

**MARCO DE REFERENCIA PARA LA PROVISIÓN DEL SERVICIO DE IPTV
MÓVIL EN COLOMBIA.**



Anexo A
ESPECIFICACION DE IPTV MÓVIL

**Gabriel Elías Chanchi Golondrino
Gustavo Adolfo Gallego Toledo**

Director
Mag. Oscar Mauricio Caicedo Rendón

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Telemática
Línea de Investigación en Servicios Avanzados de Telecomunicaciones

Popayán, Octubre de 2008



TABLA DE CONTENIDO

ANEXO A ESPECIFICACIÓN DE IPTV MÓVIL	1
<i>A1 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA</i>	<i>1</i>
A1.1 Planteamiento del Problema	1
A1.2 Objetivos	2
<i>A2 MODELO DE LA ORGANIZACIÓN</i>	<i>3</i>
A2.1 Casos de Uso del Negocio	3
A2.1.1 Descripción de los Casos de Uso del Negocio	4
A2.2 Casos de uso	12
A2.2.1 Descripción de los Casos de Uso	14
<i>A3 PROCESO DE DESARROLLO</i>	<i>14</i>
<i>REFERENCIAS</i>	<i>17</i>



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Casos de Uso del Negocio	3
Figura 2. Diagrama de Objetos del Negocio – Registrar	4
Figura 3. Diagrama de Objetos del Negocio – Acceder a Gu3a	5
Figura 4. Diagrama de Objetos del Negocio – Comprar Contenido	5
Figura 5. Diagrama de Objetos del Negocio – Observar Contenido	6
Figura 6. Diagrama de Objetos del Negocio – Manejar Contenido.	6
Figura 7. Diagrama de Objetos del Negocio – Pagar.	7
Figura 8. Diagrama de Objetos del Negocio – Generar Contenido.	7
Figura 9. Diagrama de Objetos del Negocio – Adecuar Contenido.	8
Figura 10. Diagrama de Objetos – Obtener Contenido.	8
Figura 11. Diagrama de Objetos del Negocio – Guardar Informaci3n.	9
Figura 12. Diagrama de Objetos del Negocio – Adecuar Contenido Envi3.	9
Figura 13. Diagrama de Objetos del Negocio – Enviar Contenido.	10
Figura 14. Diagrama de Objetos del Negocio – Gestionar Cliente.	10
Figura 15. Diagrama de Objetos del Negocio – Facturar.	11
Figura 16. Diagrama de Objetos del Negocio – Entregar Contenido.	11
Figura 17. Diagrama de Casos de Uso. Parte a.	12
Figura 18. Diagrama de Casos de Uso. Parte b.	13
Figura 19. Diagrama de Casos de Uso. Parte c.	13
Figura 20. Diagrama de Casos de Uso. Parte d.	13
Figura 21. Modelo del Proceso de Desarrollo	14
Figura 22. Estructura de Referencia de una Fase	15
Figura 23. Proceso de Desarrollo Utilizado	15



ANEXO A ESPECIFICACIÓN DE IPTV MÓVIL

A1 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA

A1.1 Planteamiento del Problema

La difusión del servicio de televisión móvil en el mundo tuvo su origen en países, que cuentan con la suficiente capacidad en cuanto a nivel de infraestructura de redes inalámbricas se refiere, específicamente en aquellos que cuentan con las capacidades de ancho de banda de las redes de telefonía celular, sin embargo, en el entorno Colombiano estas se caracterizan por la sub-utilización en cuanto al consumo de datos como el audio y el video, como ejemplo se puede citar el sistema de transmisión de datos EDGE¹, que a pesar de contar con una gran cobertura a nivel nacional y un considerable ancho de banda (entre 80 y 145 Kbps – Tasa Efectiva [1]) en la red de COMCEL [2], no ha sido lo suficientemente explotada.

Uniéndose al hecho de que los servicios de nueva generación consumen buena cantidad de la capacidad de transporte de datos de una red, tenemos que la mayoría de soluciones para la prestación del servicio de IPTV móvil creadas exigen compartir el ancho de banda entre el servicio de telefonía y el de televisión, este es un factor de ineficiencia en contra de la capacidad de la red, es por esto que la implementación de nuevos servicios, como el de IPTV² móvil, en la mayoría de países en vía de desarrollo debe pasar por una etapa de adaptación en la cual se modifican todos los aspectos que pueden atentar en contra de las capacidades de la red sobre la cual se espera implantar el servicio.

Las características comunes en estas soluciones para IPTV móvil son: la utilización de dispositivos móviles con soporte exclusivo para ello, el uso de redes celulares de última generación (UMTS/GSM)³, y la capacidad económica que deben tener las empresas de telefonía celular para realizar las implementaciones necesarias a la hora de ofrecer el servicio [3]. Es claro entonces que con el surgimiento de servicios de nueva generación los operadores tienen la necesidad de adaptar los mismos a las características de las redes de menor capacidad que no los pueden soportar. En este sentido, es importante mencionar que Colombia carecía de un marco de referencia en donde se definan los

¹ EDGE: Enhanced Data Rates for GSM Evolution

² IPTV: Internet Protocol Television

³ UMTS/GSM: Universal Mobile Telecommunications System/Global System for Mobile Communications



procesos, técnicas y tecnologías necesarias para prestar el servicio de IPTV móvil bajo las condiciones actuales de las redes de sus operadores y que además tuviera en cuenta posibles escenarios evolutivos.

Partiendo de lo expuesto surgió la pregunta de investigación que permitió solucionar el proyecto ¿Cuál era la manera mas adecuada de prestar el servicio de IPTV móvil en las redes inalámbricas existentes en Colombia? Debido a esto se construyó la base conceptual y se definieron los lineamientos necesarios para realizar la provisión del servicio de IPTV Móvil en Colombia. Además de la construcción del piloto en el cual se adaptó el servicio de IPTV móvil a la carta. Obteniendo al final una solución absolutamente extensible a la llegada de nuevas redes.

A1.2 Objetivos

A1.2.1 Objetivo General

- Crear un marco de referencia para la prestación del servicio de IPTV Móvil en Colombia.

