

Universidad de Ciencias Informáticas

Facultad 9



Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero

En Ciencias Informáticas

**Título: Diseño de un Sistema Gestor de
Guía Electrónica de Programación**

Autora: Yarisel Rodríguez Martínez

Tutor: Ing. Dieter Jackson Rodríguez

Ciudad de la Habana, Cuba

2009

“La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos.”

Albert Einstein

Dedicatoria

El presente trabajo de diploma lo dedico a mi familia, que son lo más importante en mi vida, de manera muy especial a mami y a papi, quienes me han apoyado siempre y se han sacrificado para que mis hermanos y yo realicemos nuestros sueños.

Agradecimientos

Primeramente agradecer a mis padres por confiar en mí y apoyarme siempre. Por sacrificarse tanto para que sus hijos puedan hacer todo lo que desean en la vida y por darme la mejor educación que podría tener jamás. A mis hermanos por ser tan unidos a mí y por darme su confianza y cariño. Son el tesoro más grande de mi vida, vivo orgullosa de la familia que tengo.

De forma muy especial quiero agradecer a la persona que me ha acompañado y más me ha ayudado en estos cinco años, quién por encima de cualquier cosa ha sabido ser un excelente amigo, siempre me ha ayudado con mis problemas aunque los de él sean mayores, a ti Rubén, te quiero con todas mis fuerzas y sé que nunca me defraudarás.

A todos mis amigos de la UCI: Desde el primer día de clases en esta universidad estuve rodeada de muy buenos amigos y cada uno con su forma de ser diferente fue aportando un granito de arena en mi formación como profesional y como persona. Será muy difícil para mí olvidarlos porque con ellos he compartido los mejores años de mi vida. A todos lo que comenzaron conmigo en el 9102 y a los que al pasar de los años se fueron sumando: a Ele mi mejor amiga y a pesar de ser tan diferentes nos entendemos bien y siempre hemos estado juntas en las buenas y en las malas, a Maggie por tener siempre un consejo listo cuando lo necesitas, a Glendys, Dayamí, Maylín G, Mayrolis, Ivis, Franky, Angelito, Yordany, Aníbal, Pimi, Ale, Gálvez, Raúl, Eriot y los que ya no están en la universidad pero los recuerdo con mucho cariño: Alfre, Mailín P, Aquino y Alionnis. A Jeem por ser el mejor profe, guía y amigo que ha tenido un grupo en la UCI. A todos los quiero mucho.

A todos lo que me ayudaron en la realización de mi tesis. A Jean, Yesleny, Sisi, Maggie, Ele, Rubén, Ángel, Alejandro y Glendys porque siempre que necesitaba ayuda me la brindaron sin condición alguna. A mi tutor y a la cotutora por todo el apoyo que me dieron.

A todos una vez más...! GRACIAS ;

Resumen

En la Universidad de las Ciencias Informáticas, el polo de Video y Sonido Digital es el encargado de las transmisiones televisivas en toda la universidad así como de la captura de los programas televisivos que allí se transmiten. El proceso de captura de los programas televisivos se realiza de forma manual, desde Internet o de la televisión nacional, a medida que se transmiten los programas. No existe un sistema para la Televisión Digital que brinde una guía electrónica de programación para automatizar la captura de los programas televisivos de forma sincronizada con la transmisión de los mismos y esto hace que el proceso ocupe varias horas del día en un solo programa.

La Investigación que se presenta consiste en realizar el diseño de un sistema que permita gestionar las Guías Electrónicas de Programación (EPG), propuesto para permitir que el proceso de Captura de los Programas televisivos se realice de forma automática. Para ello se realizó un estudio de las necesidades que tenía el polo de Video y Sonido Digital en cuanto a la descarga de los programas, dando lugar a construir todos los artefactos necesarios para lograr el objetivo de esta investigación.

En el desarrollo de la investigación se empleó como metodología el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). La representación gráfica de los artefactos fue generada a través del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), utilizando Visual Paradigm como herramienta de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE). La modelación del Diseño se realizó utilizando el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador, el cual es el patrón que se utiliza para el Framework Symfony que se propone para el desarrollo del sistema.

Abstract

At the University of Informatics Sciences, the pole of Video and Digital Sound is in charge of television broadcasts throughout the university, as well as the capture of TV broadcast that are transmitted here. The process of capturing television programming is done by hand, from the Internet or the national television, as programs are transmitted. There is no system for digital television that provides an electronic programming guide for automating the capture of the television programs synchronously with the transmission of the same and this makes that the process takes several hours a day in a single program.

The research that is presented here consists in making the design of a system to manage the electronic programming guides (EPG), which is proposed to allow the process to capture television programming can be done automatically. For that reason, there was a study of the needs that had the pole of Video and Digital Sound as for the download of programs, leading to build all the devices required to achieve the objective of this research.

To develop the research the Unified Development Process (RUP) was the methodology that it was used. The graphical representation of the artifacts was generated through the Unified Modeling Language (UML) using Visual Paradigm Computer Aided Software Engineering (CASE). The design modeling was performed using the architectural pattern Model View Controller, which is the pattern that is used for the Symphony Framework which aims to develop the scheme.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo 1 Fundamentación Teórica.....	5
1.1 Introducción	5
1.2 Televisión Digital (TVD, DTV).....	5
1.2.1 Televisión Digital Terrestre (TDT).....	5
1.2.2 Televisión Digital vía Satélite	5
1.2.3 Televisión Digital por Cable	6
1.2.4 Televisión Digital por Tecnologías IP (ADSL)	6
1.2.5 Televisión Digital en Movilidad	7
1.2.6 Formatos de la Televisión Digital.....	7
1.3 Guía Electrónica de Programación (EPG)	9
1.3.1 Metadatos	10
1.3.2 Protocolo de Información de Programa y Sistema.....	11
1.3.3 Tablas requeridas.....	11
1.4 Captura de la Guía Electrónica de Programación (EPG).....	14
1.4.1 MediaHighway.....	15
1.4.2 OpenTV.....	16
1.4.3 Betanova	16
1.4.4 MHEG (Multimedia e Hipermedia Expert Group)	17
1.4.5 MHP (Multimedia Home Platforms)	17
1.4.6 GEM.....	18
1.5 Descripción actual del dominio del problema	20

1.5.1 TiVo.....	21
1.5.2 MythTV.....	21
1.5.4 Forma en que el software realizará la captura de la EPG.....	22
1.6 Situación Problemática.....	23
1.7 Metodología de desarrollo.....	23
1.7.1 Extreme Programming, XP.....	24
1.7.2 Rational Unified Process (RUP).....	25
1.8 Selección de la metodología a utilizar.....	26
1.9 UML como soporte de la modelación propuesta.....	26
1.9.1 ¿Qué es UML?.....	27
1.10 Herramientas CASE.....	28
1.10.1 Rational Rose Enterprise.....	28
1.10.2 Visual Paradigm.....	29
1.11 Herramienta Case Utilizada en el proyecto.....	29
1.12 Conclusiones Parciales.....	29
Capítulo 2 Descripción y análisis de la solución propuesta.....	31
2.1 Introducción.....	31
2.2 Modelo de Negocio.....	31
2.2.1 Actores del Negocio.....	31
2.2.2 Trabajadores del Negocio.....	31
2.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	32
2.2.4 Realización de los Casos de Uso del Negocio.....	33
2.2.4 Modelo de Objetos del Negocio.....	38
2.3 Especificación de los Requisitos del Software.....	39

