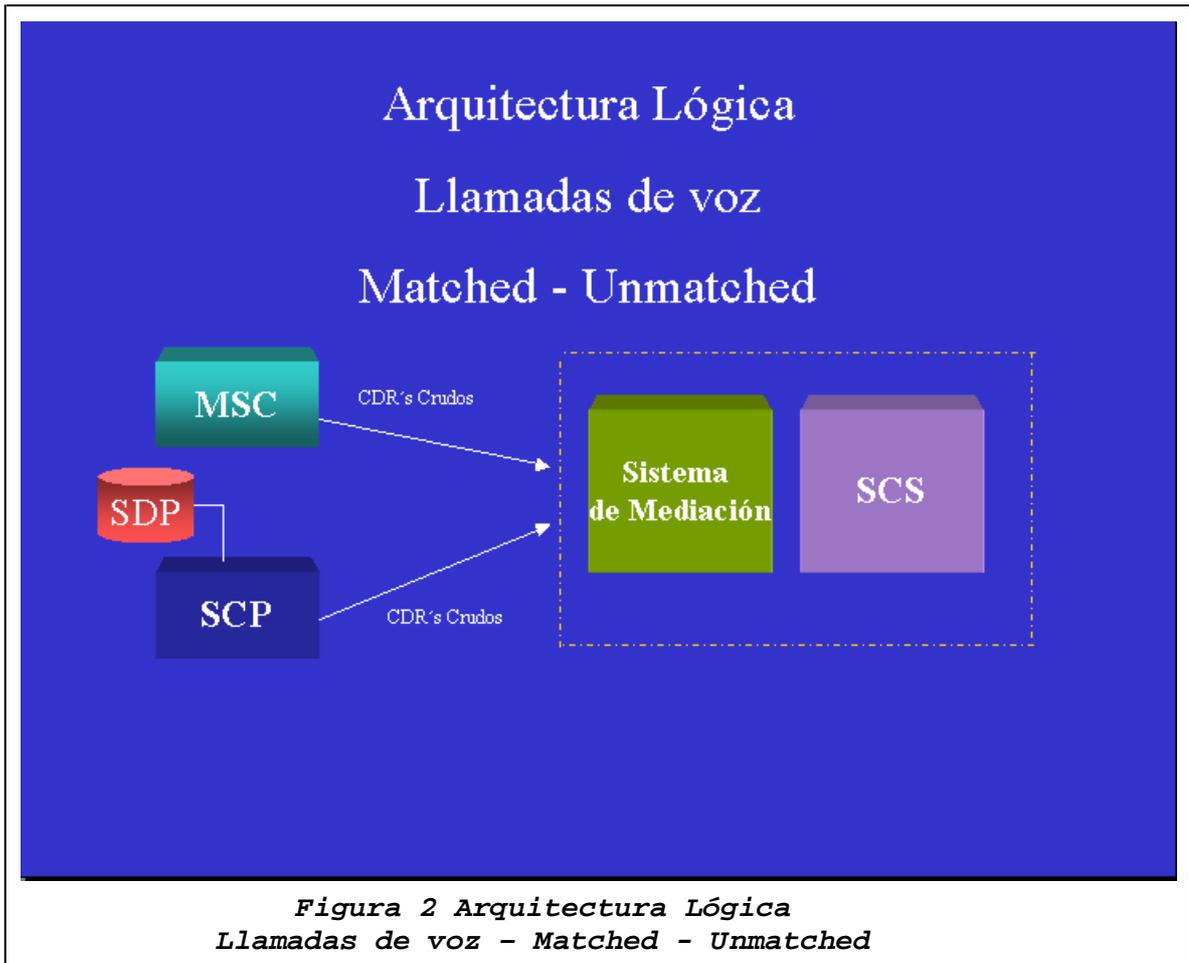
Archivos referentes a los reportes de salida generados para voz

Como parte de las funciones que tiene el sistema de mediación implementado en la operadora telefónica es construir ciertos reportes de salida que serán utilizados por las distintas áreas de la operadora para generar reportes financieros y que les permitan construir reglas de negocio basándose en lo reportado en ocupación de servicios.

Existen ciertos archivos generados a partir de la unión entre los CDR´s del SCP y MSC llamados reportes Matched y aquellos para los cuales no se realiza la unión llamados Unmatched para los servicios de voz

El sistema de mediación genera diariamente archivos CDE para el Sistema de Distribución (SD) para efecto de elaboración del dicho reporte: archivos MATCHED, UNMATCHED-MS, UNMATCHED-SCP, SMSMO, SMSMT, FREECALL e INVALIDCDE. Cada uno de los archivos tiene determinados tipos de registros, de acuerdo con el tipo de servicio y el resultado del proceso de match (unión entre los CDR´s del SCP y las MSC´s). Cada uno de estos archivos contiene registros de todas las 9 regiones geográficas en las cuales da servicio la operadora telefónica. Todos estos archivos son generados en el mismo formato CDE, que está descrito en los anexos de este reporte únicamente recalcando la información más importante que debe contener el mismo.

La arquitectura lógica para la generación de estos archivos se muestra en la siguiente figura con los elementos de red que en ella intervienen.



Cada uno de estos archivos está descrito en más detalle a continuación:

MATCHED: el contenido de estos archivos es de registros que efectivamente fueron creados a partir de CDRs generados por las MSCs y SCPs, esto es, este archivo contiene exclusivamente registros que fueron correlacionados en el proceso de match.

UNMATCHED_MSC: este archivo contiene los registros que fueron generados por las MSC, pero que nunca obtuvieron sus correspondientes registros por parte de los SCPs.

UNMATCHED_SCP: este archivo contiene los registros que fueron generados por los SCPs, pero que nunca obtuvieron sus correspondientes registros por parte de los MSCs.

SMSMO: este archivo contiene los registros referentes a los mensajes cortos salientes que fueron generados por los SCPs o bien por el CCN

SMSMT: este archivo contiene los registros referentes a los mensajes cortos entrantes que fueron generados por los MSCs.

FREE_CALL: este archivo contiene los registros que no necesitaran ser correlacionados en el proceso de match, ya que fueron generados exclusivamente por los MSCs. Los

registros referentes a las marcaciones especiales (por ejemplo aquellas marcaciones definidas por el comienzo de un *)

INVALIDCDE: este archivo contiene los registros que fueron invalidados en el proceso de Reverse rating debido a algún problema con la información que el CDR contiene o con respecto a algún faltante en las tablas de referencia utilizadas en el proceso de Reverse Rating.

Formato: Estos archivos tienen las siguientes características:

- Son archivos planos ASCII
- Contienen un header con el nombre de los campos que contienen
- Contienen un trailer con el número de líneas con que cuenta el archivo
- El archivo no contiene bloques
- Existe un carácter separador de registros que consiste en el salto de línea
- Los registros son de tamaño variable y con un separador de campos
- El carácter separador de campos es el pipe "|"

Protocolo: Los archivos son transferidos por el sistema de mediación para el Sistema de Distribución por el protocolo FTP estándar.

Frecuencia: Los archivos son enviados por el sistema de mediación diariamente tan pronto hayan sido generados (en general todos los archivos de un determinado día están listos para la transferencia a partir de las 06:00hs del día siguiente). La generación de estos archivos depende, por supuesto, de la recepción sin retrasos de los TTFILES generados por las MSCs y SCPs.

Estructura de directorios: Estos archivos generados por el sistema de mediación son almacenados en el directorio /AAA/YYYY/CDE del sistema de archivos del SD.

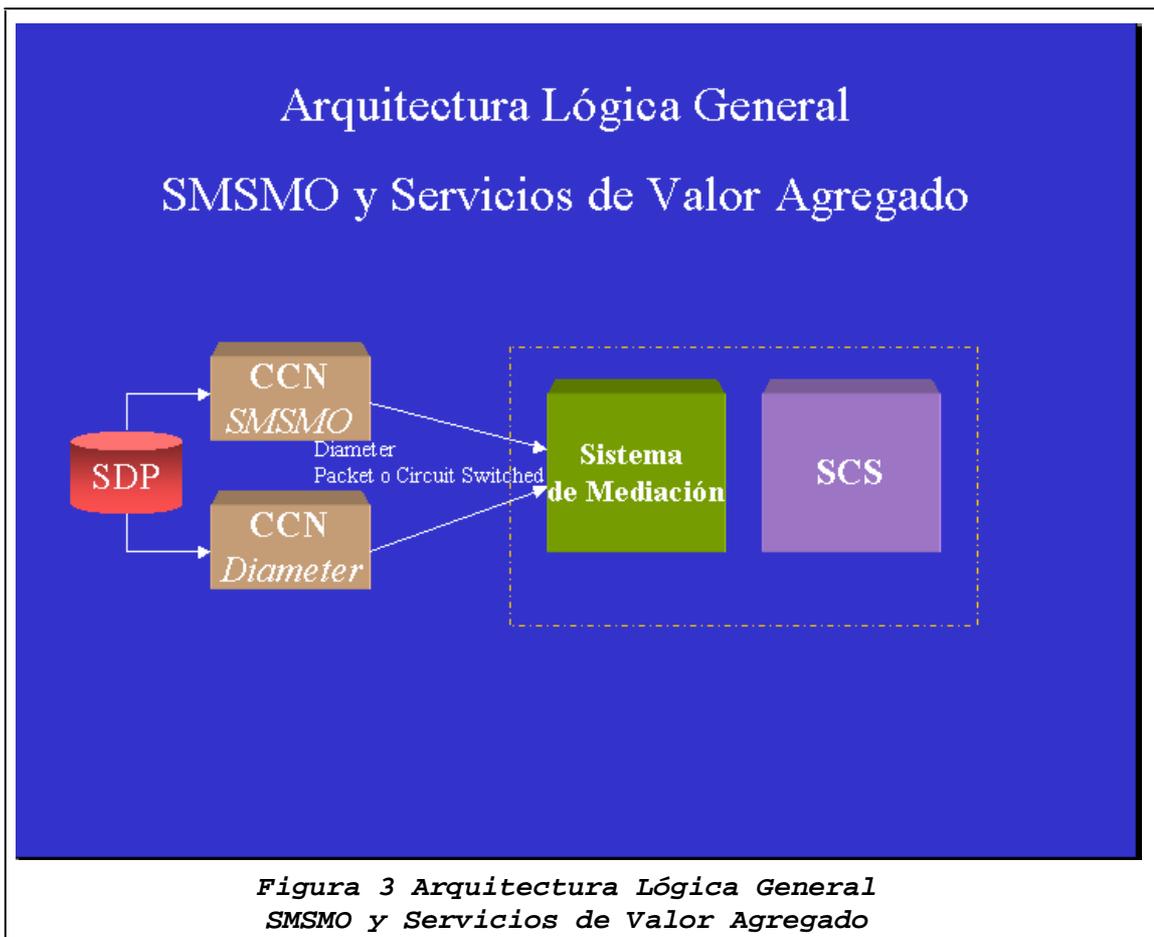
Nombre de los archivos: Los nombres de los archivos generados por el sistema de mediación son creados con cierta estructura que debe de contener el tipo de archivo, la fecha y hora de generación del archivo por el sistema de mediación.