A1.2.2 Específicos

- Establecer una base conceptual para la provisión del servicio de IPTV móvil en Colombia.
- Definir los lineamientos para la provisión del servicio de IPTV Móvil en Colombia.
- Crear un piloto del servicio de IPTV móvil a la Carta que permita validar el marco de referencia planteado.



A2 MODELO DE LA ORGANIZACIÓN

El modelo de la organizacional hace parte de una exhaustiva investigación que se realizó alrededor de las temáticas de IPTV e IPTV Móvil [4].

A2.1 Casos de Uso del Negocio

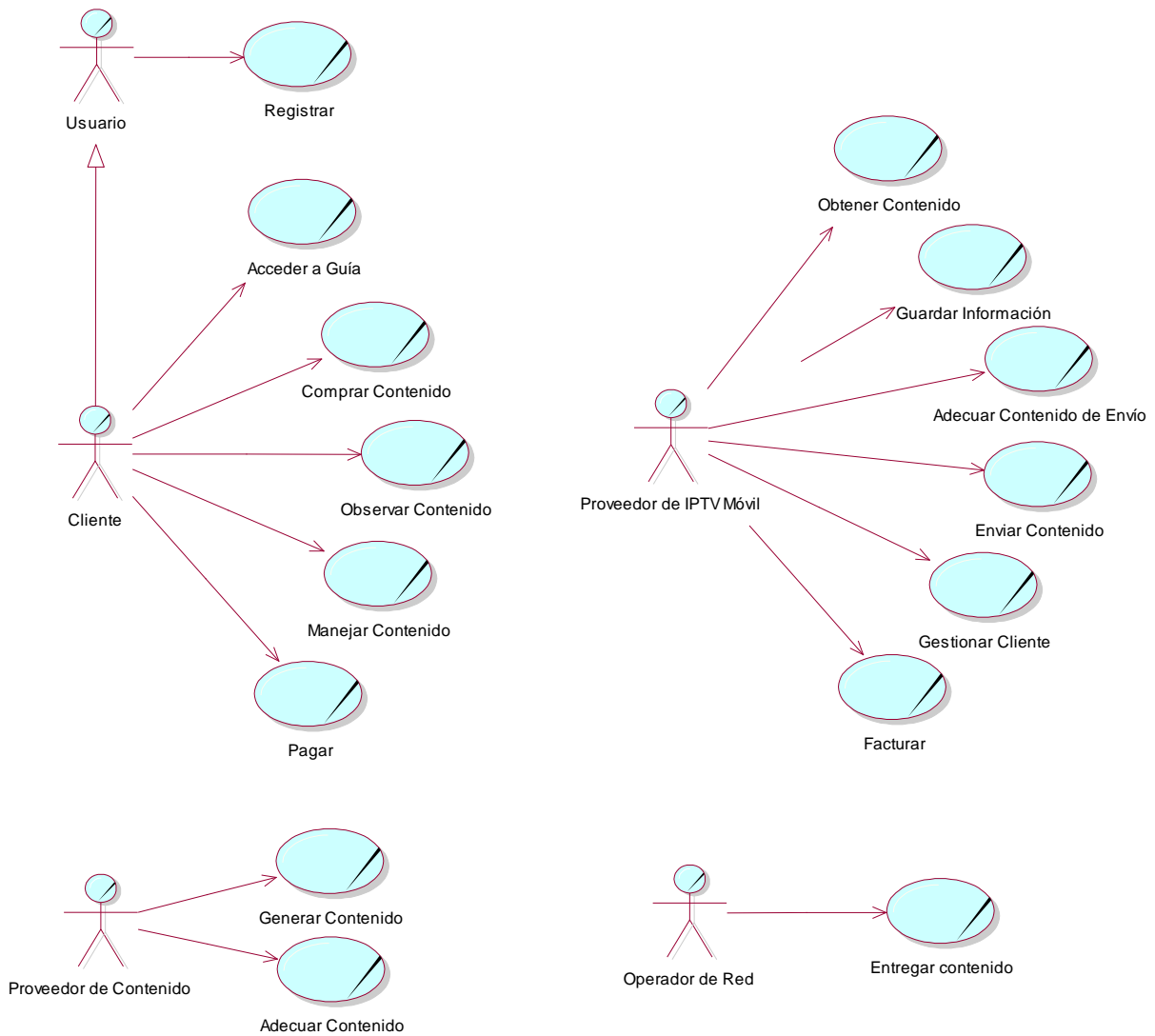


Figura 1. Casos de Uso del Negocio

A2.1.1 Descripci3n de los Casos de Uso del Negocio

Caso de Uso	Registrar.
Actores	Usuario (iniciador).
Trabajadores del Negocio	Aplicaci3n M3vil, Operador de Red, Proveedor de IPTV M3vil.
Entidades del Negocio	BD_Clientes.
Figura	Figura 2.
Descripci3n	El Usuario proporciona sus datos (nombre, apellidos, n3mero de su l3nea celular o inal3mbrica, clave de acceso, etc.) para registrarse. Las plataformas que prestan el servicio de IPTV M3vil reciben la informaci3n y la almacenan en una base de datos llamada BD_Clientes, Desde este punto el usuario pasa a ser cliente del servicio de IPTV M3vil.

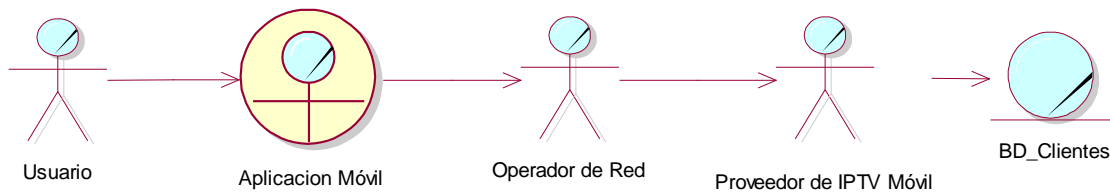


Figura 2. Diagrama de Objetos del Negocio – Registrar

Caso de uso	Acceder a Gu3a.
Actores	Cliente (iniciador).
Trabajadores del negocio	Aplicaci3n M3vil, Operador de Red, Proveedor de IPTV M3vil.
Entidades del negocio	BD_Guia.
Figura	Figura 3.
Descripci3n	El cliente una vez registrado puede acceder a la gu3a interactiva de programaci3n, en donde se le presentan las diferentes opciones de servicios (En Vivo, Pagar por Ver, TV a la Carta) que prestan las plataformas de IPTV M3vil. Al cliente se le despliegan las diferentes subcategor3as de contenido para cada uno de los servicios que la plataforma presenta, adem3s de las horas de inicio (para el caso del servicio Pagar por Ver) o se le permite especificar la hora a la cual desea recibir un contenido especifico (para el servicio TV a la Carta), entre las principales subcategor3as tenemos: Canales de TV local, eventos deportivos, especiales, videos musicales, pel3culas, etc. La informaci3n que se presenta en la gu3a interactiva es obtenida desde una base de datos llamada BD_Guia.