2.3.1 Estrategia de captura de requisitos.	39
2.3.2 Requisitos Funcionales.	39
2.3.3 Requisitos no Funcionales.....	40
2.3.4 Actores del Sistema.....	41
2.4 Definición de Casos de Uso del Sistema.....	42
2.4.1 Patrones de Casos de Uso utilizados.	42
2.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.	43
2.4.3 Descripción de Casos de Uso del Sistema.	43
Conclusiones Parciales.....	57
Capítulo 3: Diseño de la solución propuesta.....	58
3.1 Introducción.....	58
3.2 Diagramas de clases del análisis.....	58
3.3 Diagramas de interacción.....	61
3.3.1 Diagrama de Colaboración.....	61
3.4 Modelo de Diseño.....	61
3.4.1 Patrones de Diseño.....	61
3.4.2 Patrones GOF (Gang of Four, en ingles).....	62
3.4.3 Aplicación de los Patrones en el Diseño.....	62
3.4.4 Patrón Modelo Vista Controlador.....	63
3.4.5 Diagrama de Clases del Diseño.....	64
3.4.6 Diagrama de Clases Persistentes.....	72
3.4.8 Descripción de las Clases del Diseño.....	72
3.5 Conclusiones Parciales.....	76
Conclusiones Generales.....	77

Recomendaciones.....	78
Bibliografía.....	79
Anexos.....	82
Anexo #1 Descripción de las Clases del Análisis.	82
Anexos# 2 Diagramas de Colaboración	103

Índice de Tablas

Tabla 1: Actores del negocio.....	31
Tabla 2: Trabajadores del Negocio	32
Tabla 3: Caso de Uso del Negocio Consultar programación	33
Tabla 4: Caso de Uso del negocio Consultar Planificación.	35
Tabla 5: Caso de Uso del Negocio Capturar EPG.....	36
Tabla 6: Caso de Uso del Negocio Guardar EPG.	37
Tabla 7: Caso de Uso del Negocio Solicitar Reporte.....	37
Tabla 8: Actores del Caso de Uso del Sistema.	42
Tabla 9: Descripción del CU Autenticar Usuario.....	43
Tabla 10: Descripción del CU Gestionar Usuario.	44
Tabla 11: Descripción del CU Gestionar Planificación.....	46
Tabla 12: Descripción del CU Capturar EPG	49
Tabla 13: Descripción del CU Gestionar EPG.....	50
Tabla 14: Descripción del CU Gestionar Programación.	52
Tabla 15: Descripción del CU Gestionar Reporte.....	55
Tabla 16: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar Usuario.	82
Tabla 17: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar Planificación.....	85
Tabla 18: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar EPG.	89
Tabla 19: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar Programación.	93
Tabla 20: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar Reporte.....	96
Tabla 21: Descripción de las clases de Análisis del Caso de Uso Descargar EPG.	100
Tabla 22: Descripción de las clases de Análisis del Caso de Uso Autenticar Usuario.....	101

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de Caso de Uso del Negocio	32
Figura 2: Diagrama de Actividad del Caso de Uso Consultar Programación.	34
Figura 3: Diagrama de Actividades Caso de Uso Consultar Planificación.	35
Figura 4: Diagrama de Actividad del Caso de uso Solicitar Reporte.....	38

Figura 5: Modelo de Objetos del Negocio.	39
Figura 6: Diagrama de caso de Uso Del Sistema.....	43
Figura 7: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar EPG.	58
Figura 8: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Capturar EPG.....	59
Figura 9: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Usuario.	59
Figura 10: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Reporte.	59
Figura 11: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Programación.....	60
Figura 12: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Planificación.	60
Figura 13: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar Usuario.....	66
Figura 14: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar Reporte.	67
Figura 15: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar Planificación.	68
Figura 16: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar EPG.	69
Figura 17: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar Programación.....	70
Figura 18: Diagrama de clases del Diseño del CU Capturar EPG.....	71
Figura 19: Diagrama de clases del Diseño del CU Autenticar Usuario.	71
Figura 20: Diagrama de Clases Persistentes.	72
Figura 21: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Realizar Captura.	103
Figura 22: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Insertar de Gestionar EPG.	103
Figura 23: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Modificar de Gestionar EPG.	104
Figura 24: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Mostrar de Gestionar EPG.	104
Figura 25: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Eliminar de Gestionar EPG.....	105

INTRODUCCIÓN

En la era de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC), la digitalización se ha expandido en casi todos los ámbitos, en muchos casos las nuevas tecnologías se asientan sobre el formato digital. La mayoría de los sistemas de telecomunicación han pasado a ser digitales y entre ellos se encuentra la televisión, la cual se ha visto bendecida por la digitalización y ya muchos países del mundo han tomado esta ventaja que brinda el desarrollo de las tecnologías. Según afirman algunos expertos en la materia, el hito que se ha marcado con el concepto de la señal digital de televisión es tan importante como el inicio de la televisión en color.

Televisión Digital (TVD, DTV) es televisión transmitida en un formato digital, en contraste con la televisión estándar, que se codifica de manera analógica. Los datos, como sucede en las comunicaciones por Internet, van en un formato binario, de ceros y unos, lo que potencia la calidad de la señal, evitando interferencias o fallas de transmisión. Además, facilita la interactividad con el televidente. [1]

Los clientes tienen acceso a la televisión digital por medio de varios canales de acceso, de los cuales los más importantes son:

- Televisión Digital por Satélite.
- Televisión digital por cable.
- Televisión Digital por Tecnologías IP (ADSL).
- Televisión digital terrestre.

Para la televisión digital terrestre se han desarrollado en todo el mundo varios estándares, entre los cuales se destacan tres que han tenido mayor demanda. Son ellos:

- El sistema ATSC (Advanced Television Systems Committee) diseñado por los Estados Unidos.
- El DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial), diseñado por los europeos.
- El ISDB-T (Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting) diseñado en Japón.
- El ISDB-T (Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting) versión Brasileña.

La Televisión Digital tiene disímiles prestaciones y una de las más importantes es la Guía Electrónica de Programación (EPG).

EPG es el acrónimo inglés de Electronic Program Guide o lo que es lo mismo Guía Electrónica de Programación. Con la nueva televisión digital, se añaden más servicios a los que se conocen actualmente (teletexto) e incluso algunos de ellos serán interactivos en un futuro. La EPG es un servicio que se podría

asimilar a un teletexto mejorado (con gráficos y textos de alta resolución) centrado en la programación de las cadenas de TV digital. La guía permitirá conocer la programación diaria de las distintas cadenas mediante un navegador intuitivo, a través del mando a distancia del decodificador. [2]

En la EPG se organizan de manera rápida y sencilla todos los canales que ofrece un distribuidor de televisión. Representa la evolución del tradicional servicio de programación que ofrece el teletexto a la era digital. De esta forma el cliente puede seleccionar todo lo que desea ver en su televisión, sin tener que recurrir a la habitual búsqueda que resulta tan molesto por la gran cantidad de canales existentes. En una EPG, además, podemos realizar una búsqueda exhaustiva seleccionando diferentes temáticas: deportes, series, películas, informativos, o incluso, cuando se trata de un largometraje se muestra una sinopsis del mismo así como una detallada información sobre el título, director, personajes, año de producción, etc.