Capítulo V

Archivos referentes a los reportes de salida para SMSMO y servicios de valor agregado

El sistema de mediación genera diariamente archivos CDE para el Sistema de Distribución (SD) para efecto de elaboración de los reportes de servicios de valor agregado (provenientes del CCN vía Diameter): para los archivos de descarga de contenidos, MMS, descargas WAP, consulta de Saldo filtrados en el sistema de mediación a partir del Service Provider con que es identificado en la red y SMSMO proveniente del CCN vía SCFSMSPSMORrecord y SCFSMSPSMORrecord. Cada uno de los archivos tiene determinados tipos de registros, de acuerdo con el tipo de servicio. Cada uno de estos archivos contiene registros de todas las 9 regiones geográficas en las cuales da servicio la operadora telefónica. Todos estos archivos son generados en el mismo formato CDE, que está descrito en los anexos de este reporte únicamente recalcando la información más importante que debe contener el mismo.

La arquitectura lógica para la generación de estos archivos se muestra en la siguiente figura con los elementos de red que en ella intervienen.



Los diferentes tipos de CDR´s generados por el CCN se describen en la tabla siguiente:

CCN Charging Control Node ASN.1 Formal Description	
CDRCCN DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::= BEGIN	
CallDetailOutputRecord ::= CHOICE {	
SCFPDPRecord	[0] SCFPDPRecord,
SCFSMSPSMORRecord	[1] SCFSMSPSMORRecord,
SCFSMSCSMORRecord	[2] SCFSMSPSMORRecord,
DiameterCreditControlRecord	[3]
DiameterCreditControlRecord,	
fBCRatingRecord	[4] FBCRatingRecord
Tabla 1 Tipos de CDR´s del CCN	

Los tipos de registros ASN.1 para el CCN son por ejemplo

- *SCFPDPRecord*: Este registro contiene los datos del CDR generado por un PDP context.
- *SCFSMSPSMORRecord*: Este registro contiene los datos del CDR generado por un packet switched originating SMS.
- *SCFSMSCSMORRecord*: Este registro contiene los datos del CDR generado por un circuit switched originating SMS.
- *DiameterCreditControlRecord*: Este registro contiene los datos del CDR generado por una sesión de Diameter
- *FBCRatingRecord*: Este registro contiene los datos del CDR generado por un Flexible Bearer Charging (FBC).

Dependiendo del tipo de servicio y de la forma en que se integra a la plataforma de prepago del sistema de mediación se tiene un tipo de CDR que es generado de acuerdo a las características del servicio y de los parámetros que son capaces de enviar a través del protocolo de comunicación. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de los CDR´s del CCN en particular se muestra el CDR generado para la conexión vía Diameter utilizado en la operadora telefónica para los servicios de valor agregado

DiameterCreditControlRecord ::= SEQUENCE {		
cdrType	[0]	CDRType,
nodeID	[1]	NodeID,
recordSequenceNumber	[2]	RecordSequenceNumber,
lastPartialOutput	[3]	BOOLEAN,
trafficCase	[4]	TrafficCase OPTIONAL,
teleServiceCode	[5]	TeleServiceCode OPTIONAL,
subscriberID	[6]	AddressString OPTIONAL,
callingPartyNumber	[7]	AddressString OPTIONAL,
calledPartyNumber	[8]	AddressString OPTIONAL,
triggerTime	[9]	TimeStamp OPTIONAL,
chargedDuration	[10]	ChargedDuration OPTIONAL,
dataVolume	[11]	DataVolume OPTIONAL,
numberOfEvents	[12]	NumberOfEvents OPTIONAL,
finalCharge	[13]	MoneyAmount OPTIONAL,
accountValueBefore	[14]	MoneyAmount OPTIONAL,
accountValueAfter	[15]	MoneyAmount OPTIONAL,
sessionID	[16]	SessionID,
userName	[17]	UserName OPTIONAL,
numberOfSDPInterrogations	[18]	NumberOfSDPInterrogations,
originRealm	[19]	OriginRealm OPTIONAL,
originHost	[20]	OriginHost OPTIONAL,
serviceClass	[21]	ServiceClass OPTIONAL,
accountNumber	[22]	AddressString OPTIONAL,
localSequenceNumber	[23]	LocalSequenceNumber,
familyAndFriendsIndicator	[24]	FamilyAndFriendsIndicator OPTIONAL,
currencyType	[25]	CurrencyType OPTIONAL,
accumulatorValue1	[26]	AccumulatorValue OPTIONAL,
accumulatorValue2	[27]	AccumulatorValue OPTIONAL,
accumulatorValue3	[28]	AccumulatorValue OPTIONAL,
accumulatorValue4	[29]	AccumulatorValue OPTIONAL,
accumulatorValue5	[30]	AccumulatorValue OPTIONAL,
accumulatorDeltaValue	[31]	AccumulatorValue OPTIONAL,
accumulatorID	[32]	AccumulatorID OPTIONAL,
dedicatedAccountID	[33]	DedicatedAccountID OPTIONAL,
dedicatedAccountValueBefore	[34]	MoneyAmount OPTIONAL,
dedicatedAccountValueAfter	[35]	MoneyAmount OPTIONAL,
serviceProviderID	[36]	ServiceProviderID OPTIONAL,
extInt1	[37]	ExtInt OPTIONAL,
extInt2	[38]	ExtInt OPTIONAL,
extInt3	[39]	ExtInt OPTIONAL,
extInt4	[40]	ExtInt OPTIONAL,
extText	[41]	ExtText OPTIONAL,
gprsQoS	[42]	GPRSQoS OPTIONAL,
redirectingPartyNumber	[43]	AddressString OPTIONAL,
originatingLocationInfo	[44]	AddressString OPTIONAL,
terminatingLocationInfo	[45]	AddressString OPTIONAL,
networkID	[46]	NetworkID OPTIONAL,
subscriptionType	[47]	SubscriptionType OPTIONAL,
smsDeliveryStatus	[48]	SmsDeliveryStatus OPTIONAL,
calledPartyNumber2	[49]	AddressString OPTIONAL,
calledPartyNumber3	[50]	AddressString OPTIONAL,
radiusSessionID	[51]	RadiusSessionID OPTIONAL,
multiSessionID	[52]	MultiSessionID OPTIONAL,
originalSubscriptionIDData	[53]	SubscriptionIDData OPTIONAL,
originalSubscriptionIDType	[54]	SubscriptionIDType OPTIONAL,
accountingCorrelationID	[55]	AccountingCorrelationID OPTIONAL,
abnormalTerminationReason	[56]	AbnormalTerminationReason OPTIONAL,
dedicatedAccountAccDuration	[57]	DedicatedAccountAccDuration OPTIONAL,
accountGroupID	[58]	AccountGroupID OPTIONAL,
serviceOfferings	[59]	ServiceOfferings OPTIONAL,
selectedCommunityIndicator	[60]	SelectedCommunityIndicator OPTIONAL,
communityID1Charged	[61]	CommunityID OPTIONAL,
communityID2Charged	[62]	CommunityID OPTIONAL,
communityID3Charged	[63]	CommunityID OPTIONAL,
communityID1NonCharged	[64]	CommunityID OPTIONAL,
communityID2NonCharged	[65]	CommunityID OPTIONAL,
communityID3NonCharged	[66]	CommunityID OPTIONAL,
communityDataNonChargedNotAvailable	[67]	BOOLEAN OPTIONAL,

Tabla 2 Ejemplo CDR CCN (Diameter)

Contenido: El sistema CCN genera los archivos con las transacciones SMS originantes de

Packet y Circuit Switched en formato crudo (ASN.1) y transfiere los TTFILES al sistema de mediación.

Protocolo: El sistema CCN se conecta vía FTP Estándar al servidor del sistema de mediación

Formato: Estos archivos tienen las siguientes características:

- Son archivos planos ASCII
- Contienen un header con el nombre de los campos que contienen
- Contienen un trailer con el número de líneas con que cuenta el archivo
- El archivo no contiene bloques
- Existe un carácter separador de registros que consiste en el salto de línea
- Los registros son de tamaño variable y con un separador de campos
- El carácter separador de campos es el pipe "|"

Frecuencia: Los archivos son enviados por el sistema CCN tan pronto han sido generados por el mismo. Actualmente cada CCN genera un archivo con CDRs en un tiempo configurado o antes si se llega al tamaño límite para dicho archivo en cada CCN.

El sistema CCN es responsable por garantizar que los TTFILES no lleguen con retraso, ya que eso afectaría significativamente la eficiencia de generación de los archivos por parte del sistema de mediación.

Nombre de los archivos: El nombre de los archivos con CDRs generados por los CCNs actualmente tienen la siguiente estructura: Ccn identificando el tipo de servicio y el número secuencial de los TTFILES así como el código asociado al CCN.

El sistema de mediación considera el número secuencial para definir el próximo archivo que necesita ser leído. En caso que un determinado archivo no exista, el sistema de mediación se quedará esperando por este archivo hasta el sistema CCN lo entregue al sistema de mediación.

Capítulo VI

Archivos referentes a los reportes de salida de AHE, RHE, PHE, LCESE y SSE

El sistema de mediación genera diariamente archivos AHE, RHE y PHE para el Sistema de Distribución (SD) para efecto de elaboración de los reportes referidos a la cuenta del subscriber (provenientes del AIR). Cada uno de los archivos tiene determinados tipos de registros, de acuerdo con el tipo de servicio. Cada uno de estos archivos contiene registros de todas las 9 regiones geográficas en las cuales da servicio la operadora telefónica.

Los diferentes tipos de DR's generados por el AIR se describen en la tabla siguiente:

AIR Account Information and Refill ASN.1 Formal Description	
ChargingSystem30DRAIR DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::= BEGIN	
DetailOutputRecord ::= CHOICE {	
AdjustmentRecord	[0] .AdjustmentRecord,
PromotionRecord	[1] PromotionRecord,
RefillRecord	[2] RefillRecord,
valueVoucherRecord	[3] ValueVoucherRecord,
errorRecord	[4] ErrorRecord
Tabla 3 Tipos de DR's AIR	

Los tipos de registros ASN.1 para el AIR son por ejemplo²

- *AdjustmentRecord*: Este registro contiene los datos del DR generado por un balance adjustment transaction.
- *PromotionRecord*: Este registro contiene los datos del DR generado por un offline promotion transaction.
- *RefillRecord*: Este registro contiene los datos del DR generado por un refill y voucher refill transactions.
- *ValueVoucherRecord*: Este registro contiene los datos del DR generado por un service class change transaction, que es iniciado por un value voucher refill.
- *ErrorRecord*: Este registro contiene los datos del DR generado por una transacción no exitosa, es una falla en el voucher refill y value voucher transaction existiendo la posibilidad de un fraude razón por la cual se genera este registro. Este registro es también utilizado para indicar cuando no se ha realizado una actualización en la cuenta del abonado.