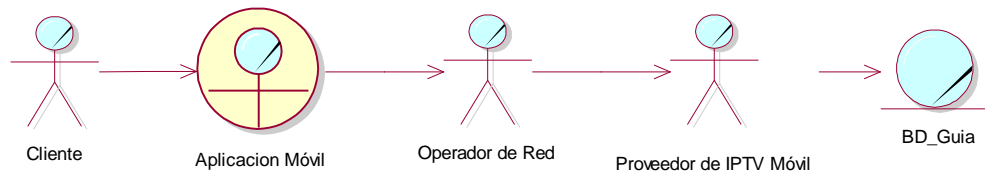


Figura 3. Diagrama de Objetos del Negocio – Acceder a Guía

Caso de uso	Comprar Contenido
Actores	Cliente (iniciador).
Trabajadores del negocio	Aplicación Móvil, Operador de Red, Proveedor de IPTV Móvil.
Entidades del Negocio	BD_Solicitudes, BD_Clientes.
Figura	Figura 4.
Descripción	<p>El Cliente cuando ha decidido que servicio y contenido desea visualizar en su dispositivo móvil, procede a dar la orden a la plataforma de IPTV Móvil de comprar este contenido multimedia. Luego esta solicitud es almacenada en una base de datos sobre la cual la plataforma tendrá un constante chequeo y de esta forma poder enviar el contenido que el cliente ha solicitado a la hora que se ha solicitado.</p> <p>Además se actualiza el campo de la base de datos BD_Clientes que hace referencia al consumo de cada cliente, para luego permitir que los servicios adquiridos por los clientes puedan ser facturados.</p>

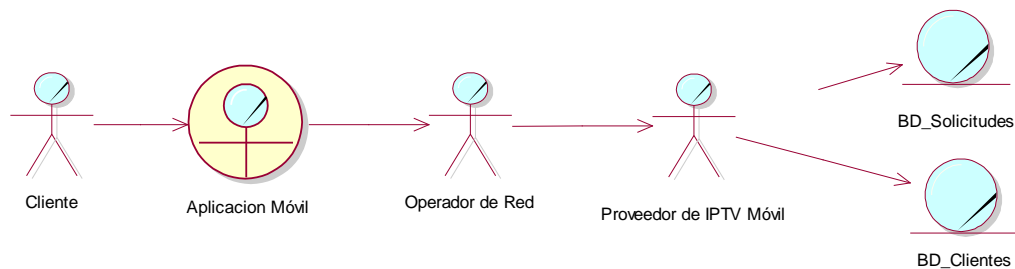


Figura 4. Diagrama de Objetos del Negocio – Comprar Contenido

Caso de uso	Observar Contenido.
Actores	Cliente (iniciador).
Trabajadores del negocio	Aplicación Móvil, Operador de Red, Proveedor de IPTV Móvil.
Entidades del negocio	BD_Contenido_Envio.
Figura	Figura 5.
Descripción	<p>Después de que el cliente ha comprado un contenido específico y de que se actualicen las diferentes bases de datos, la plataforma esta en capacidad de enviar el contenido especificado por el cliente a la hora especificada por el mismo.</p> <p>Cuando la plataforma estima que es la hora adecuada para el envío de información, esta le envía un mensaje al cliente preguntándole si acepta observar el contenido que este compró con anterioridad, si la respuesta del cliente es positiva la plataforma saca de la base de datos denominada BD_Contenido_Envio el contenido que luego será desplegado en la pantalla del dispositivo móvil del cliente.</p>

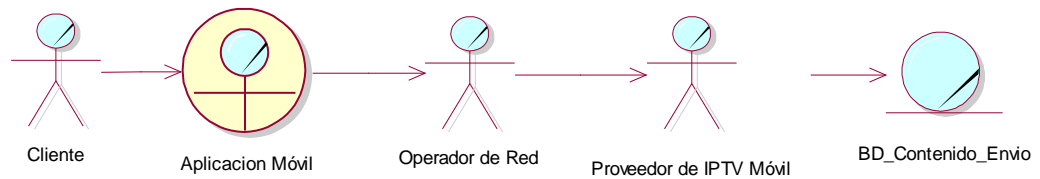


Figura 5. Diagrama de Objetos del Negocio – Observar Contenido

Caso de Uso	Manejar Contenido.
Actores	Cliente (iniciador).
Trabajadores del Negocio	Aplicaci6n M6vil, Operador de Red, Proveedor de IPTV M6vil.
Entidades del Negocio	BD_Contentido_Envio.
Figura	Figura 6.
Descripci6n	<p>El Cliente tiene la oportunidad de manejar la reproducci6n del contenido que ha comprado con anterioridad dependiendo del tipo de servicio.</p> <p>En el manejo que el cliente puede tener durante la reproducci6n del contenido en los diferentes servicios son opciones de Reproducci6n y Parar, y para el servicio de TV a la carta se agregan: Pausar, Adelantar y Atrasar.</p> <p>Cuando el cliente selecciona uno de estos comandos en su dispositivo m6vil, este manda una serie de datos a trav6s del operador de red los cuales ser6n entregados y entendidos por el proveedor de IPTV M6vil, este 6ltimo se encargar6 de parar o reenviar en contenido adecuado al cliente sac6ndolo desde la base de datos BD_Contentido_Envio.</p>

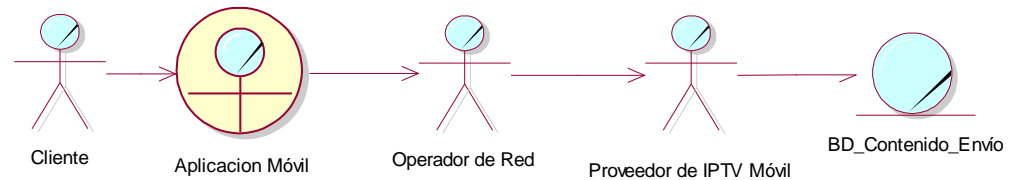


Figura 6. Diagrama de Objetos del Negocio – Manejar Contenido.