Muchos países en el mundo han implantado este tipo de tecnología en la televisión. Tal es el caso de Japón, Estados Unidos, algunos países de la Unión Europea como, España, Inglaterra, Francia. También en América Latina algunos países como Brasil, México, Argentina están profundizando en esta esfera y son uno de los pocos países latinoamericanos que han adoptado un estándar.

En Cuba aún no se ha implantado este tipo de tecnología, la televisión se transmite de manera analógica en todo el país, pero se están haciendo estudios para escoger el estándar que se utilizará en próximos años.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas, el polo de Video y Sonido Digital es el encargado de de las transmisiones televisivas en toda la universidad así como de la capturar de los programas televisivos que allí se transmiten. El proceso de captura de los programas televisivos se realiza de forma manual, desde Internet o de la televisión nacional, a medida que se transmiten los programas. No existe un sistema para la Televisión Digital que brinde una guía electrónica de programación para automatizar la captura de los programas televisivos de forma sincronizada con la transmisión de los mismos y esto hace que el proceso ocupe varias horas del día en un solo programa. Quedando como problema a resolver ¿Cómo diseñar un sistema gestor de Guía Electrónica de Programación que permita optimizar el proceso de captura de los programas televisivos?

El objeto de estudio es la Guía electrónica de programación (EPG). Como campo de acción se tiene, la Grabación automática de programas en televisión digital.

En el objetivo general se plantea, diseñar de un Sistema de Gestión de Guía Electrónica de Programación en televisión digital.

Por lo que se propone como idea a defender: El diseño de un sistema que permita gestionar la guía electrónica de programación (EPG) permitiría realizar una grabación automática de los programas televisivos.

Para dar cumplimiento al objetivo general se proponen las siguientes tareas:

1. Analizar las características fundamentales de la Televisión Digital.
2. Analizar las tendencias actuales de las distintas utilidades y herramientas utilizadas para la Televisión Digital a nivel internacional.
3. Analizar características específicas del metadato contenido en la señal de televisión digital.
4. Analizar las formas de captura y gestión de la guía electrónica de programación (EPG). Determinar el método de captura de la EPG a utilizar.
5. Determinar forma de gestión sincronizada de la EPG a utilizar.
6. Diseñar el sistema de gestión de guía electrónica de programa (EPG).
7. Realizar el análisis del módulo de Indexación de EPG.
8. Diseñar del módulo de Captura de EPG
9. Diseñar el módulo de Programación con EPG.
10. Diseñar el módulo de Sincronización con EPG.

Con el diseño del sistema se esperan los siguientes resultados:

Documentación que recoja la investigación previa a los temas involucrados en la solución del sistema de gestión de guía electrónica de programación.

- Características de la televisión digital
- Procesos de captura de señales de televisión digital.
- Formato de metadato de la televisión digital

Documentación UML de los artefactos resultantes del análisis y diseño del sistema de gestión de guía electrónica de programación.

- Modelo del Negocio.
- Requerimientos (Funcionales, No Funcionales).
- Modelo del Sistema.
- Modelo de Análisis.
- Modelo de Diseño.

➤ Modelo de Implementación.

En el desarrollo de la presente investigación se tendrán en cuenta una serie de métodos científicos los cuales se exponen a continuación:

Métodos Teóricos:

Histórico Lógico: Con este se analizarán los procesos de gestión de la Guía Electrónica de Programación que se realizan en todo el mundo.

Modelación: Este método se utilizará para la modelación de diagramas teniendo en cuenta la metodología de desarrollo de software que se seleccionó.

Métodos Empíricos:

Observación: Se utiliza para la recopilación de la información necesaria que existe sobre la televisión digital.

Entrevista: Se utilizará para el alcance de esta investigación. Para tener claro el dominio del problema y conocer los antecedentes que allí se generaban.

Análisis de documentos: Se utilizará fundamentalmente para el análisis de documentos ya existentes que contengan información a la EPG.

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En este capítulo se brinda información sobre las características de la televisión digital, tendencias actuales de las distintas utilidades y herramientas utilizadas para la Televisión Digital a nivel internacional, características específicas del metadato contenido en la señal de televisión digital.

1.2 Televisión Digital (TVD, DTV)

Es televisión transmitida en un formato digital, en contraste con la televisión estándar, que se codifica de manera analógica. Los datos, al igual como sucede en las comunicaciones por Internet, van en un formato binario, de ceros y unos, lo que potencia la calidad de la señal, evitando interferencias o fallas de transmisión. Además, facilita la interactividad con el televidente. [1]

La televisión Digital tiene varios canales de acceso, dentro de los que se encuentran:

Televisión digital terrestre (TDT).

Televisión Digital vía Satélite.

Televisión Digital por Cable.

Televisión Digital por Tecnologías IP (ADSL).

La Televisión Digital en Movilidad

1.2.1 Televisión Digital Terrestre (TDT)

La Televisión Digital Terrestre (TDT) es una plataforma que permite optimizar la transmisión de datos, dando la posibilidad de hacer pasar muchos más canales de televisión por donde antes pasaba uno. La TDT requiere un quinto menos de ancho de banda para transmitir un canal de resolución equivalente a la actual televisión analógica. Además, no es necesario dejar canales desocupados entre una y otra señal, debido a que se producen menos interferencias. Pero no sólo aumenta la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico, sino que mejora la calidad de imagen y del sonido, entre otras posibilidades. [2]

1.2.2 Televisión Digital vía Satélite

La Televisión Digital vía Satélite es el resultado de la aplicación de la tecnología digital a la señal de televisión, para luego transmitirla a una amplia zona geográfica por medio de satélites de comunicaciones,

en contraste con la televisión terrestre, cuyas ondas no salen de la atmósfera, o la televisión por cable, basada en la transmisión a través de redes de fibra óptica y cable coaxial.

La transmisión de Televisión Digital vía Satélite se divide en dos tramos claramente diferenciados:

- El enlace ascendente o uplink, mediante el cual el centro emisor envía las señales de televisión al satélite utilizando grandes antenas parabólicas (de 9 a 12 metros de diámetro).
- El enlace descendente, o downlink, por medio del cual el satélite retransmite la señal de televisión recibida hacia su zona de cobertura sobre la superficie de la tierra, utilizando una banda de frecuencias diferente a la del enlace ascendente, para evitar interferencias.[3]

1.2.3 Televisión Digital por Cable

La Televisión Digital por Cable es el resultado de la aplicación de la tecnología digital a la señal de televisión, para luego distribuirla por medio de redes híbridas de fibra óptica y cable coaxial. Junto con la señal de Televisión Digital, a través de estas redes se proporcionan otros servicios como radio, telefonía fija y acceso a Internet.

Las redes utilizadas en la distribución de este tipo de servicios se dividen en cuatro secciones:

- Cabecera.
- Red troncal.
- Red de distribución.
- Red de acometida hacia los abonados. [4]

1.2.4 Televisión Digital por Tecnologías IP (ADSL)

La Televisión Digital por Tecnologías IP (ADSL) es el resultado de la aplicación de la tecnología digital a la señal de televisión, para luego transmitirla por medio de protocolos asimétricos (xDSL) hasta llegar al hogar de usuario final por medio de su línea telefónica. De esta forma, al igual que ocurre con el cable, se configuran los denominados servicios "triple play" con la convergencia de los servicios de voz, multimedia o entretenimiento (televisión), y acceso a Internet.