La siguiente tabla muestra el ejemplo de uno de los DR's integrados por el sistema de mediación de la operadora telefónica

AdjustmentRecord ::= SEQUENCE {	
OriginNodeType	[0] NodeType,
originHostName	[1] IDString,
originFileID	[2] IDString OPTIONAL,
originTransactionID	[3] TransactionID,
originOperatorID	[4] IDString OPTIONAL,
originTimeStamp	[5] TimeStamp,
hostname	[6] NodeID,
localSequenceNumber	[7] LocalSequenceNumber,

El SSE proporciona información detallada acerca de todos los números de teléfono (MSISDN) pertenecientes al sistema Prepagado. Debido a que los abonados diariamente sufren cambios IUM mandará información acerca de todo MSISDNs en el sistema en cada ejecución de SSE.

Las situaciones posibles de MSISDNs son:

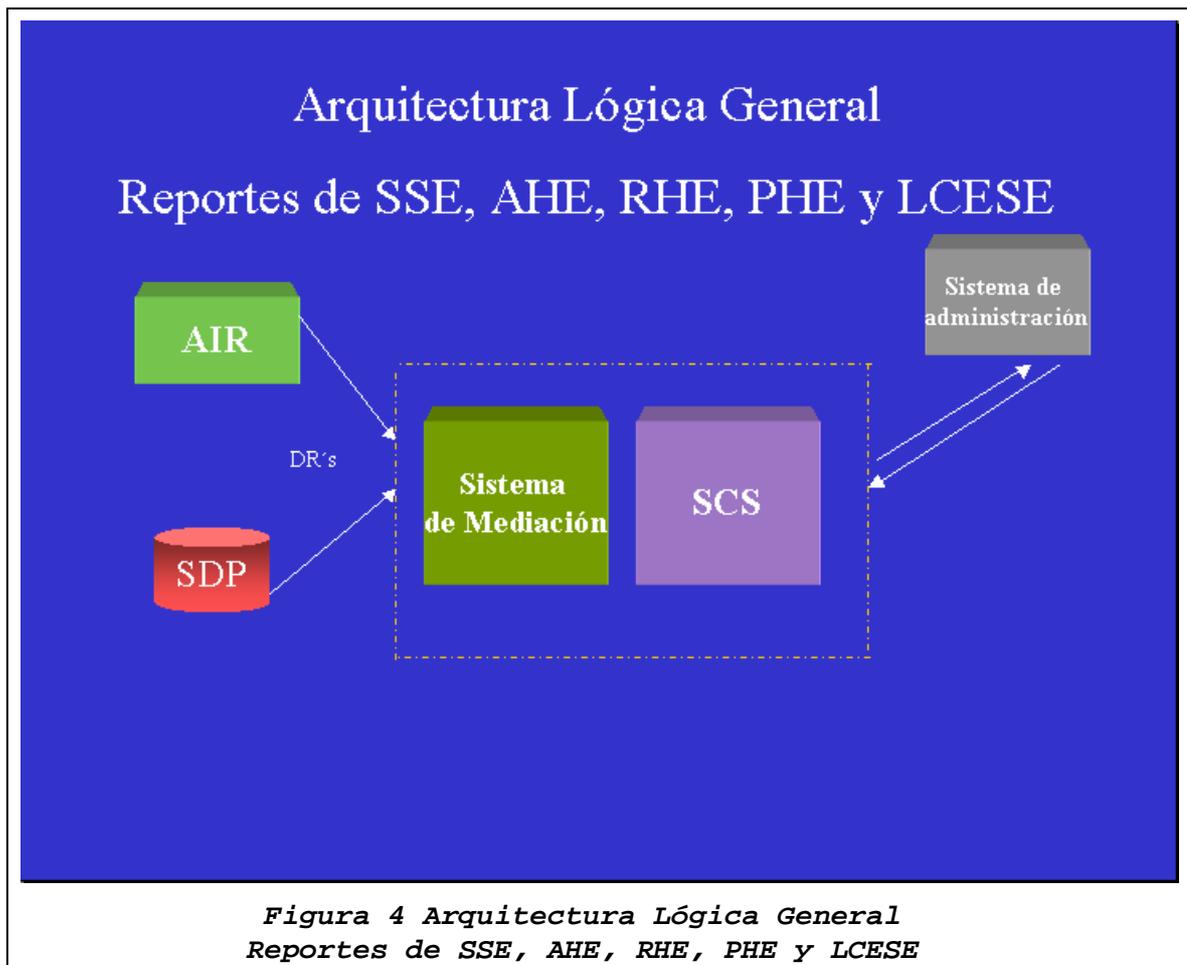
- Nuevos MSISDNs que están disponibles
- MSISDNs que se asignan
- MSISDNs que se puede reciclar o son reasignables

La operadora telefónica utiliza el SSE para controlar el STATUS del Suscriptor; el SSE proporciona información para todo MSISDNs que ha sido asignado a un suscriptor. Esto es la lista de todo el MSISDNs activo en el sistema. El inventario de MSISDN es proporcionado por el SSE la lista de todos los MSISDNs que son disponibles o reasignables se encuentran en este reporte. La única información asociada MSISDNs que se encuentran como inventarios o preactivos se encuentran en este reporte.

La extensión del ciclo de vida se realiza sobre la base del LCESE (Life Cycle Extension Status Export) reporte que contiene parámetros claves utilizados por el sistema de mediación para mandar una extensión del periodo de vida del abonado. Para resumir la funcionalidad de Ciclo de Vida en la operadora telefónica, el sistema de mediación es el encargado de monitorear las llamadas recibidas durante el período de Suspend. Si un suscriptor alcanza el umbral definido por la operadora, el suscriptor califica para una extensión del período suspend. Este control se hace diariamente, basado en una lista de suscriptores suspendidos proporcionados por la plataforma. Una vez que los criterios del requisito de la extensión se alcanzan, el sistema de mediación manda un pedido de la extensión.

Diariamente se genera 1 archivo plano ASCII con registros referentes a la extensión del estado de SUSPEND del Life Cycle Status para la plataforma del sistema de administración. Este archivo tendrá un listado de los MSISDN de los suscriptores que están en el estado SUSPEND y que recibieron un mínimo de llamadas durante el período de SUSPEND. El valor establecido será utilizado y válido para todos los suscriptores. Si los suscriptores están en otro estado, no serán generados registros para los mismos. Este valor será configurable.

La arquitectura lógica para la generación de estos archivos se muestra en la siguiente figura con los elementos de red que en ella intervienen.



Contenido: Diariamente son generados los archivos AHE, un archivo RHE, un archivo PHE, un archivo LCESE y un archivo SSE para el Sistema de Distribución (SD) para efecto de elaboración de dichos reportes asociados a la plataforma de administración de la red.

Cada uno de los archivos tiene determinados tipos de datos y contiene registros de todas las 9 regiones geográficas en las cuales opera la operadora telefónica. Cada uno de estos archivos es generado en un formato específico, de acuerdo a la especificación técnica de los reportes del sistema de administración.

Cada uno de estos archivos está descrito en más detalle a continuación:

AHE: este archivo contiene datos referentes a los ajustes (adjustment) hechos en las cuentas de los suscriptores prepago GSM de la operadora telefónica.

RHE: este archivo contiene datos referentes a las recargas (replenish) hechas en las cuentas de los suscriptores prepago GSM de la operadora telefónica.

PHE: este archivo contiene datos referentes a los pagos (payment) hechos en las cuentas de los suscriptores prepago GSM de la operadora telefónica.

LCESE: este archivo contiene datos referentes a los suscriptores prepago GSM de la operadora telefónica que tuvieron su periodo de suspend extendido (life cycle

extension). Este archivo está asociado al archivo LC_SUSPEND_EXTEND generado por el sistema de mediación para la plataforma de administración de la red.

SSE: este archivo contiene datos referentes al estado del ciclo de vida de todos los suscriptores prepago GSM de la operadora telefónica (subscriber status).

Formato: Estos archivos tienen las siguientes características:

- Son archivos planos ASCII
- Contienen un header con el nombre de los campos que contienen
- Contienen un trailer con el número de líneas con que cuenta el archivo
- El archivo no contiene bloques
- Existe un carácter separador de registros que consiste en el salto de línea
- Los registros son de tamaño variable y con un separador de campos
- El carácter separador de campos es el pipe "|"

Protocolo: Los archivos son transferidos para el Sistema de Distribución por el protocolo FTP estándar.

Frecuencia: Los archivos serán enviados diariamente tan pronto hayan sido generados en una hora específica del día

Estructura de directorios: Estos archivos generados son almacenados en el SD.

Nombre de los archivos: Los nombres de los archivos generados por el sistema de mediación con cierta estructura que debe de contener el tipo de archivo, la fecha y hora de generación del archivo por el sistema de mediación.

Estructura de directorios: Estos archivos generados son almacenados en el sistema de mediación con la fecha y hora de generación del archivo, vale la pena mencionar que el nombre de los archivos generados no tendrá el segundo en el que el fue generado.

Capítulo VII

Configuración del Sistema de Mediación

El objetivo de esta sección es explicar la configuración del sistema de mediación en un nivel más alto, esto es, en términos de los colectores del sistema de mediación: cuantos colectores existen en la configuración, cómo ellos se interconectan y cual el objetivo de cada uno de ellos

➤ Conceptos Básicos

Todo el procesamiento realizado por el sistema de mediación para tratar los datos generados por los elementos de red es hecho con base en la configuración de colectores, que trabajan en conjunto para generar los datos necesarios para las aplicaciones de soporte a negocio y operación. La configuración de cada colector puede ser dividida en 3 partes: la configuración del encapsulador (encapsulator), del agregador (aggregator) y del repositorio de datos (datastore). Por su vez, cada una de las partes del colector tiene varias reglas y cada regla está basada en varios componentes del sistema de mediación. Cada componente del sistema de mediación está asociado a una clase java que tiene determinados parámetros de configuración.

➤ Relación de los Colectores para los servicios de voz

En el caso específico de la operadora telefónica, se han implementado colectores, divididos de acuerdo con los procesos que son implementados en el sistema:

MSC_XXXX - Colector de Voz (Voice Collector)

Donde XXXX es el código de la MSC tratada por el colector . Colector responsable por la recolección de los TTFILES desde el directorio de entrada definido, el parseo de determinados campos de los tipos de registros definidos, el filtro de los registros de pospago y el almacenamiento de los datos en el formato interno del sistema de mediación

SCP_XXX Colector de Voz (Voice Collector)

Donde XXX es el código de la SCP tratada por el colector. Colector responsable por la recolección de los TTFILES desde el directorio de entrada definido, el parseo de determinados campos de los tipos de registros definidos y el almacenamiento de los datos en el formato interno del sistema de mediación

Proceso de Match Nivel 1 Colector de Propósito General (General Purpuse Collector)

Match_L1_RX (donde X es la región tratada por el colector – están definidas 9 regiones en la configuración)

Colector responsable por ejecutar el proceso de correlación (match) entre los CDRs generados por las MSCs y SCPs.

El proceso de match está dividido en 2 niveles. En el primer, son correlacionados los registros referentes a una determinada región. Los registros que no fueron correlacionados son enviados al colector de Match del nivel 2.