Caso de Uso	Pagar.
Actores	Cliente (iniciador).
Trabajadores del Negocio	Central de Pagos, Proveedor de IPTV M6vil.
Entidades del Negocio	BD_Clientes.
Figura	Figura 7.
Descripci6n	<p>El Usuario al registrase para la prestaci6n del servicio de IPTV M6vil esta comprometi6ndose a pagar una cuenta mensual donde se le cobrar6 el cargo b6sico mensual y adem6s los consumos extras por concepto de compra de contenido externo al que se incluye en el cargo b6sico.</p> <p>Cuando el cliente paga su factura en una central de pagos esta informaci6n es entregada al proveedor de IPTV M6vil, el cual se encargar6 de actualizar la informaci6n de cada cliente en la base de datos BD_Clientes, donde se guarda el monto que cada cliente</p>

debe, entre otros.

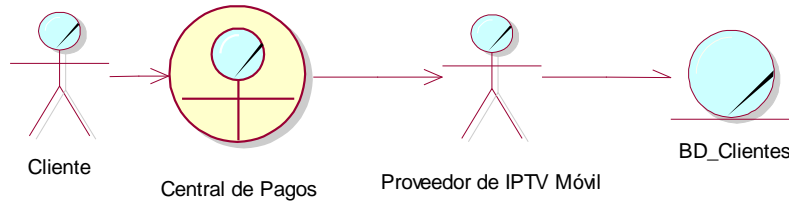


Figura 7. Diagrama de Objetos del Negocio – Pagar.

Caso de Uso

Generar Contenido.

Actores

Proveedor de Contenido (iniciador).

Trabajadores del Negocio

Aplicaci6n Multimedia.

Entidades del Negocio

BD_Contentido.

Figura

Descripci6n

Figura 8.

El Proveedor de Contenido produce por medio de una aplicaci6n multimedia todo el contenido que el proveedor de IPTV M6vil ofrecer6 por medio de su plataforma de servicio.

Luego que el contenido es creado, este es guardado en una base de datos llamada BD_Contentido, donde despu6s ser6 modificado de acuerdo a las necesidades del proveedor de IPTV M6vil.

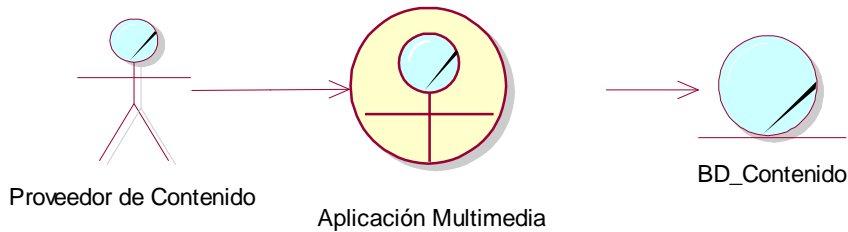


Figura 8. Diagrama de Objetos del Negocio – Generar Contenido.

Caso de Uso

Adecuar Contenido.

Actores

Proveedor de Contenido (iniciador).

Trabajadores del Negocio

Convertor de Contenido.

Entidades del Negocio

BD_Contentido.

Figura

Descripci6n

Figura 9.

El Proveedor de Contenido despu6s de guardar el contenido creado en la base de datos BD_Contentido, debe adecuar este de acuerdo a las caracter6sticas exigidas por el proveedor de IPTV M6vil.

Luego que el contenido es modificado, este es guardado de nuevo en la base de datos BD_Contentido la cual luego ser6 accedida por el proveedor de IPTV M6vil para hacer uso de estos contenidos en su plataforma.

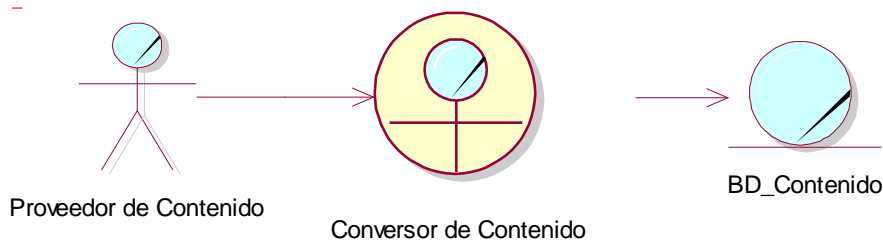


Figura 9. Diagrama de Objetos del Negocio – Adecuar Contenido.

Caso de Uso	Obtener Contenido.
Actores	Proveedor de IPTV Móvil (iniciador).
Trabajadores del Negocio	Aplicación Web, Proveedor de Contenido.
Entidades del Negocio	BD_Contenido.
Figura	Figura 10.
Descripción	El proveedor de IPTV Móvil necesita tener el contenido que presenta a sus clientes actualizado, es por esto que accede de manera constante a la base de datos de contenido del proveedor de contenido. El contenido se obtiene a través de una aplicación Web la cual se comunica con la base de datos del proveedor de contenido (BD_Contenido).

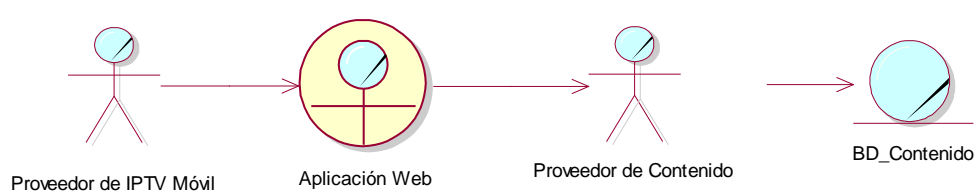


Figura 10. Diagrama de Objetos – Obtener Contenido.