El ADSL (Bucle de Abonado Digital Asimétrico) es una técnica de transmisión de banda ancha que, aplicada sobre los bucles de abonado de la red telefónica, permite la transmisión sobre ellos de datos a alta velocidad. Para ello, se utilizan frecuencias más altas que las empleadas en el servicio telefónico para de este modo no interferir con ellas, permitiendo así el uso simultáneo del bucle para el servicio telefónico y para la transmisión de datos.

Los operadores de Televisión Digital por ADSL ofrecen este servicio de forma separada o en paquetes combinados, pudiendo además accederse a diferentes configuraciones de canales y a servicios de pago por visión. [5]

1.2.5 Televisión Digital en Movilidad

La Televisión Digital en Movilidad puede ser definida como aquel servicio de difusión de televisión con tecnología digital que se presta utilizando como soporte ondas radioeléctricas, terrestres o por satélite, y cuya señal es recibida en dispositivos o equipos móviles o portátiles (teléfono móvil, ordenador portátil, PDA, etc.).

Este servicio, como en la propia definición propuesta se establece, se presta a través de ondas radioeléctricas, que pueden ser ondas terrestres o por satélite.

A su vez, en la Televisión Digital en Movilidad se pueden diferenciar dos modalidades:

Unicast: Se establece un canal exclusivo (comunicación punto a punto) entre la estación base y el usuario. Esta modalidad sólo puede ser utilizada por un limitado número de usuarios de manera simultánea, tantos como canales exclusivos de comunicación puedan establecerse entre la estación base y los usuarios. Es la modalidad que vienen utilizando los operadores de telefonía móvil.

Broadcast (TDT móvil): Consiste en un auténtico servicio de difusión, ya que se establece una comunicación punto (estación emisora) - multipunto (dispositivos móviles), sin limitación en el número de usuarios que acceden al servicio de manera simultánea. [6]

1.2.6 Formatos de la Televisión Digital

Para la televisión digital terrestre se han desarrollado en todo el mundo varios estándares, entre los cuales se destacan tres que han tenido mayor demanda. Son ellos:

- El sistema ATSC (Advanced Television Systems Committee) diseñado por los Estados Unidos.
- El DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial), creado por los europeos.
- El ISDB-T (Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting) desarrollado en Japón.
- El ISDB-T (Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting) versión Brasileña.

De igual manera los chinos y los indios están trabajando en su propio modelo.

A continuación se presenta una breve descripción de los tres estándares mencionados anteriormente.

El estándar ATSC: ha sido diseñado en Estados Unidos para la transmisión de una señal de Televisión Digital de Alta Definición (HDTV High Definition).

Este sistema ha sido adoptado hasta el momento por seis países: Estados Unidos, Corea del Sur, México, Canadá, Guatemala y Honduras.

El estándar DVB-T: Creado por los europeos, originalmente diseñado para canales de 8 MHz (aplicable también a 7 y 6 MHz), fue desarrollado con el objeto de optimizar su funcionamiento en cualquiera de los tres entornos de operación presentes en Europa, a saber:

- Transmisión en un canal actualmente libre o en un canal adyacente.
- Transmisión en pequeñas y grandes redes SFN (Single Frequency Networks).
- Transmisión en grandes redes SFN.

Este sistema ha sido adoptado hasta el momento por cincuenta y ocho países.

El estándar ISDB: Creado en Japón. Este sistema divide la banda de frecuencia de un canal en trece segmentos. El radiodifusor puede seleccionar la combinación de segmentos a utilizar y esto permite la flexibilidad de servicios.

Este sistema ha sido adoptado en dos países: Japón y Brasil. [7]

ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting) o Transmisión Digital de Servicios Integrados es el estándar de televisión digital y radio digital que Japón ha creado para permitir a las estaciones de radio y televisión la conversión a digital.

Además de transmisión de audio y video, ISDB también define conexiones de datos (transmisión de datos) con Internet como un canal de retorno sobre varios medios y con diferentes protocolos. Esto se usa, por ejemplo, para interfaces interactivas como la transmisión de datos y guías electrónicas de programas.

El ISDB utiliza distintos sistemas de modulación para hacer más efectiva su llegada al usuario, dependiendo de los requerimientos de las bandas de frecuencia. ISDB-S (satelital) que usa la banda de 12 GHz usa modulación PSK, la transmisión de audio en 2.6 GHz usa CDM e ISDB-T (en bandas VHF y UHF) usa COFDM con PSK/QAM.

Para la interactividad el ISDB define conexiones de datos con Internet como canal de retorno sobre distintos medios (10Base-T/ 100 Base T, módem, teléfono celular, LAN Inalámbrico (IEEE 802.11) y con diferentes protocolos. Esto se usa, por ejemplo para guía electrónica de programas (EPG) y transmisión de datos.

ISDB-T Versión Brasileña

En Junio del 2006 Brasil adoptó el ISDB-T como su sistema de transmisión terrestre. Actualmente el ISDB-T se ha vuelto ISDB-T Internacional.

El sistema brasileño no es exactamente igual al sistema Japonés. Pero, la estructura del sistema DTTB es la misma, y el sistema de transmisión es igual al sistema Japonés. Por lo tanto, el ISDB-T Brasileño es un sistema de la familia ISDB-T, y tiene las mismas características del ISDB-T Japonés. [8]

ISDB-TB es un estándar de transmisión para la radiodifusión digital terrestre. En el lado del transmisor, los cambios en comparación con el estándar de TV digital japonés, se encuentran en su mayor parte en los patrones de transmisión y canales de emisión, los cuales se han ajustado a los requerimientos de Brasil.

A diferencia de otros estándares de transmisión, ISDB-TB cubre los servicios de TV, radio y transmisión de datos. Puesto que todos estos pueden ser transmitidos independientemente el uno del otro y en muchas combinaciones, HDTV, SDTV, audio y texto son posibles. Al mismo tiempo, los datos transmitidos pueden contener los mismos programas en menor calidad y ancho de banda para equipos terminales móviles.

Sobre todo, esta capacidad de recepción en banda estrecha (parcial), por la cual sólo una parte de los datos transmitidos son recibidos, y las ventajas asociadas a la recepción móvil, hacen que el ISDB-TB sea muy interesante como estándar de transmisión. [9]

1.3 Guía Electrónica de Programación (EPG)

EPG es el acrónimo inglés de Electronic Program Guide o lo que es lo mismo Guía Electrónica de Programación. Con la nueva televisión digital, se añaden más servicios a los que se conocen actualmente (teletexto) e incluso algunos de ellos serán interactivos en un futuro. [10]

La EPG es un servicio que se podría asimilar a un teletexto mejorado (con gráficos y textos de alta resolución) centrado en la programación de las cadenas de TV digital. La guía permitirá conocer la programación diaria de las distintas cadenas mediante un navegador intuitivo, a través del mando a distancia del decodificador.