Proceso de Match Nivel 2 Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

Match_L2_R19 Colector responsable por ejecutar el proceso de correlación (match) entre los CDRs generados por las MSCs y SCPs. El proceso de match está dividido en 2 niveles. En el segundo nivel, los registros que no fueron correlacionados en los colectores de match de primer nivel son correlacionados.

Proceso de Validación Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

El propósito de este colector es validar los registros correlacionados o no, de acuerdo con determinadas reglas de validación definidas en la configuración del colector.

Proceso de Reverse Rating Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

RevRating Este colector realiza el proceso de Reverse Rating, o sea, desglosa el valor total de la llamada en cada una de las 6 componentes.

Proceso de Distribución Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

Este colector básicamente convierte el formato de los registros internos del sistema de mediación para el formato de los registros externos solicitados por las aplicaciones finales.

- Relación de los Colectores para los servicios de SMSMO y Servicios de valor agregado

En el caso específico de la operadora telefónica, se han implementado colectores, divididos de acuerdo con los procesos que son implementados en el sistema:

CCN_Tipo_XXXX - Colector de datos (Data Collector)

Donde Tipo es el tipo de colector de CCN mensajes o servicios de valor agregado (Diameter) XXXX es el código de la CCN tratada por el colector . Colector responsable por la recolección de los TTFILes desde el directorio de entrada definido, el parseo de determinados campos de los tipos de registros definidos y el almacenamiento de los datos en el formato interno del sistema de mediación

Proceso de Validación Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

El propósito de este colector es validar los registros correlacionados o no, de acuerdo con determinadas reglas de validación definidas en la configuración del colector.

Proceso de Reverse Rating Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

RevRating Este colector realiza el proceso de Reverse Rating, o sea, desglosa el valor total de la llamada en cada una de las 6 componentes.

Proceso de Distribución Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

Este colector básicamente convierte el formato de los registros internos del sistema de mediación para el formato de los registros externos solicitados por las aplicaciones finales.

- Relación de los Collectores para los servicios de AHE, PHE y RHE

En el caso específico de la operadora telefónica, se han implementado colectores, divididos de acuerdo con los procesos que son implementados en el sistema:

AIR_XXXX - Colector de cuentas (Account Collector)

Donde XXXX es el código del AIR tratada por el colector. Colector responsable por la recolección de los TTFILES desde el directorio de entrada definido, el parseo de determinados campos de los tipos de registros definidos y el almacenamiento de los datos en el formato interno del sistema de mediación

Proceso de Validación Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

El propósito de este colector es validar los registros correlacionados o no, de acuerdo con determinadas reglas de validación definidas en la configuración del colector.

Proceso de Distribución Colector de Propósito General (General Purpose Collector)

Este colector básicamente convierte el formato de los registros internos del sistema de mediación para el formato de los registros externos solicitados por las aplicaciones finales.

Arquitectura de los Colectores

➤ Flujo de Procesamiento

Con base en los requerimientos de negocio y técnicos definidos para el sistema de mediación, la arquitectura interna del sistema fue definida. La arquitectura interna del sistema define el flujo de procesamiento de los datos por el sistema, es decir, la cantidad de colectores, los tipos de colectores, la funcionalidad que será configurada en cada colector y como estos colectores trabajan en conjunto.

A continuación es presentado el diagrama con la arquitectura interna del sistema de mediación, implementada en la operadora telefónica:

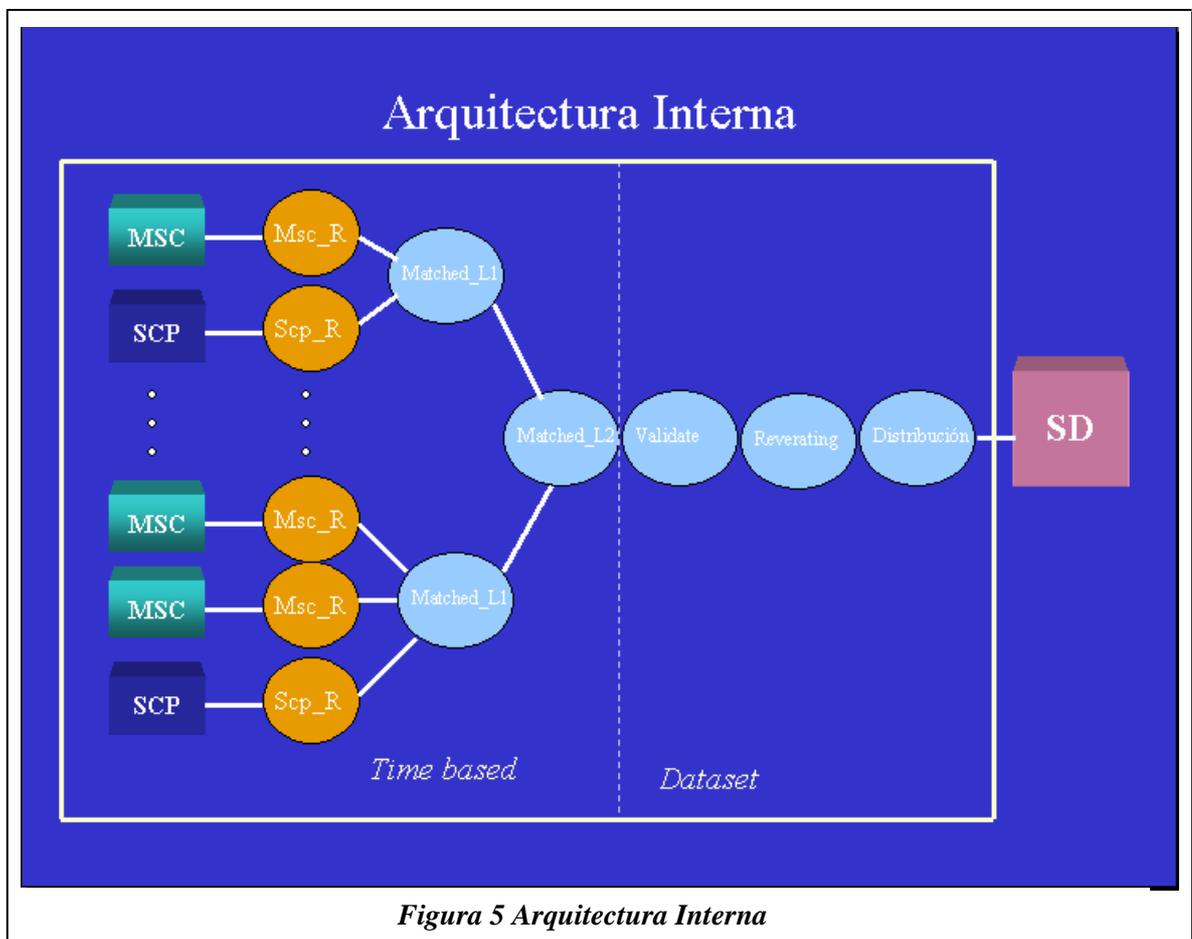


Figura 5 Arquitectura Interna

Como se puede verificar en el diagrama, existe un colector de recolección (MSC_XXXX o SCP_XXX) para cada uno de los elementos de red (MSC o SCP) que son tratados por el sistema.

Los colectores de recolección colectan los archivos con CDRs de entrada generados por los MSCs y SCPs (TTFILES) y los convierten en el formato interno del sistema de mediación. En seguida, los CDRs ya convertidos en el formato interno del sistema del sistema de mediación

Son correlacionados por los colectores de match de nivel 1 y en seguida de nivel 2 (Match_L1_RX y Match_L2_R19). Después de correlacionados, los CDRs son tratados por el colector de validación (Validate), que define cuales son válidos e inválidos. Los registros válidos siguen para el colector de reverse rating (RevRating), que realiza el proceso de reverse rating y convierte los registros para el formato CDE. Por fin, el colector de distribución almacena los registros finales en los diferentes archivos de salida: MATCHED, UNMATCHED_MSC, UNMATCHED_SCP, SMSMO, SMSMT y FREE_CALL.

➤ Arquitectura Timebased X Dataset

El sistema de mediación puede trabajar en 2 modos distintos: dataset o timebased. En el primer modo, cada colector colecta, procesa y distribuye los CDRs, considerando individualmente cada uno de los conjuntos de CDRs, que son llamados de datasets. En general, cada dataset está asociado a un archivo de entrada (TTFIELD en el caso de los elementos de red Ericsson). En el segundo modo, cada colector trabaja con un conjunto de CDRs que se refiere a un determinado rango de tiempo. En este caso, el atributo EndTime de los CDRs tiene mucha importancia en el procesamiento y el requerimiento imprescindible para su implementación es que los CDRs de entrada estén ordenados en términos del atributo EndTime del CDR. En este modo, como cada conjunto de CDRs está asociado a un rango de tiempo, el puede estar asociado a varios archivos de entrada o a parte de un archivo de entrada. El atributo EndTime de los CDRs está basado en el StartTime y el chargeDuration o ChargedDuration que viene en cada CDR.

Uno de los requerimientos técnicos más interesantes de la operadora telefónica es el proceso de correlación de los CDRs generados por los MSCs y SCPs – también llamado de proceso de match. Con el objetivo de solucionar el problema de correlación de los CDRs de la forma más eficiente, el sistema de mediación fue configurado de una forma mixta:

- Los colectores de match de nivel 1 y 2 trabajan en el modo timebased y para garantizar que el proceso de match sea lo más eficiente posible;
- Los colectores de validación, reverse rating y distribución trabajan en el modo dataset para garantizar que los datos que ya estén correlacionados sigan adelante en el flujo de procesamiento para que sean generados los archivos de salida lo más pronto posible.

Esta arquitectura mixta fue considerada a causa que los TTFIELDs no llegan sincronizados en términos del rango de tiempo a lo cual ellos se refieren, o sea, varios TTFIELDs de determinados elementos de red llegan con retrasos imprevisibles – aunque los TTFIELDs de un determinado elemento de red lleguen ordenados en tiempo. El objetivo de utilizar el modo timebased en los colectores de match es de garantizar que solamente registros referentes a un mismo rango de tiempo busquen ser correlacionados. Eso hace con que el proceso de match sea mucho más eficiente, porque una cantidad más pequeña de registros es comparada y la probabilidad que los registros sean correlacionada es más alta.

➤ Reglas de Negocio

Las reglas de negocio pueden ser clasificadas de acuerdo con los procesos comentados anteriormente: recolección, filtraje, match, validación, reverse rating y distribución. El objetivo de esta sección es explicar con más detalle esos procesos y las reglas asociadas a cada proceso, que fueron configuradas en los colectores del sistema de mediación.

La configuración de todos los colectores del sistema de mediación está basada en linked collectors. Con esta facilidad, es posible asociar la configuración de varios colectores a un colector patrón – llamado template – y hacer un cambio en la configuración de todos los colectores asociados solamente cambiando la configuración del template. Así, el cambio en la configuración de todos los colectores MSC puede, y debe, ser hecha solamente en el colector template, sin que haga la necesidad de cambiar la configuración de todos los colectores MSC individualmente. Eso hace con que el trabajo de mantenimiento y desarrollo del sistema sea mucho más sencillo. Aunque la configuración de varios colectores esté asociada a la configuración del template, es posible hacer cambios específicos en la configuración de estos colectores que tienen su configuración asociada a la configuración del template.