Caso de uso	Guardar Información.
Actores	Proveedor de IPTV Móvil (iniciador).
Trabajadores del negocio	Aplicación Web.
Entidades del Negocio	BD_Guia.
Figura	Figura 11.
Descripción	El Proveedor de IPTV Móvil es el encargado de guardar y modificar la base de datos BD_Guia la cual tiene toda la información del contenido que presenta en su plataforma de servicio. Entre la información que se guarda en la base de datos tenemos: Nombre del contenido, tipo de servicio, categoría, duración, tamaño, entre otros. La base de datos BD_Guia es la base para la creación de la Guía



Interactiva que ofrece el proveedor de IPTV Móvil a sus clientes para que estos puedan ver el contenido prestado por la plataforma.

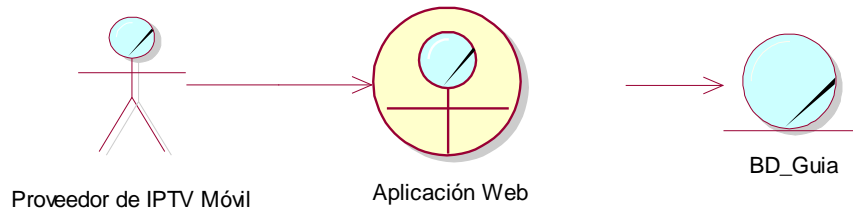


Figura 11. Diagrama de Objetos del Negocio – Guardar Información.

Caso de uso	Adecuar Contenido Envió.
Actores	Proveedor de IPTV Móvil (iniciador).
Trabajadores del negocio	Aplicación Web.
Entidades del Negocio	BD_Contenido_Envio.
Figura	Figura 12.
Descripción	El Proveedor de IPTV Móvil guarda el contenido actualizado que se presta a los clientes en una base de datos llamada BD_Contenido_Envio, el contenido nuevo es guardado en esta base de datos y el contenido no deseado es eliminado de esta, todo esto se realiza a través de una aplicación Web; por otra parte el proveedor debe agregar características al contenido para hacerlo apto para el envío a los clientes.



Figura 12. Diagrama de Objetos del Negocio – Adecuar Contenido Envió.

Caso de uso	Enviar Contenido.
Actores	Proveedor de IPTV Móvil (iniciador).
Trabajadores del negocio	Aplicación de Envió, Operador de Red.
Entidades del Negocio	BD_Guia, BD_Solicitudes, BD_Contenido_Envio.
Figura	Figura 13.
Descripción	El Proveedor de IPTV Móvil mediante el uso de una aplicación de Envió, monitorea constantemente la base de datos BD_Solicitudes, para enviar el contenido contratado por cada cliente a la hora que éste lo ha solicitado. Cuando es hora de enviar el contenido a un cliente la aplicación de envió le pregunta a este si desea recibir y desplegar el contenido en su dispositivo móvil, si es aceptado la aplicación de envió entra a la base de datos BD_Contenido_Envio y obtiene el contenido que se le enviara al cliente por medio del Operador de Red.

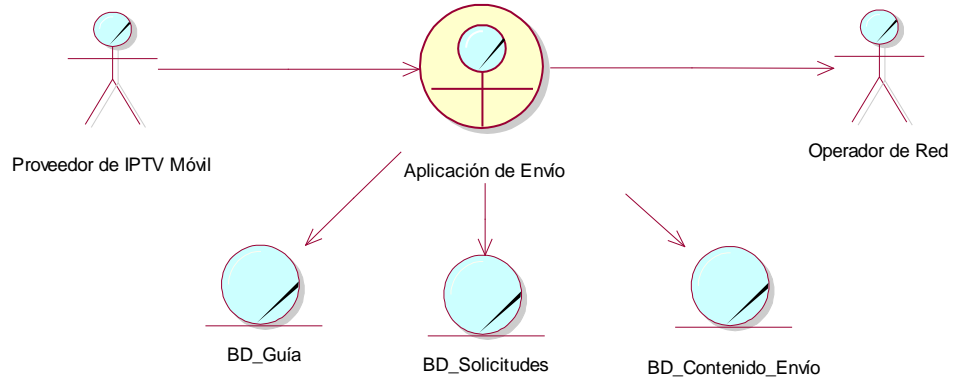


Figura 13. Diagrama de Objetos del Negocio – Enviar Contenido.

Caso de uso	Gestionar Cliente.
Actores	Proveedor de IPTV Móvil (iniciador).
Trabajadores del negocio	Aplicación Web.
Entidades de Negocio	BD_Clientes
Figura	Figura 14.
Descripción	El Proveedor de IPTV Móvil tiene los permisos para adicionar, modificar o eliminar usuarios que tengan acceso a los servicios o pertenezcan a la plataforma, estos también son llamados clientes de IPTV Móvil.

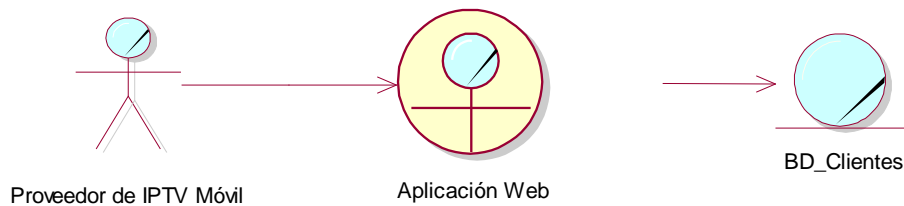


Figura 14. Diagrama de Objetos del Negocio – Gestionar Cliente.

Caso de uso	Facturar.
Actores	Proveedor de IPTV Móvil (iniciador).
Trabajadores del negocio	Aplicación de Facturación, Cliente.
Entidades de Negocio	BD_Clientes, Factura.
Figura	Figura 125.
Descripción	El Proveedor de IPTV Móvil mensualmente revisa la base de datos BD_Clientes donde se guarda la información del monto que cada cliente de la plataforma debe por concepto de cargo básico y por compras del contenido que haya solicitado. Después de esto se imprime una Factura y se le entrega a cada cliente de la plataforma.