La Guía Electrónica de Programación (EPG) suministra al abonado toda la información sobre los programas y servicios difundidos por el proveedor del servicio; es el medio de acceso a través de menús a los servicios avanzados que soporta la plataforma. Navegando a través de esta guía se puede acceder al programa deseado. Por tanto, a través de la EPG se controla el funcionamiento del IRD (Receptor Decodificador Integrado) en todo lo que se refiere a canal sintonizado, sincronización, demultiplexación, verificación de acceso condicional y desenmascaramiento. La EPG es una de las bases de la competencia

en condiciones equitativas, razonables y no discriminatorias por su capacidad para dirigir al usuario hacia ciertos programas o servicios [9].

Existen tres grandes tipologías de Servicios de Navegación e Información de programación.

- **Guía de Recepción:** es un identificador de canal con una presentación mínima de número y nombre del canal. Se muestra automáticamente al sintonizar un canal.
- **Guía de Canal o Identificativo de Servicio (Service Id):** es lo que determina el identificador de servicio (Service Id) ilustrando los contenidos de la programación y opciones del usuario dentro de los diferentes niveles de prestaciones. Se accede al presionar una tecla del mando a distancia del Set Top Box y tras una detallada información sobre programa en emisión, duración del evento, características fundamentales de su tipo de emisión (versiones, subtítulos, audios, clasificación por edades...), su navegación está limitada a dos servicios fundamentales: Primero, detalle descripción evento de emisión; segundo, siguiente programa en emisión. Según modelos y operadores, este servicio también puede informar de otros programas de canales en un entorno multicanal. La información que facilita este servicio está imbricada en su trama de emisión y por ello simultánea al programa.
- **Guía de distribución:** es un servicio de información de toda la oferta de programación accesible a un usuario a través de una plataforma de recepción multicanal, incluyendo la oferta en un periodo más extenso que el mismo día de emisión (lo frecuente es de 3 a 7 días). Este servicio es técnicamente independiente de la trama de emisión de los canales que describe. La información está dispuesta en multiniveles de prestaciones y diseño según editor del servicio y entorno tecnológico en el que opere (por ejemplo, con función Personal Video Recorder permite la grabación automática de canal y el programa). Constituye una prestación de información añadida, no es un mínimo imprescindible en el funcionamiento del sistema. En un análisis del mercado nacional, europeo e internacional se ve las diferentes modalidades a este respecto: desde países que por consenso han lanzado una guía de distribución (Reino Unido) a aquellos que no la tienen (Italia y Francia). [10]

1.3.1 Metadatos

La transmisión de la EPG se basa en el estándar de televisión digital DVB. Viene encapsulada dentro del Transport Stream, donde además de los paquetes correspondientes a las emisiones de los diferentes canales de televisión, encontramos paquetes de datos correspondientes a servicios de información de las

diferentes emisiones. Estos datos se encuentran estructurados en tablas, y en concreto los datos correspondientes a la EPG se encuentran en la Service Info Table (DVB-SI). La EPG recoge información de otras tablas que van incorporadas en los transport streams:

- Tabla de Información de Eventos (EIT)
- Tabla de Descripción de Servicios (SDT)
- Tabla del Estado de Ejecución (RST)

Estos paquetes de datos llegan al Set Top Box donde son descodificados y procesados para extraer la información.

1.3.2 Protocolo de Información de Programa y Sistema

El Protocolo de Información de Programa y Sistema (PSIP por sus siglas en inglés) es el protocolo de comunicaciones utilizado en el sistema de televisión digital ATSC. Este protocolo es usado para transportar los metadatos sobre cada uno de los canales en la difusión del transport stream de una estación de televisión y para publicar información sobre los programas de televisión. De esta manera, los espectadores pueden seleccionar lo que quieren ver a través de un título y la descripción.

El protocolo PSIP define canales virtuales y una valoración del contenido, así como una Guía electrónica de Programas con un título y (opcionalmente) descripciones para ser decodificadas y mostradas por el sintonizador ATSC.

La información PSIP puede ser pasada a través de la cadena de producción /postproducción/emisión usando protocolos propietarios, o más favorablemente a través del uso basado en XML del Protocolo de Comunicación de Metadatos de la Programación (PMCP por sus siglas en inglés, o ATSC A/76). [11]

1.3.3 Tablas requeridas

1.3.3.1 Master Guide Table (Tabla de Guía principal o Maestra)

La Tabla de Guía Principal (MGT) proporciona información general sobre todas las demás tablas a excepción de la tabla STT, que funciona de forma independiente. Define el tamaño necesario para el cuadro de asignación de memoria durante la decodificación, los números de versión para identificar las tablas que deben actualizarse, y asigna los identificadores de paquete (PID) que etiqueta de los cuadros. El MGT está obligado a estar presente en el flujo de transporte MPEG 2.

La Tabla de Tiempo del Sistema (STT) sirve de referencia para la hora del día. Los receptores pueden utilizar para mantener la hora local correcta.

1.3.3.2 Virtual Channel Table (Tabla de Canal Virtual)

La Tabla de Canal Virtual (VCT por sus siglas en inglés) contiene una lista con varios atributos para los canales virtuales contenidos en el stream de transporte. La información básica contenida en la tabla VCT incluye el número de identificador del stream de transporte, número de canal (mayor y menor), el nombre corto del canal, el número de programa, un flag (bandera) de acceso controlado, la localización del campo para mensajes de texto extendido y el tipo de servicio. Información adicional puede ser transportada colocada posteriormente a la información básica.

- TVCT (Terrestrial Virtual Channel Table): Define cada uno de los canales virtuales y permite asociar las EIT con el canal.
- CVCT (Cable Virtual Channel Table): Asigna números a cada uno de los canales virtuales y permite asociar las EIT con el canal. [12]

1.3.3.3 Event Information Table (Tabla de Información de Eventos)

La Tabla de Información de Eventos contiene información (título, tiempo de inicio, etc.) para los eventos de los canales virtuales definidos. Un evento es, en la mayoría de los casos, un programa típico de TV.

El protocolo PSIP soporta hasta 128 EITs y cada una de ellas es referida como EIT-k, con $k = 0, 1, \dots, 127$. Cada una de estas tablas puede tener múltiples instancias correspondientes a un único canal virtual. Para una difusión terrestre, al menos las primeras cuatro EIT deben ser incluidas en el stream de transporte.

Los eventos deben disponerse en el orden de sus tiempos de inicio. Esto es, el tiempo de inicio del primer evento debe ser igual o inferior que el del segundo evento (dándose la igualdad cuando se trate del mismo evento). Los contenidos de los campos y los descriptores de cada evento deben ser representaciones precisas de la información conocida de cada evento. Éstos deberán ser actualizados si hay información más precisa. [13]

1.3.3.4 Extended Text Table (Tabla de Texto Extendido)

La Tabla de Texto Extendido contiene streams de Mensaje de Texto Extendido (ETM por sus siglas en inglés). Estos tipos de mensaje son opcionales y son utilizados para proporcionar descripciones detalladas de los canales (canales ETM) virtuales y eventos (eventos ETM). Un Mensaje de Texto Extendido es una estructura múltiple de cadena de caracteres que puede contener una misma descripción en diferentes idiomas (a cada idioma le corresponderá una cadena de caracteres). Si es necesario, se truncará la cadena para ajustarla al espacio de visualización.