- Proceso de Recolección y Filtraje
 - Proceso de Recolección

Descripción del Proceso

El sistema BGW transfiere los TTFILES generados por las MSCs y SCPs por FTP para el filesystem del sistema de mediación. El sistema BGW transfiere estos archivos con la extensión .tmp en sus nombres, y después que son transferidos completamente, los archivos son renombrados para quitar la extensión .tmp. Como el sistema de mediación tiene definido coleccionar archivos que tengan específicamente los nombres con el formato definido, el no intenta coleccionar los archivos con extensión .tmp y espera hasta que los mismos sean renombrados por BGW. Después de ser renombrados, los archivos son inmediatamente coleccionados por el sistema, que monitorea constantemente el filesystem buscando el siguiente TTFILE válido. Existe una regla implementada de validación que considera un número secuencial siguiente al último coleccionado y no colecciona TTFILES con otros números secuenciales aunque estos TTFILES estén disponibles en el filesystem.

El proceso de recolección es básicamente lo mismo para los TTFILES generados por las MSCs y SCPs. Después de coleccionar el TTFILE, el sistema de mediación empieza a extraer secuencialmente los CDRs existentes en este TTFILE. La extracción de estos CDRs es hecha por el componente RecordFactory. El RecordFactory configurado está habilitado a extraer los registros en el formato ASN.1 TLV (Abstract Syntax Notation 1 – Tag, Length, Value), que es el formato generado por los MSCs y SCPs de la operadora telefónica. Son definidos los TagPaths que pueden existir (TagPath) y los necesarios (RequiredTagPath).

Una vez obtenido el CDR, el sistema de mediación hace la decodificación de los campos del CDR y crea su registro interno llamado NME. Esta decodificación es hecha por el componente Parser. Cada uno de los tipos de CDRs que son decodificados es tratado por un Parser específico – fueron configurados los parsers MO, CF, MT, SMSMO y SMSMT. El identificador del tipo de CDR es almacenado en el atributo TypeOfRecord

del NME. Este atributo del tipo string recibe uno de los siguientes valores posibles: MO, CF, MT, SMSMO o SMSMT, de acuerdo con el tipo del CDR decodificado:

- . MSOriginating (MO),
- . CallForwarding (CF),
- . MSTERminating (MT),
- . MSOriginatingSMSinMSC (SMSO) y
- . MSTERminatingSMSinMSC (SMST).

La decodificación de los siguientes tipos de CDRs no fue configurada en el sistema de mediación .

Transit
RoamingCallForwarding
MSOriginatingSMSinSMS-IWMSC,
MSTERminatingSMSinSMS-GMSC,
SubscriberServiceProcedure,
TransitINOutgoingCall,
SCFChargingOutput (este tipo de registro está presente en los archivos generados por los SCPs),
LocationServices,
INIncomingCall y
INOutgoingCall.

Cuando el RecordFactory extrae un CDR de este tipo, lo mismo es desconsiderado por los Parsers configurados, ya que los Tags existentes en estos registros no están definidos en los Parsers:

Las SCPs generan un tipo de CDR específico:

SCFChargingOutput (SCFCO)

Para todas las fuentes de datos (MSCs y SCPs), son decodificados los campos que son necesarios para la generación de los datos de salida. Los campos existentes en los registros generados por los MSCs y SCPs que no son necesarios para los sistemas de salida no están configurados en los respectivos Parsers.

Si el sistema de mediación encuentra algún archivo con formato inválido, será almacenado en un directorio de archivos con errores. Además, si el sistema de mediación encuentra algún CDR con formato inválido el mismo también será enviado para un directorio con CDRs con errores.

- Proceso de Filtraje

Los CDRs generados por los MSCs referentes a llamadas hechas por clientes postpago son filtrados. Para eso, se considera que estas llamadas son caracterizadas por un tag específico (el campo SubscriptionType igual a 0 (cero)). Estos CDRs son almacenados en un directorio para auditoria.

Solamente los campos definidos serán almacenados. Los CDRs generados por los SCPs se refieren solamente a los abonados de prepago y no necesitan ser filtrados.

Las llamadas generadas por roamers internacionales en territorio nacional (México) son representadas por CDRs del tipo RoamingCallForwarding que son generados exclusivamente por los MSCs (los SCPs no generan ningún CDR para llamadas hechas por este tipo de suscriptor).

Ya que estos CDRs no son tratados por el sistema, no serán generados CDRs de salida por el sistema de mediación que se refieran a estas llamadas. Cada CDR recibe solamente un código de filtro, mismo en el caso de que pueda ser filtrado por varias reglas de filtro.

En el caso de que existan varias reglas de filtro para los CDRs generados por los MSCs, el campo de códigos de error tendrá los códigos de todos los errores de filtro que fueron encontrados.

Los CDRs generados por los SCPs referentes a Roaming Internacional son filtrados. Para eso, se considera que estas llamadas son caracterizadas un campo determinado (campo Type of Record con alguno de los siguientes valores (ND, IRMO, IRMT o IRCF)). Estos CDRs son almacenados en un directorio para auditoria. Solamente los campos definidos serán almacenados.

➤ Proceso de Match

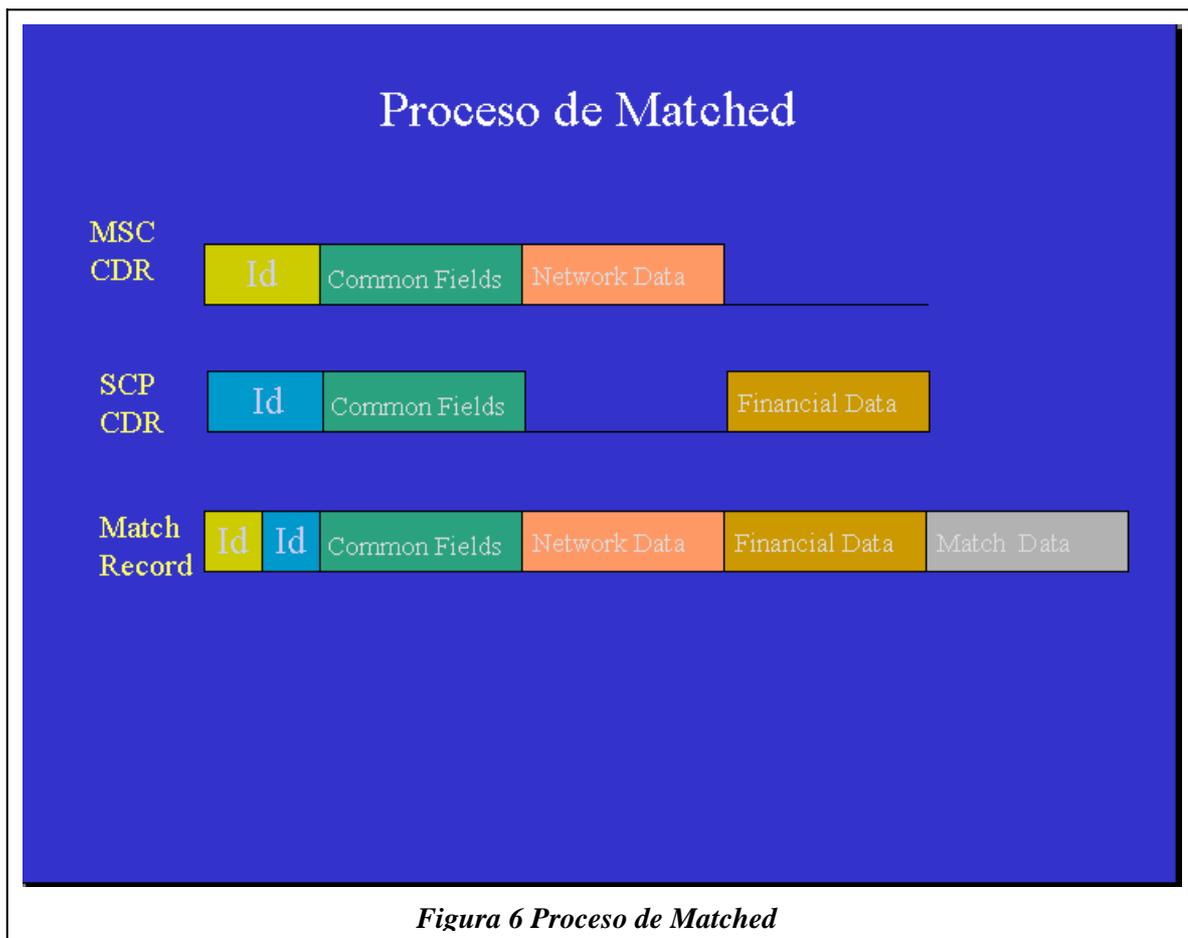
El proceso de match tiene como objetivo correlacionar los registros generados por las MSCs y SCPs que se refieran una misma llamada de voz y generar un registro con atributos tanto de las MSCs como de las SCPs, además de algunos atributos que traen datos sobre el resultado del proceso de match. Este proceso es necesario para que el proceso de reverse rating pueda ser ejecutado, ya que hay datos sobre la red en los CDRs de las MSCs que no existen en los CDRs de las SCPs y datos financieros en los CDRs de las SCPs que no existen en los CDRs de las MSCs, y los dos tipos de datos son necesarios para el proceso de reverse rating.

El proceso de match solo es ejecutado sobre los registros de voz, con excepción de las marcaciones especiales (por ejemplo aquellas marcaciones definidas para la operadora telefónica que inician con *), es decir, los registros referentes a mensajes cortos (SMS) y a las marcaciones especiales no son correlacionados. Eso permite que este proceso sea ejecutado con más eficiencia, ya que una cantidad más pequeña de registros deben

ser correlacionados. La correlación de los registros referentes a mensajes cortos no es necesaria, aunque las MSCs y SCPs generen CDRs para este servicio, porque el dato de ubicación del suscriptor no es necesario en el proceso de reverse rating para los mensajes cortos.

Los registros son correlacionados con base en el tipo del registro (MO, MT, CF) y una llave de correlación, que es definida con base en un campo del CDR del MSC y un campo del CDR del SCP. Vale comentar que un registro de salida del proceso de match puede ser generado con base en más que un CDR del MSC y un CDR del SCP. Hay casos, por ejemplo, en los cuales el registro de salida es generado a partir de tres CDRs generados por los MSCs y cuatro CDRs generados por los SCPs.

El diagrama a continuación enseña los registros de entrada (CDR MSC y CDR SCP) utilizados en el proceso de match y el registro de salida que es generado:



Como se puede verificar, el registro de salida contiene el ID del CDR generado por la MSC (el campo recordSequenceNumber), el ID del CDR generado por la SCP (el campo SCPrecordSequenceNumber), campos existentes en los dos CDRs (por ejemplo, los campos: número de A, B, C, fecha/hora inicio de la llamada, duración de la llamada), campos exclusivos del CDR del MSC (por ejemplo, los campos OriginatingLocationInformation y TerminatingLocationInformation), exclusivos del CDR del SCP (por ejemplo, los campos: SCPserviceClass, SCPfinalChargeOfCall) y campos con datos sobre el resultado del proceso de match (por ejemplo, los campos MatchKey). En el caso que más que un CDR del MSC y un CDR del SCP generaran el registro de salida, los datos presentes en el registro de salida se refieren a los primeros CDRs del MSC y SCP procesados. Sin embargo, es posible saber cuantos CDRs de entrada están vinculados al registro de salida del proceso de match

El proceso de match es realizado en 2 niveles:

Nivel 1: en el primer nivel, el sistema de mediación busca correlacionar los CDRs generados por todas las MSCs y SCPs para cada una de las 9 regiones separadamente, considerando todos los CDRs generados por estos elementos de red en un mismo rango de tiempo.