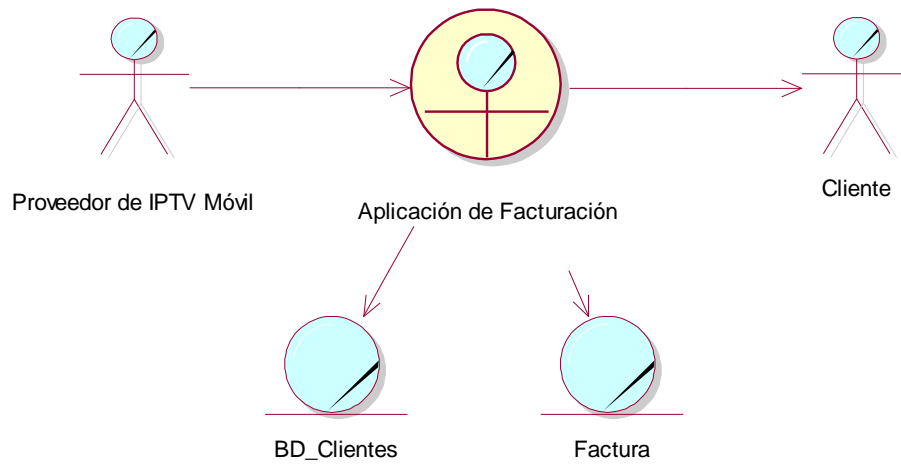


Figura 15. Diagrama de Objetos del Negocio – Facturar.

Caso de uso	Entregar Contenido.
Actores	Operador de Red (iniciador).
Trabajadores del negocio	Enrutador de Contenido, Usuario, Cliente.
Figura	Figura 126.
Descripción	El Operador de Red se encarga de recibir y entregar el contenido de la plataforma de IPTV Móvil a los usuarios o clientes, y viceversa. Esta tarea la realiza a través del Enrutador de Contenido que es el encargado de clasificar el tipo de datos y el destino al cual debe entregar los mismos.

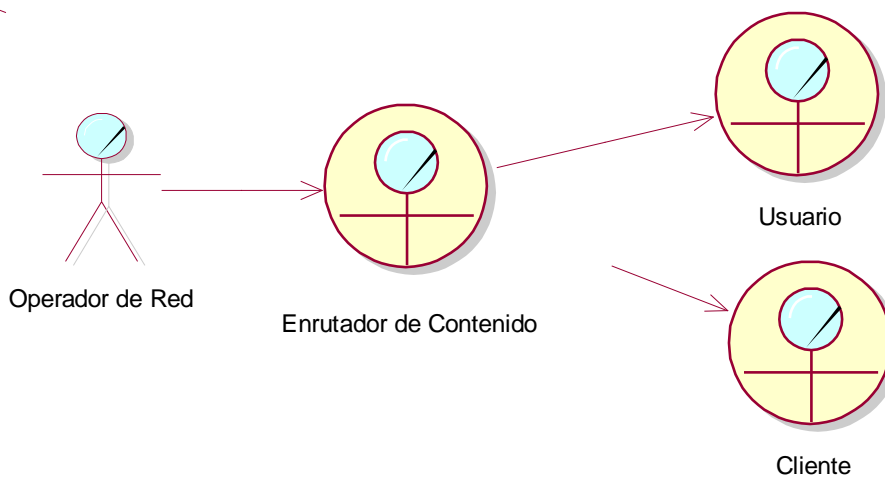


Figura 16. Diagrama de Objetos del Negocio – Entregar Contenido.