1.3.3.5 Tabla de Cambio del Canal Dirigido (DCCT)

La Tabla de Cambio del Canal Dirigido (DCCT) contiene la información necesaria para un canal de cambio que se realiza en un organismo de radiodifusión de tiempo especificado. El cambio del canal solicitado puede ser incondicional o podrá basarse en criterios especificados por el espectador. La Tabla de Código de Selección de Cambio del Canal Dirigido (DCCSCT) permite una tabla de clasificación emisión del programa categórico para ser descargado para su uso por parte de algunas solicitudes del Cambio del Canal Dirigido.

1.3.3.6 Directed Channel Change (Cambio de canal dirigido)

La función DCC permite a los difusores indicar a los receptores de TV digital hacia dónde cambiar, basándose en las configuraciones del usuario. Es muy similar a un código ZIP u otro tipo de postcódigo, que puede seleccionar la programación a mostrar basándose en información demográfica, como por ejemplo la televisión comercial o el pronóstico del tiempo, posiblemente recogido de un canal de difusión de datos auxiliar.

La implementación de la característica DCC es enteramente opcional, y depende del desarrollo del receptor ATSC y de la tecnología del decodificador. Por ejemplo, una grabadora digital de vídeo puede grabar la difusión de anuncios para su posterior visualización. [14]

1.3.3.7 Descriptores

Muy similar a MPEG 2, la norma ATSC utiliza descriptores para añadir nueva funcionalidad. Uno o más de estos descriptores se pueden incluir dentro de las tablas PSIP y MPEG 2 para ampliar los datos en las tablas. Un Descriptor reconocido por un decodificador debe ser ignorado por el decodificador. Esto permite a los nuevos descriptores que se implementen sin afectar a los receptores que no pueden reconocer y procesar los descriptores.

- El descriptor de servicio de subtítulo: Proporciona a EIA-708 subtítulos de datos, incluidos los tipos de subtítulos cerrados, código de idioma, y formato panorámico. Hasta 16 servicios de subtítulos pueden acompañar a un programa. El descriptor de asesoramiento de contenido indica, para un determinado programa, las puntuaciones para la calificación de las normas definidas en el Tribunal de Revisión. Los votos se pueden dar para alguna o todas las regiones definidas, hasta un máximo de ocho regiones por programa.

- El descriptor del nombre del canal: Ampliado ofrece un nombre de canal con longitud variable para el canal virtual.
- El descriptor del nombre del componente: Define una longitud variable basados en texto para el nombre de cualquiera de los componentes del servicio.
- El descriptor de relleno: No se procesa, sino que simplemente define un bloque de [n] octetos como un marcador de posición. El descriptor del servicio de tiempo vincula un canal virtual con hasta otros 20 virtuales, con los mismos canales de programación, pero el tiempo cambiado. Una aplicación típica es de Proximidad en servicio de Video a la Demanda (NVOD). [15]

1.4 Captura de la Guía Electrónica de Programación (EPG)

La captura de la EPG se puede realizar utilizando el middleware. Esto ocurre gracias a los Set-Top-Boxes (STBs), decodificadores de televisión, que son los encargados de recibir la señal digital y decodificarla para poder mostrarla a través de nuestros televisores analógicos. Este aparato es el que permite que los usuarios puedan acceder a los contenidos que ofrece la trama de televisión digital. Una de sus muchas funciones es la ejecución de aplicaciones interactivas. La interactividad requiere que los STBs se puedan programar y actualizar dinámicamente, para ello existen diferentes soluciones en el mercado, entre ellas la definición de una capa de software intermediario sobre el cual se ejecutan las aplicaciones transmitidas junto con las señales audiovisuales. Esta capa es más conocida con el nombre de Middleware.

Un middleware es la capa de software cuya misión es facilitar el desarrollo y ejecución de aplicaciones interactivas en TV. Un mismo middleware puede poseer diferentes máquinas virtuales para soportar diferentes entornos de desarrollo (C, HTML/Java Script, Java, etc.).

Una máquina virtual además define unas especificaciones que hay que seguir para poder desarrollar y acceder a todas las funcionalidades que ofrece un Set-top box (por ejemplo, dibujar en pantalla, capturar las señales de un mando a distancia o utilizar el canal de retorno). Estas especificaciones también se llaman API.

Es el middleware el que define el aspecto de la interfaz de usuario, el aspecto y las posibilidades de la guía electrónica de programas (EPG), el nivel de interactividad de las aplicaciones que se ofrecen a los usuarios (de pago por visión, programas, juegos, servicios específicos que requieran un canal de retorno para el proveedor de servicios, funciones especiales, tales como disco duro de grabación, etc.) Todos los middlewares generalmente ofrecen dos niveles de interactividad:

- Interactividad local o fuera de línea de tipo carrusel, lo que significa que el usuario puede acceder únicamente a los datos que se transmiten cíclicamente, de manera similar a la información del teletexto de las transmisiones de TV analógica (esto es particularmente el caso de la guía electrónica de programas).
- Interactividad en línea line, donde el usuario está conectado a un servidor por medio de un canal de retorno (módem telefónico o el cable de retorno). El usuario puede de este modo tener el acceso de datos remotos, ya sea de una manera comparable a Videotex (por ejemplo, Prestel o Minitel), la Internet, dentro de los límites permitidos por el proveedor de servicios, y / o de una terminal conectada a una pantalla de TV.

Todos los middlewares permiten la descarga de datos y software en la memoria FLASH de las set-top box a través de la emisión de canales, que permite la actualización y el perfeccionamiento (corrección de errores, nuevas funcionalidades), así como la descarga de aplicaciones.[16]

Algunos de los middleware más utilizados en Europa para la televisión digital son:

Privativos:

- MediaHighway
- OpenTV
- Betanova

Abiertos:

- MHP (Multimedia Home Platforms)
- MHEG (Multimedia e Hipermedia Expert Group)

1.4.1 MediaHighway

MediaHighway fue desarrollado en 1993 por el departamento de I + D de Canal + (que posteriormente se convirtió en Canal + Technologies) inicialmente para el lanzamiento del primer servicio de televisión digital francés en abril de 1996: Canal Satélite Numérique (CSN).

MediaHighway es utilizada por todas las variaciones nacionales de Canal Satélite Digital, que se iniciaron poco después (España, Italia, Polonia, etc.) Más recientemente se propuso a los prestadores de servicios que no pertenecen al grupo Canal +, como ONdigital (Reino Unido) en 1998, que luego se convirtió en ITV Digital, y algunos otros operadores de cable y satélite en Europa, Asia y los Estados Unidos. Canal + Technologies exige un duro proceso de certificación, que incluye un importante conjunto de pruebas unitarias antes de permitir la comercialización de productos con la etiqueta MediaHighway. [17]

1.4.2 OpenTV

OpenTV es un middleware propuesto por una empresa (ahora independiente) que lleva el mismo nombre. En su origen fue una joint venture entre Thomson Multimedia y Sun Microsystems (Sun Interactive Alianza formada en 1994). El primer proveedor de servicios de televisión digital para uso OpenTV fue el satélite francés ramo TPSin 1996. OpenTV ahora es utilizado por más de 30 proveedores de servicios de televisión digital en todo el mundo y está instalado en más de 10 millones de set top box por unos 30 proveedores. OpenTV apoya aplicaciones de video en demanda, impulsa los de pago por visión y permite descargar datos y aplicaciones. OpenTV existen muchas versiones.