Nivel 2: en el segundo nivel, el sistema de mediación busca correlacionar todos los NMEs que no fueron correlacionados en el primer nivel, considerando todas las 9 regiones en conjunto y un rango de tiempo.

➤ Match Nivel 1

▪ Descripción del Proceso

El proceso de match de primer nivel está configurado en los colectores de match de primer nivel, llamados Match_L1_RX, donde L1 se refiere a Level 1 (Nivel 1) y RX a la región X tratada por el colector – estos colectores fueron renombrados Match_L1_R1, Match_L1_R2, ..., Match_L1_R9.

En el proceso de match del primer nivel, cada uno de los 9 colectores solicita los NMEs referentes a un determinado rango de tiempo (por ejemplo, los NMEs que tengan EndTime entre 02:00:00 y 02:14:59) a todos los colectores de recolección MSC_XXXX y SCP_XXX de esta región. En el caso que uno de los colectores de recolección no tenga NMEs referentes a todo el periodo de tiempo, el colector de match de nivel 1 se quedará esperando hasta que el colector de recolección reciba los TTFILES de la central y ponga disponible los datos referentes a todo este rango. El colector de match de primer nivel evalúa si el colector de recolección ya tiene NMEs para todo el periodo de tiempo, verificando si existe algún NME que tenga el atributo EndTime más grande que la hora del fin del período solicitado. Cada uno de los colectores de match de nivel 1 trabaja aisladamente, o sea, maneja períodos de tiempo separadamente. Después de colectar los NMEs de todos los MSCs y SCPs definidos en esta región para el periodo de tiempo

➤ Match Nivel 2

▪ Descripción del Proceso

El sistema de mediación intenta correlacionar en el match de según nivel, los registros que deberían ser correlacionados en el primer nivel, pero no lo fueron de match. Por algunas razones, ni todos los NMEs son correlacionados en el primer nivel. El primer motivo es que hay CDRs referentes a una misma llamada que son generados en elementos de red de distintas regiones y no son correlacionados en el match de primer nivel, ya que las regiones son tratadas separadamente en este nivel (por ejemplo, puede ser generado un CDR en la MSC de R1 y un CDR referente a la misma llamada en la SCP de R9). Además, puede existir una diferencia de tiempo entre los relojes de diferentes de elementos de red, lo que puede causar la generación de dos CDRs referentes a la misma llamada en rangos de tiempo distintos (por ejemplo, el CDR generado por la MSC puede ser generado a las 02:14:58 y el CDR generado por la SCP puede ser generado a las 02:15:03 – en el caso que existan 5 segundos de diferencia entre los relojes de estos dos elementos de red).

El proceso de match de segundo nivel está configurado en 1 colector de match de segundo nivel, llamado Match_L2_R19, donde L2 se refiere a Level 2 (Nivel 2) y R19 a las regiones 1 a 9 tratadas por el colector en conjunto.

En el proceso de match del segundo nivel, el colector solicita los NMEs referentes a un determinado rango de tiempo a los 9 colectores de match de primer nivel. En el caso que uno de los colectores de recolección no tenga NMEs referentes a todo el periodo de tiempo determinado, el colector de match de nivel 1 se quedará esperando hasta que el colector de match reciba los NMEs de los colectores de recolección y disponga de los datos referentes a todo este rango. El colector de match de segundo nivel evalúa si el colector de match de primer nivel ya tiene NMEs para todo el periodo de tiempo, verificando si existe algún NME que tenga el atributo EndTime más grande que periodo de tiempo configurado

Después de colectar los NMEs de todos los colectores de match de primer nivel, el colector de match de nivel 2 los procesa en 1 esquema: Match_L2_R19. Todos los NMEs que deben ser correlacionados son tratados en este esquema.

➤ Proceso de Validación

▪ Descripción del Proceso

En el proceso de validación, determinados campos de los NMEs son validados de acuerdo con las reglas de validación definidas y los errores de validación encontrados son identificados a través de los códigos de errores que son almacenados en el atributo especificado del NME.

Los NMEs válidos siguen en el flujo de procesamiento para el colector de Reverse Rating, mientras los NMEs inválidos son almacenados en archivos planos ASCII para posterior corrección y reprocesamiento.

La validación es realizada después del proceso de correlación ya que si hubiera sido hecha antes sobre los CDRs originales generados por los elementos de red, el CDR

inválidos no seguiría para el proceso de match y los CDRs correspondientes no serían correlacionados.

Así, el proceso de validación puede ser hecho sobre el campo del CDR generado por la MSC o por la SCP, dependiendo si el NME validado fue resultado del match de dos o más CDRs o no.

- Proceso de Reverse Rating
 - Descripción del Proceso

El proceso de reverse rating tiene como objetivo desglosar el monto total del servicio en sus componentes básicas. Por eso, este proceso es llamado de reverse rating: los componentes básicos son calculados a partir del monto total y no al revés, como ocurre en el caso del rating normal.

El proceso de reverse rating, es decir, el cálculo de los componentes básicos, cambia un poco dependiendo del servicio utilizado por el suscriptor. El sistema de mediación está configurado para tratar los siguientes servicios:

Llamadas de Voz
Marcaciones Especiales
Mensajes cortos
Llamadas sin cobro
Servicios de valor agregado

El proceso de reverse rating solamente puede ser ejecutado con base en datos provenientes del CDR generado por la MSC (que contiene datos sobre la red) y también en datos provenientes del CDR generado por la SCP (que contiene datos sobre el cobro). Si los datos existentes en los CDRs generados por las MSCs o SCPs no están disponibles, no es posible ejecutar el proceso. Por este motivo, el cálculo de los componentes es ejecutado solamente en los NMEs que son correlacionados en el proceso de matched. Para los servicios de valor agregado los datos necesarios de reverse rating son enviados por el proveedor que realiza el servicio.

A partir del monto total de la llamada, el colector Reverse Rating calcula los siguientes Componentes importantes para la operadora telefónica:

1. Air_Amount
2. Tax_Air_Amount
3. Roaming_Amount
4. Tax_Roaming_Amount
5. Long_Distance_Amount
6. Tax_Long_Distance_Amount

Para el caso de las llamadas de voz, los componentes de Roaming solo existen si el suscriptor estuvo fuera de su localidad de origen y los componentes de Larga Distancia (Long Distance) solo existen si la llamada no fue local, considerando en ambos los casos la ubicación del suscriptor en el inicio de la llamada. Así, es necesario verificar si la llamada fue local y si el suscriptor estaba en su localidad de origen en el inicio de la llamada. Para los casos de servicios especiales (accedidos a través de marcaciones

especiales) no gratuitos, existen dos casos para el cálculo de la tarifa, que incluyen tarificación por duración, y tarificación por evento.

Con respecto al caso de marcaciones especiales cobradas por evento, se calculará el impuesto incluido en el monto total. Para los casos de servicios especiales no gratuitos que tienen cobro por evento, las componentes `Roaming_Amount`, `Tax_Roaming_Amount`, `Long_Distance_Amount`, `Tax_Long_Distance_Amount` serán cero (0).

Para el caso de las llamadas sin cobro (`FREE_CALL`), todos los componentes básicos son nulos, es decir, tienen el valor cero (0).

Después del proceso de reverse rating, el sistema aplica algunas reglas de validación para confirmar si los cálculos fueron correctos. Básicamente, el sistema verifica si todos los componentes calculados son positivos.

Algoritmo de Reverse Rating para Llamadas de Voz

El algoritmo de reverse rating puede estar dividido en 2 partes para las llamadas de voz

(`MATCHED`): algoritmo de reverse rating para llamadas locales y algoritmo de reverse rating para llamadas que no son locales.

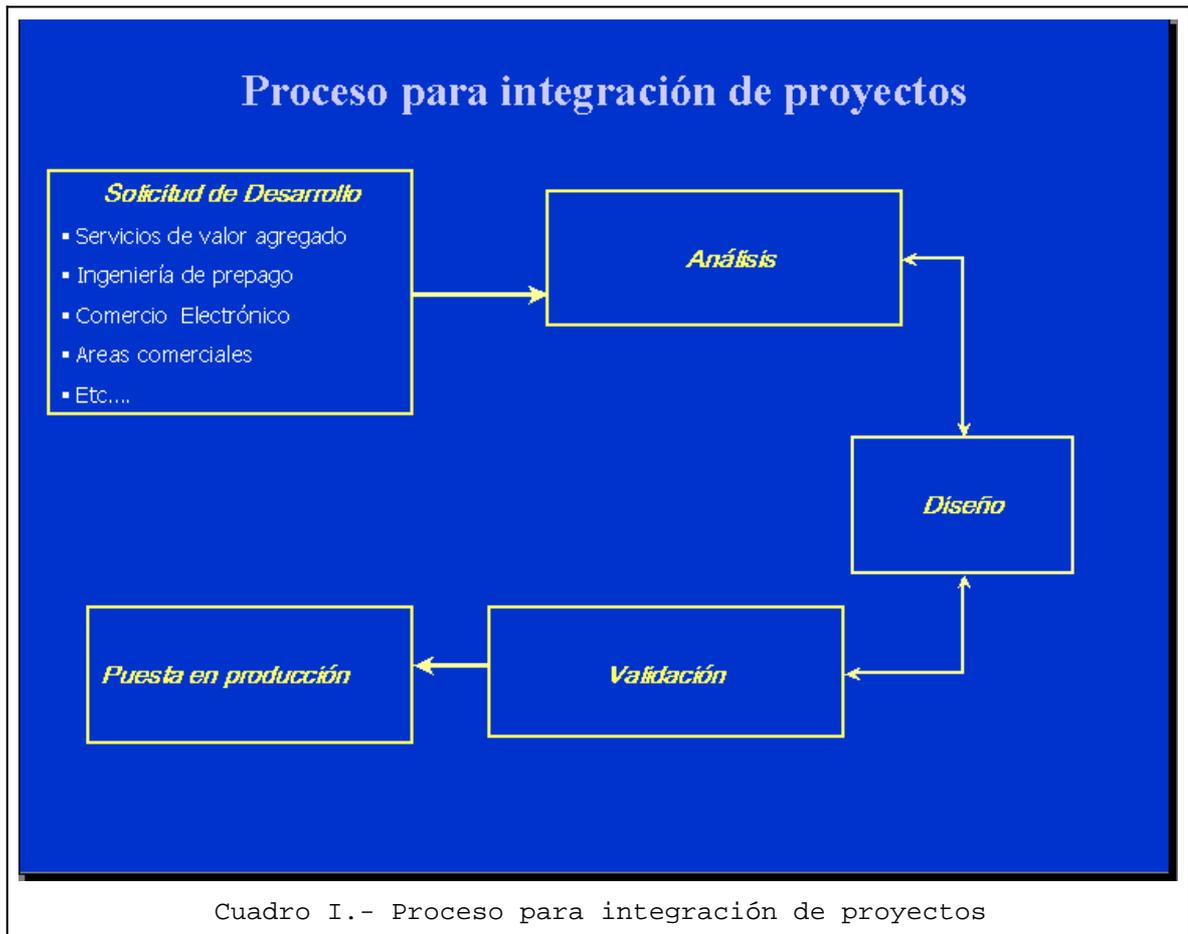
Cabe mencionar que estos reportes de mediación no están asociados a los reportes financieros que deberán ser generados por el Sistema Visión y Control de Áreas de Negocios.