A2.2 Casos de uso

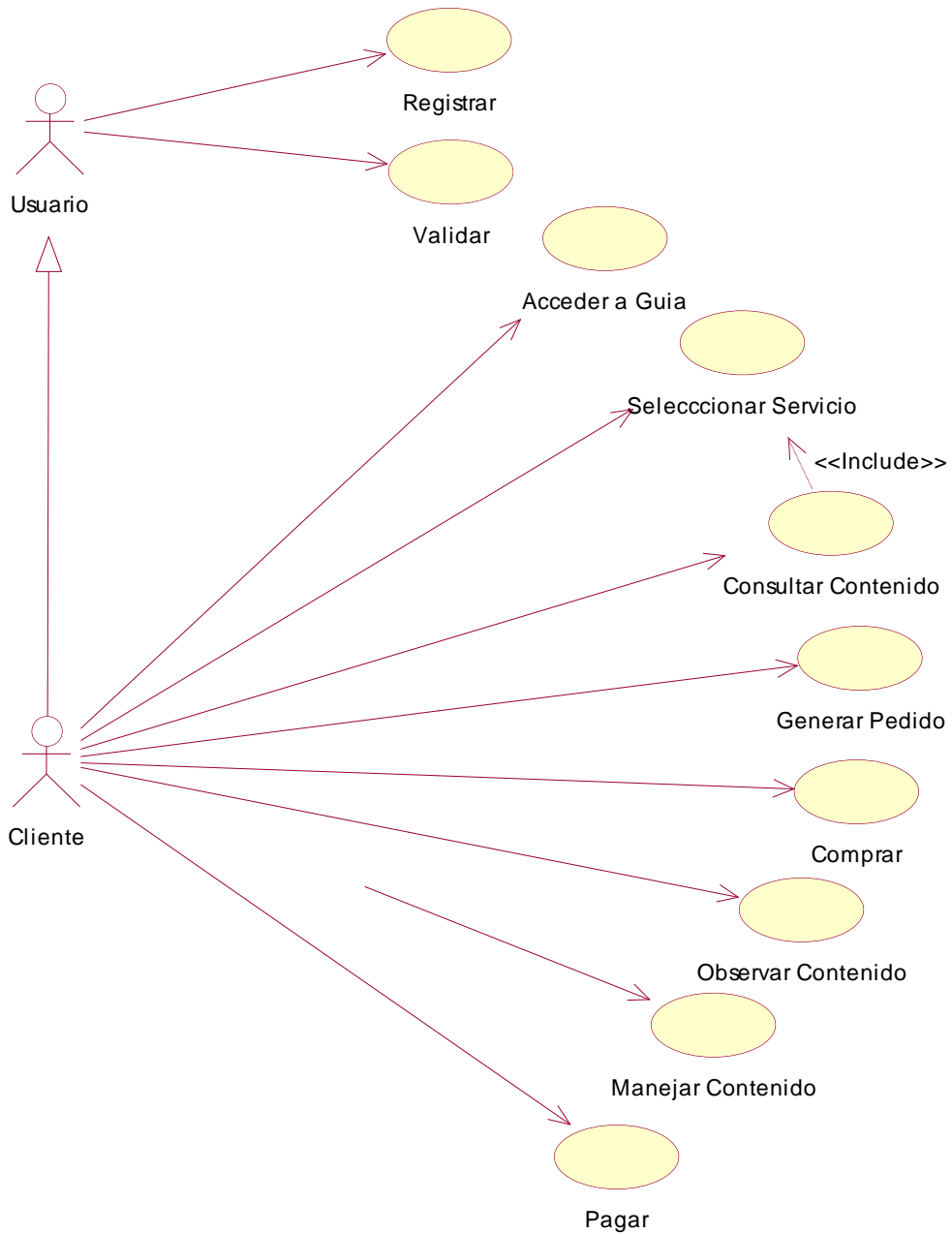


Figura 17. Diagrama de Casos de Uso. Parte a.

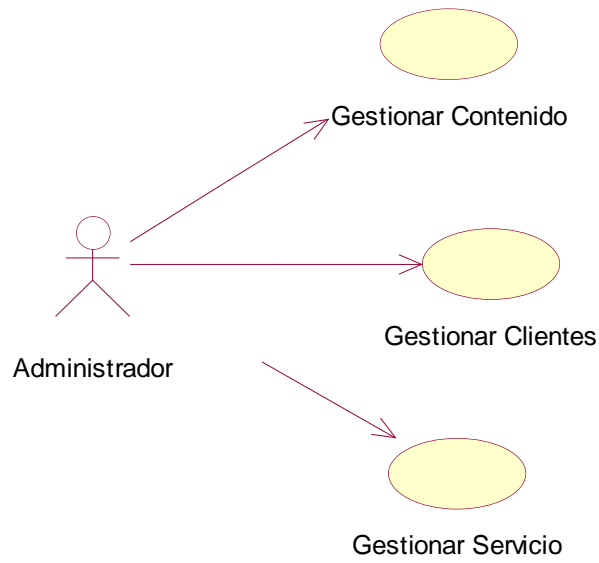


Figura 18. Diagrama de Casos de Uso. Parte b.

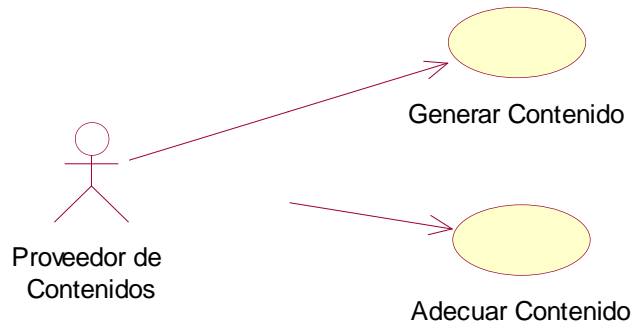


Figura 19. Diagrama de Casos de Uso. Parte c.

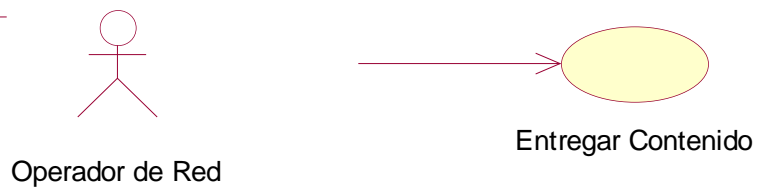


Figura 20. Diagrama de Casos de Uso. Parte d.

A2.2.1 Descripci6n de los Casos de Uso

La descripci6n de los casos de uso de alto nivel se encuentra en el capitulo 4 de la monograf1a y en el anexo B.

A3 PROCESO DE DESARROLLO

El proceso de desarrollo escogido para la realizaci6n del proyecto es una instanciaci6n del MCS⁴, el cual se muestra en la Figura 23. El MCS surgi6 a partir de los estudios realizados por el departamento de Telem1tica de la FIET, en el 1mbito de la calidad en los procesos de desarrollo, como se muestra en la Figura 21 [5].

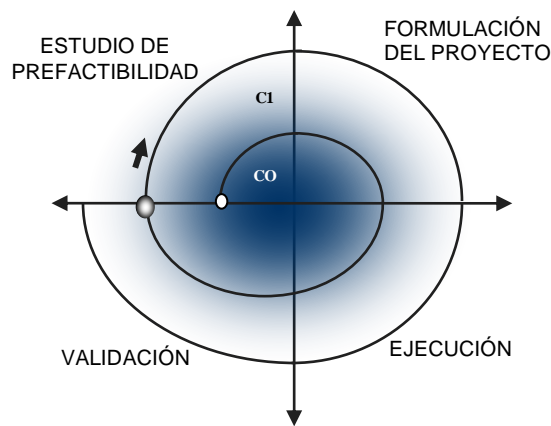


Figura 21. Modelo del Proceso de Desarrollo

La primera fase, Estudio de Prefactibilidad en donde se estableci6 como hito mayor la creaci6n de los objetivos para el Ciclo de Vida del producto, declarando el alcance que se le dar1a a la soluci6n y estableciendo si era viable iniciar el proyecto. Esta etapa se desarrollo durante la elaboraci6n de la propuesta de trabajo de grado presentada al Departamento de Telem1tica de la Universidad del Cauca.

La segunda fase denominada Formulaci6n del Proyecto tuvo como hito mayor definir la Arquitectura para el Ciclo de Vida del sistema, estableciendo una arquitectura de referencia para el ciclo de vida de la soluci6n y asegurando la factibilidad de su construcci6n. Esta etapa se desarroll6 durante la elaboraci6n del anteproyecto de grado correspondiente a este trabajo de grado.

La tercera fase conocida como Ejecuci6n del Sistema. Se presentaron como hitos a obtener, el marco de referencia base y la Capacidad Operacional del sistema. Esta fase comprendi6 6 flujos de trabajo para las

⁴ MCS: Modelo para construcci6n de soluciones.

actividades de Captura de Requerimientos, Análisis del servicio, Diseño del marco de referencia, Implementación y Pruebas (R, A, D, I, P). Los cuales correspondieron a los prototipos de IPTV Móvil generados. Esta forma de trabajo se sustenta en la definición del marco de referencia para cada fase dada en el MCS (Figura 22).