- OpenTV 1.0x todavía es la versión utilizada por los pioneros, sobre todo el cable y el satélite francés de servicios. Que no se ha propuesto a los nuevos clientes desde principios de 2000. No obstante, ha sido mejorado por muchas descargas en el tiempo.
- OpenTV 1.2 es un derivado de la británica BSkyB, el proveedor de servicios por satélite.
- ES OpenTV es la segunda generación de OpenTV.
- OpenTV EN2 es la tercera generación, que hereda de ambos y OpenTV ES 1.2. [18]

1.4.3 Betanova

Desarrollado por Betaresearch, la rama de tecnología de los grandes medios de comunicación del grupo alemán Kirch, Betanova, en contraste con la mayoría de los demás middlewares, no pretende ser independiente de la plataforma de hardware o RTOS a la que se ejecuta. Está íntimamente relacionado con el "d-box", el set-top box fue desarrollado para el satélite de pago Premiere Workd. Una variante del cable de esta plataforma ha sido adoptada por DeutscheTelekom por sus redes de cable. Existen dos generaciones de Betanova:

- Betanova 1.xx: esta es la versión histórica, que se ejecuta en más de un millón de d-box. Apoya NVoD aplicaciones, impulso pago por visión (ARPPi), y permite la descarga de aplicaciones adicionales de la guía electrónica de programas (EPG). En el d-box por satélite, Betanova también apoya el sistema de control de antena DiSEqC.
- Betanova 2.xx: esta nueva versión soporta todas las funcionalidades de la versión 1.xx. Está escrito en Java, lo que simplifica y acelera la adaptación de la escritura de nuevas aplicaciones. Además, esta nueva estructura es más flexible y prevé el apoyo de la API de la DVB-MHP (también basado en Java), pero todavía es dedicado a los d-box. Esta nueva versión de Betanova

se destina también a apoyar el acceso a Internet así como servicios de banca a domicilio y solicitudes de compra desde el domicilio.

Debido principalmente a la estricta interdependencia entre Betanova y la d-box, ambos se encuentran limitados al mercado alemán, en la que el monopolio y la falta de transparencia han sido amargamente criticados por sus competidores. Sin embargo, las cosas en favor de MHP y de plataformas abiertas en el mercado alemán, entre otros, están cambiando debido a la final del monopolio de facto de Deutsche Telekom en las redes de cable. [19]

1.4.4 MHEG (Multimedia e Hipermedia Expert Group)

El MHEG (Multimedia e Hipermedia Expert Group) es un lenguaje descriptivo de presentaciones multimedia, comparables a HTML (HyperText Markup Language) para las páginas de hipertexto. La versión MHEG-5, en virtud de la normalización de ISO / IEC 13522-5 de referencia, es un subconjunto de MHEG-1 especialmente dedicada a los receptores de televisión digital (set-top box o un receptor de TV digital integrado, IDTV), con limitado poder de procesamiento y tamaño de la memoria. Es prácticamente la única versión MHEG en volumen real de uso.

En el vocabulario MHEG, una presentación multimedia es una aplicación MHEG. Una aplicación MHEG es un conjunto de escenas MHEG. Una escena MHEG se compone de tres grandes grupos de objetos o ingredientes:

- Los objetos interactivos, como botones del cursor, o de otros objetos similares.
- La relación de objetos (enlaces) que definen los procesos desencadenados por las acciones del usuario sobre los objetos interactivos.
- La presentación de objetos (los objetos), controlada por el mencionado enlace objetos.

Cuando una aplicación MHEG se inicia, en general, espera una acción del usuario. Si el usuario pulsa un botón, la aplicación genera el evento "seleccione el botón". Un enlace puede ser definido en este (interactivo) de objetos, por ejemplo, con el fin de iniciar una secuencia de vídeo (presentación de objetos). Los objetos pueden a su vez generan eventos que pueden activar los enlaces. [20]

1.4.5 MHP (Multimedia Home Platforms)

El sistema MHP define una plataforma común para las aplicaciones interactivas de la televisión digital, independiente tanto del proveedor de servicios interactivos como del receptor de televisión utilizado. El estándar MHP lo que ofrece básicamente es interoperabilidad entre diferentes aplicaciones y terminales y

entre los propios terminales por medio un interfaz genérico entre las aplicaciones digitales interactivas proporcionadas por DVB y los terminales en los cuales se van a ejecutar, que no tienen por qué ser receptores tradicionales, sino STB o incluso ordenadores personales. [21]

El estándar MHP soporta distintos tipos de aplicaciones interactivas:

- Guía Electrónica de Programas (EPG).
- Servicios de información como noticias, deportes, supe teletexto.
- Aplicaciones sincronizadas con el contenido de los programas.
- E-mail e Internet.
- Otros servicios: comercio electrónico, servicios de educación y salud.

DVB-MHP utiliza el lenguaje de programación Java para sus aplicaciones y define la plataforma conocida como DVB-J, basada en la Máquina Virtual de Java (JVM) especificada por Sun Microsystems. DVB-J define un conjunto de APIs (Application Program Interface en inglés) genéricas, situadas entre las aplicaciones y el sistema de software, para proporcionar a las distintas aplicaciones acceso a los recursos disponibles en el receptor. [22]

DVB Project desarrolló MHP (Multimedia Home Platform) como el primer estándar abierto para la televisión interactiva a nivel mundial. Aunque MHP se diseñó para ejecutarse en plataformas DVB, se mostró interés en extender su interoperabilidad a otras plataformas de televisión digital. Este interés dio lugar a GEM (Globally Executable MHP), un marco de trabajo que permite a otras organizaciones definir especificaciones basadas en MHP.

Una de estas especificaciones es OCAP™ (Open Cable Application Platform), que ha sido adoptada por el sector del cable en Estados Unidos. En OCAP se eliminan las diversas tecnologías y especificaciones de DVB que no se utilizan en el sector del cable en Estados Unidos y se sustituyen por aplicaciones con funciones equivalentes, tal y como se especifica en GEM. [23]

1.4.6 GEM

MHP permite extender el estándar definido a otras redes de transmisión. Globally Executable Multimedia Home Platform (GEM) fue creado con ese propósito: permitir que otros cuerpos de estandarización u organizaciones pudieran definir unas especificaciones basadas en el estándar MHP. GEM, basada en MHP versión 1.0.2, elimina los elementos específicos orientados a DVB, permitiendo así su sustitución por

otros más adecuados según la aplicación. GEM constituye actualmente la base de estándares como ACAP (ATSC), ARIB B23 (ARIB) u OCAP (U.S CableLabs).

DVB-GEM Aparece como consecuencia de una petición de CableLabs para unificar MHP con el estándar DASE definido por ASTC.

La especificación GEM consiste en un subconjunto de MHP que ha sido diseñado teniendo en cuenta las diferentes posibles implementaciones del mismo por diferentes estándares de middleware. Este subconjunto incluye lo siguiente:

- Aspectos técnicos de la interoperabilidad derivados de los estándares anteriores como OCAP o DASE.
- Aspectos relacionados con los mecanismos de transmisión: modulación, entrega y certificados.
- Aspectos de mercado de los operadores de red [24]

GEM es un framework orientado a permitir a las distintas organizaciones a trabajar en armonía en cuanto a especificaciones técnicas, como por ejemplo la elección de un único runtime de ejecución y un único conjunto de APIs. El objetivo es que tanto aplicaciones como contenido funcionen en todas las .plataformas basadas en GEM.