Los colectores de reportes consumen recursos de procesamiento (CPU y memoria RAM) y almacenamiento.

El usuario en cuestión puede consultar los reportes mediante un web browser (Netscape o Internet Explorer) que se conectará al servidor de reportes

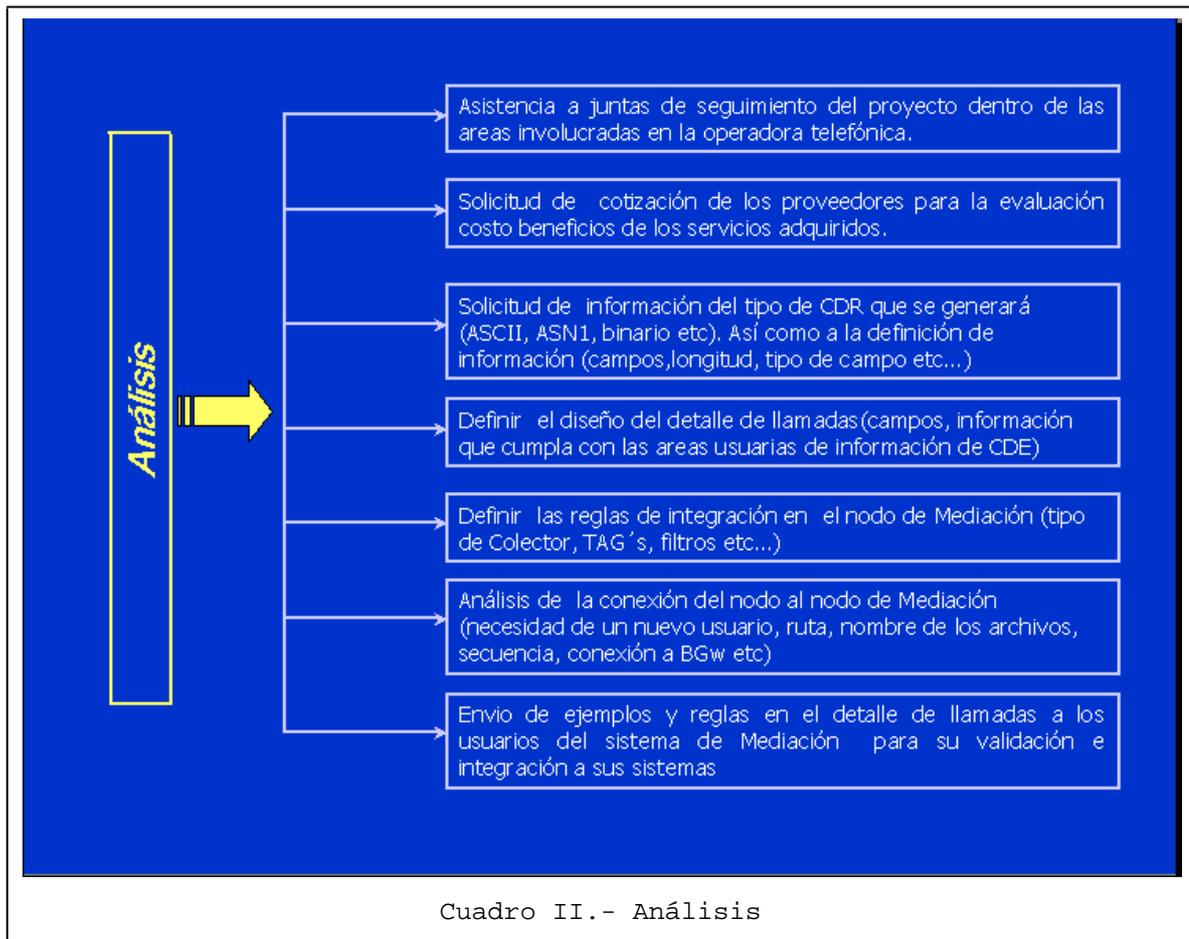
Conclusiones

La principal aportación de este reporte fue reunir y considerar la forma en que se integran nuevos servicios al sistema de mediación de una operadora telefónica. El proceso de integraciones puede resumirse en 5 etapas que se describen en los siguientes cuadros sinópticos; a lo largo de este reporte se presentó la forma en que se integran los nuevos desarrollos al sistema de mediación de la operadora telefónica.



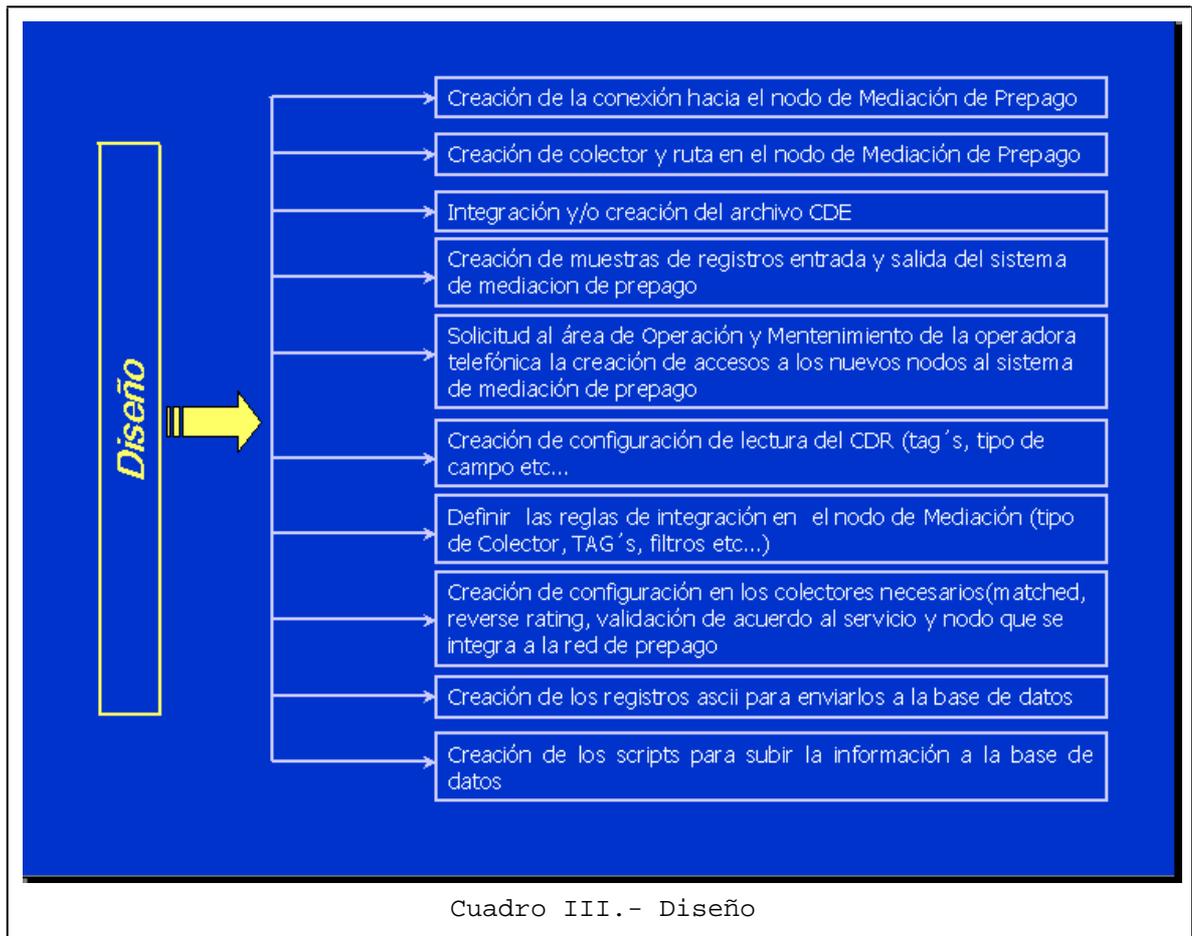
Mediante el estudio y la experiencia que trae consigo la práctica en la integración de servicios al sistema de mediación de la operadora telefónica se tiene la forma de evaluar los proyectos y poder asignar el tipo de colectores a utilizar así como identificar la mejor forma de integración que implique un tiempo estimado corto y asignación de recursos óptimos.

Al ser responsabilidad del área de mediación terminar en tiempo los desarrollos que envían las áreas de integración el proceso de análisis es fundamental en el transcurso del desarrollo del proyecto.



Dentro del análisis es necesario considerar los mínimos impactos en consulta de información de las áreas usuarias que contempla definir únicamente parámetros específicos dentro del CDE y no cambios de layouts.

Al tratarse de un sistema que no se encuentra aislado si no mas bien al que se intercomunicarán otros sistemas de la operadora telefónica que generan CDR's es indispensable verificar la forma en que estos nuevos nodos se integren que implica diseñar las características de conexión, seguridad de información y calidad de la misma como se muestra en el siguiente cuadro.