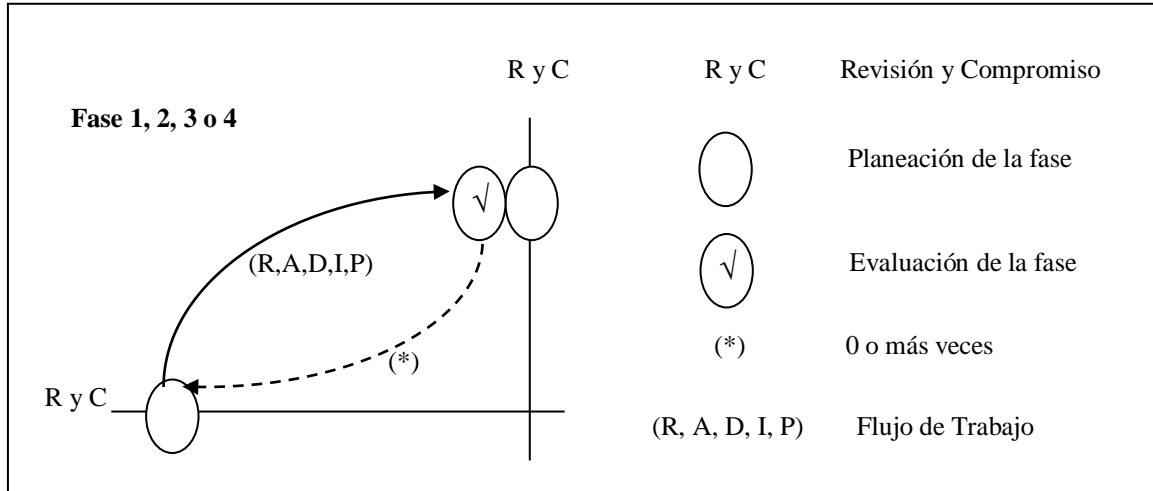


Figura 22. Estructura de Referencia de una Fase

La cuarta etapa del MCS llamada Validación del Sistema consistió en lograr la entrega de la solución construida asegurando que la versión a entregar alcance la capacidad operacional proyectada, corrigiendo los errores detectados.

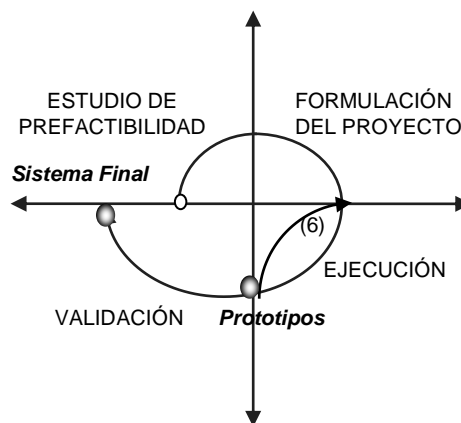


Figura 23. Proceso de Desarrollo Utilizado

Finalmente, a continuación, se describen los prototipos en los que se dividió la construcción del piloto del servicio de IPTV Móvil a la carta.

Prototipo I. Creación del Sistema de Almacenamiento de Datos y Administración de contenidos.



- **Objetivos.**
 - Obtener los contenidos multimedia que se ofrecerán en el servicio de IPTV Móvil a la carta, además de adecuarlos para el envío.
 - Administrar la información contenida en la base de datos donde se guarda toda la información necesaria para la presentación de la guía interactiva.
 - Construir un sistema capaz de crear, modificar y eliminar contenidos y la información de los mismos en la correspondiente base de datos.
- **Caso de uso:**
 - Gestionar Contenido

Prototipo II. Creación del Sistema de Petición de Contenidos.

- **Objetivo.**
 - Construir un sistema capaz de recibir, procesar y ejecutar solicitudes de contenido multimedia por parte de los usuarios
- **Caso de uso:**
 - Gestionar Contenido.

Prototipo III. Subsistema Móvil de Navegación en la Guía.

- **Objetivo:** Construir un sistema móvil que permitiera acceder y navegar por los contenidos y las categorías de la guía interactiva.
- **Casos de uso:**
 - Acceder a Guía
 - Consultar Contenido
 - Consultar Categoría

Prototipo IV. Subsistema Móvil de Generación de Solicitudes

- **Objetivo:** Construir un módulo móvil que permitiera generar un pedido y la respectiva compra de los contenidos multimedia que se presentan al cliente a través de la guía interactiva.
- **Casos de uso:**
 - Generar Pedido
 - Comprar

Prototipo V. Subsistema Móvil de Reproducción de Contenido

- **Objetivo:** Construir un módulo móvil que tuviera la capacidad de desplegar el contenido entregado por el servidor de Streaming y que al mismo tiempo permitiera manipularlo para así obtener un completo servicio de IPTV Móvil a la Carta.
- **Casos de uso:**
 - Ver
 - Manipular Contenido



REFERENCIAS

- [1] 3G Américas. (Enero, 2007). "EDGE: Mayores Velocidades de Datos para la Evolución GSM". Disponible en Web: http://www.3gamericas.org/Spanish/Technology_Center/edge_sp.cfm
- [2] Diario La República. (Octubre, 2006). "Las utilidades de Comcel crecieron 570 por ciento". Disponible en Web:
http://www.larepublica.com.co/noticia.php?id_notiweb=69385&id_subseccion=70&template=noticia&fecha=2006-10-30
- [3] PC-News.com. (Agosto, 2006). "Adoptar o no DVB, ¡he ahí el dilema!". Disponible en Web:
<http://www.pc-news.com/detalle.asp?sid=&id=10&lda=2550>
- [4] NANJIE, Liu. (Abril, 2006). "IPTV Business Model, Operation Model & Profit Model". Disponible en Web: <http://www.huawei.com/publications/view.do?id=685&cid=342&pid=61>.
- [5] SERRANO, Carlos. "MCS: Modelo para la Construcción de Soluciones", Universidad del Cauca, Popayán, Diciembre de 2002.