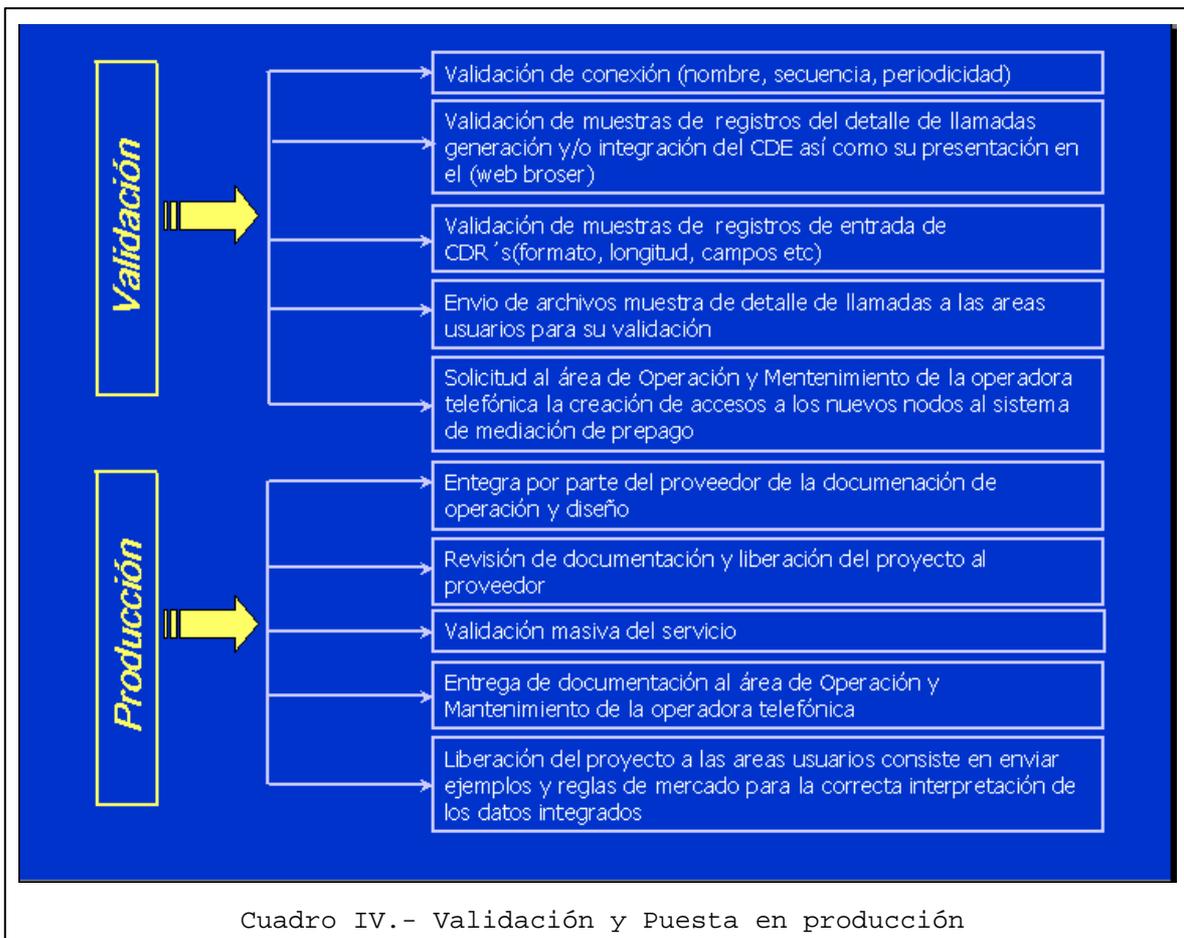
Considerando el hecho de que el sistema de mediación es un ente al que se le han asignado varias tareas que implican nuevos procesos es indispensable generar por parte del área de ingeniería la documentación suficiente que permita al personal que se encargara de operarlo contar con las herramientas necesarias que se los permita.

El sistema de mediación es el encargado de enviar diariamente los reportes generados para los distintos servicios a las áreas usuarias por lo que se debe contemplar una serie de validaciones que verifiquen que a partir de la generación del primer reporte de llamadas tendrán la información de manera integra y sin retrasos en la misma

Como se muestra en el siguiente cuadro el proceso de integración no solo involucra la parte técnica sino un contexto más amplio que permita enviar con un lenguaje coloquial los parámetros a interpretar por las áreas de negocios los reportes generados.

El trabajo se puede dar por finalizado después de un periodo de estabilización del servicio y de verificar que el sistema de mediación se encuentra configurado de manera correcta para la recepción y envío de todos los casos de tráfico asociados al nuevo servicio.

Al tratarse de un proyecto en el que se diseña la solución en el proceso de mediación es de vital importancia generar documentación que permita verificar la configuración en el sistema de mediación.



Anexo 1 Campos importantes del CDE

Dentro del reporte entregado por el sistema de distribución deben de contenerse los siguientes parámetros importantes en el orden que la operadora telefónica especifique

- 1.- MSISDN del suscriptor de la operadora telefónica al cual se refiere el registro.
- 2.- MSISDN del suscriptor que hizo la llamada o envió el SMS, MMS o realizó un servicio de valor agregado
- 3.- MSISDN del suscriptor que recibió la llamada o el mensaje corto , MMS o realizó un servicio de valor agregado
- 4.- MSISDN del suscriptor que recibió la llamada o el mensaje corto, en el caso de los registros del tipo CF.
- 5.- Indicación de la compañía a la cual el suscriptor pertenece.
- 6.- Región geográfica de México asociada a localidad de origen
- 7.- Identificador único del registro CDE generado por el sistema de mediación
- 8.- Fecha y hora de generación del registro CDE por el sistema de mediación
- 9.- Fecha y hora de inicio de la utilización del servicio.
- 10.- Tipo del registro CDE, valores posibles: MO (Mobile Originating - llamada de voz originante), MT (Mobile Terminating - llamada de voz terminante), CF (Call Forward - encaminamiento de llamada), SMSMO (Short Message Service Mobile Originating - mensaje corto originante), SMSMT (Short Message Service Mobile Terminating - mensaje corto terminante), MMS (Multimedia Message Service Mobile Originating - mensaje multimedia originante)
- 11.- Sigla de la central MSC que generó el CDR asociado a este registro CDE
- 12.- Localidad y estado de origen del suscriptor
- 13.- Definición si el suscriptor estuvo en su localidad de origen o no, cuando utilizó el servicio descrito en este registro CDE si el suscriptor estuvo en su localidad de origen (home) o el suscriptor estuvo fuera de su localidad de origen (roam)
- 14.- Indicación del número llamado, de acuerdo con el estándar ITU (ITU_T E.164 ISDN called number).
- 15.- La celda de la estación radio base que provee el servicio.
- 16.- Descripción de la celda de la estación radio base que provió el servicio
- 17.- Indicación si el registro CDE se refiere a un servicio especial, accedido a partir de una marcación especial
- 18.- Definición del periodo en el cual el servicio inició valor necesario para verificar las horas en la que la red alcanza el máximo de ocupación (horas pico)
- 19.- Indica el tipo de cobro considerado en el proceso de reserve rating.
- 20.- Duración original de la llamada, de acuerdo con lo generado por los elementos de red
- 21.- Duración redondeada de la llamada, utilizada para efecto del proceso de reverse rating.
- 22.- Es necesario la especificación de las componente financieras referentes a los desgloses de impuesto y a los cobros de servicio

XI.- Glosario

ASCII - American Standard Code for Information Interchange

ASN.1 – Abstract Syntax Notation 1: una notación desarrollada para permitir el intercambio de datos entre plataformas distintas.

AIR – Account Information and Refill: sistema encargado de las consultas de saldo y recargas

BGW – Billing GateWay: sistema de mediación de Ericsson actualmente utilizado por la operadora telefónica

CCN – Charging Control Node

CDR – Call Detail Record, también conocido como Call Data Record: presenta datos sobre la llamada hecha por el suscriptor.

CF – Call Forwarding.

DWS – Data Warehouse System: sistema de Ericsson para generar datos financieros y sobre el life cycle de los abonados prepago GSM.

FTP – File Transfer Protocol: protocolo para transferencia de archivos entre sistemas distintos.

GSM – *Global System for Mobile communication*: es un sistema de telefonía móvil digital que es ampliamente usada en Europa y otras partes del mundo, GSM usa una variación de TDMA.

LCSE – Life Cycle Extension Status Export

MO – Mobile Originating.

MT – Mobile Terminating.

MSC – Mobile Switching Center: central telefónica móvil responsable por el enrutamiento de las llamadas móviles.

MSISDN – Mobile Station ISDN (Integrated Service Digital Network) Number: número telefónico del suscriptor.

NME – Network Metered Event: nombre de los registros de llamada o de los eventos de datos cuando los mismos son tratados internamente en HP IUM – equivalente a los CDRs o registros.

SCS – Sistema de Contestación de Solicitudes: enseña en un web browser los CDRs generados por el sistema de mediación

SCP – Service Control Point: elemento de red responsable por controlar el tiempo de las llamadas móviles en la modalidad prepago, entre otras funcionalidades. Obtiene la duración máxima permitida para la llamada y el valor del cobro de la llamada a partir del SDP.

SD – Sistema de Distribución: sistema que recibe los archivos generados por HP IUM y los distribuye a los sistemas de salida.

SDP – Service Data Point: elemento de red responsable por el cálculo de la duración máxima de la llamada o del valor del cobro de la llamada.

SMS – Short Message Service.

SMSMO – Short Message Service Mobile Originating.

SMSMT – Short Message Service Mobile Terminating.

SSE – Subscriber Status Export

TDMA – Time Division Multiple Access: es una tecnología usada en redes digitales de telefonía celular que divide cada canal celular en 3 time slots con el propósito de incrementar la cantidad de datos que pueden ser enviados

TLV – Tag, Length and Value: codificación para los campos de los registros de uso (CDRs) que incluyen un Tag (identificador) que define el campo del CDRs, un Length (comprimento) que define el tamaño del campo y finalmente el Value (valor) que define el contenido del campo.

TTFILE – Toll Ticket File: archivo con CDRs generados por las centrales (AXE).

XII.- Bibliografía

Título: "COMMON CHARGING OUTPUT ASN.1 RESULT", Código: "4/190 83-CNT 215 2501 Uen", Autor: Ericsson, Fecha: 26/10/2001, Revisión: B - Descripción del formato de los TTFILES y CDRs generados por las centrales MSC

Título: "COMMON CHARGING OUTPUT ASN.1 RESULT", Código: "1/190 83-FAY 112 040/3 Uen", Autor: Ericsson, Fecha: 15/05/2003, Revisión: E - Descripción del formato de los TTFILES y CDRs generados por las centrales MSC

Título: "Detail Record Parameter List - PPS-IN-CDR in SCF - PPS 3.4", Código: "4/190 59-FAM 511 30 Uen", Autor: Ericsson, Fecha: ND, Revisión: A - Descripción del formato de los TTFILES y CDRs generados por los SCPs

Título: "Detail Record Parameter List - PPS-IN-CDR in SCF - PPS 3.4", Código: "190 59-FAY 112 93/1 Uen", Autor: Ericsson, Fecha: 18/03/2003, Revisión: C1 - Descripción del formato de los TTFILES y CDRs generados por los SCPs con versión 3.6.2

Título: "Detail Record Parameter List – Charging System IN/PSL CDR Charging System 3.0", Código: "190 59-FAY 302 26/1 Uen ", Autor: Ericsson, Fecha: 2005-11-14, Revisión: K - Descripción del formato de los TTFILES y CDRs generados por los SCPs

Título: "Detail Record Parameter List – Charging System IN/PSL CDR Charging System 3.0", Código: "190 59–FAY 302 22/1 Uen", Autor: Ericsson, Fecha: 2006-02-10, Revisión: K1 - Descripción del formato de los TTFILES y CDRs generados por los SDPs

Título: "Detail Record Parameter List - Data Record Output AIR Charging System 3.0", Código: "190 59–FAY 302 35/1 Uen", Autor: Ericsson, Fecha: 2005-02-10, Revisión: G - Descripción del formato de los TTFILES y CDRs generados por los AIRs

Título: "Detail Record Parameter List CCN CDR Charging System 3.0", Código: "190 59-FAY 302 09/1 Uen ", Autor: Ericsson, Fecha: 2005-03-15, Revisión: k - Descripción del formato de los TTFILES y CDRs generados por los CCNs