La especificación GEM lista aquellas partes de la especificación MHP que se entiende son específicas de la tecnología o el mercado de DVB. GEM permite la sustitución de estas allí donde sea necesario siempre que la nueva tecnología sea funcionalmente equivalente a la original. [25]

A través del estándar abierto para el desarrollo de servicios interactivos (MHP), DVB permite enviar a los decodificadores información adicional a la programación (relacionada con el contenido o independiente al mismo). Provee la base para el Global Executable MHP (GEM), estándar global de middleware, basado en el lenguaje Java.

Tres perfiles:

- Enhanced Broadcasting: receptores y aplicaciones con interactividad local SIN canal de retorno.
- Interactive broadcasting: Idem CON canal de retorno.
- Internet access: Receptores y aplicaciones que, adicionalmente, tienen acceso a Internet. [26]

Esta plataforma es la base para la creación de diferentes middleware como es el caso del middleware GINGA de Brasil.

Ginga es el nombre del Middleware Abierto del Sistema Brasileño de TV Digital (SBTVD). Ginga es un conjunto normalizado de tecnologías e innovaciones, divide en dos grandes subsistemas interconectados,

permitiendo el desarrollo de aplicaciones que utilizan dos diferentes paradigmas de programación. Dependiendo de las características requeridas en el diseño de cada aplicación, un paradigma es más adecuado que el otro. Estos dos subsistemas son llamados Ginga-J (de procedimiento para las aplicaciones Java) y Ginga-NCL (las solicitudes de declaración de NCL).

1.5 Descripción actual del dominio del problema

El tema de captura de Guía Electrónica de Programación (EPG) a nivel mundial es muy reciente, la descarga de la misma solo se realizaba para centros de Multimedia (Media Center) y se puede realizar directamente desde la Televisión Digital Terrestre o vía Satélite, o se puede realizar también desde los sitios oficiales de los canales de televisión a través de Internet con la utilización de programas diseñado para este tipo de captura. Ejemplo de ello son TVxb y Bladerunner Pro 3.5, los cuales permiten la descarga de la EPG en un fichero en la dirección que se le dé a la hora de descargar.

Actualmente la captura de la Guía Electrónica de Programación abarca el contexto o dominio referente a la gestión y captura de televisión digital, constituyendo una de las principales herramientas para la grabación automática de programas televisivos. Actualmente existen algunos sistemas de captura que se enmarcan en darle solución la captura automática de televisión. La mayoría de estos sistemas de capturas están orientados para el uso doméstico de los centros de multimedia en un contexto de hogar digital.

Un Centro Multimedia (media center) es un computador adaptado para reproducir música, visualizar películas e imágenes almacenadas en un disco duro local o sobre una red de computadoras LAN (en algunos casos), visualizar películas DVD y a menudo visualizar y grabar emisiones de televisión. Algún software es capaz de hacer otras tareas, tales como encontrar noticias (RSS) desde internet. Los Centros multimedia son a menudo conectados a un conjunto de televisión para salida de vídeo, y pueden funcionar como un ordenador personal. Un centro multimedia puede estar construido a propósito, o creado por individuos añadiendo software de centro multimedia a un PC o a alguna otro ordenador.

Normalmente los centros multimedia están contruidos usando componentes similares a los ordenadores personales y a menudo son más pequeños. A veces disponen de un hardware que no es comúnmente visto en ordenadores personales, tales como mandos de control remoto o tarjetas sintonizadoras de televisión, pero que aportan más funcionalidades al dispositivo.

Ejemplo de ello son MythTV y TiVo los cuales serán descritos a continuación.

1.5.1 TiVo

TiVo es una tecnología para el sistema operativo Windows que permite grabar el contenido de la televisión, pero a diferencia de los clásicos vídeos, lo hace en un disco duro que permite almacenar entre 80 y 300 horas de programación recibida a través del cable, cable digital, transmisión satélite o la tradicional antena. TiVo se contrata vía suscripción y permite elegir series, actores o eventos a almacenar vía menú, sin preocupación por cambios en la programación, retrasos, cintas y de programar en absoluto cualquier reloj.

El espectador puede disfrutar de su programa favorito, detener la imagen, alejarse del televisor por el tiempo que quiera y retomar la transmisión en el punto exacto en el cual quedó ya que, mientras tanto, el DVR almacena automáticamente el programa o película en su disco duro. Otra característica de la mayoría de los DVR es que reservan una porción del disco para un "buffer", que graba y mantiene constantemente almacenada la última hora de transmisión en vivo. Esto significa que si el espectador llega a la casa 10 minutos después de que haya comenzado la emisión, se puede retroceder esos 10 minutos y disfrutarla desde el principio. Al cambiar de canal el buffer empieza a grabar nuevamente. [27]

1.5.2 MythTV

MythTV es un conjunto de aplicaciones que intenta convertir una computadora personal con el hardware adecuado en una grabadora de vídeo digital. Con el cual se permite grabar programas de televisión en un disco duro para su visualización. Actualmente esta aplicación llega más lejos convirtiendo la computadora en un verdadero Media Center con el que se puede jugar, navegar, reproducir vídeos, escuchar música y mucho más.

MythTV es una aplicación de software libre, con licencia GNU/GPL.

Características

La aplicación MythTV posee numerosos temas que permiten modificar su apariencia. Para obtener todas las funcionalidades que esta aplicación proporciona es necesario cumplir algunos requisitos básicos de dependencias para su instalación, además de configurar los plugins que proporcionan las diferentes características. Entre las funcionalidades más relevantes cuenta:

- Arquitectura: MythTV posee una arquitectura cliente-servidor, permitiendo múltiples máquinas clientes conectadas remotamente a uno a varios servidores. Es posible utilizar una única máquina como cliente y servidor.

- Tv: Pausa y rebobinado del programa en emisión (live-tv), Grabación simultánea de varios canales (requiere varias tarjetas sintonizadoras), Codificación en MPEG-4 y MPEG-2, tanto por hardware como por software, Detecta y elimina la publicidad, Guía de programación televisiva, Visualización simultánea de dos canales (PIP o "picture in picture"), Grabación programable según la guía de programación (en lugar de por horario). [28]

1.5.4 Forma en que el software realizará la captura de la EPG.

El Software a desarrollar realizará la captura de las Guías Electrónicas de Programación a través de Internet desde las páginas oficiales de los canales de televisión con la utilización de un programa llamado grabber el cual fue desarrollado para descargar las guías en el formato XMLTV. Dicho programa permite la descarga de las guías en una dirección especificada del servidor y a partir de ese momento el operador de captura es el encargado de la gestión de las guías en el sistema para luego realizar la programación de los canales que se mandarán a grabar.

Existen diversas variedades de grabber cada cadena de televisión utiliza uno en específico, por lo que se está en la obligación de tener instalado en la PC servidora un grabber por cada una de las páginas de la que se realizará la captura de las guías.

El formato en que convertirían las Guías Electrónicas de Programación luego de su captura sería el formato XMLTV ya que no todas son iguales, esto depende del emisor de las mismas por lo que es necesario convertirlas a un mismo formato para su posterior almacenamiento.

XMLTV difiere de la mayoría de los demás formatos basados en XML. No divide las listas de canales, en lugar de ello todos los canales se mezclan en una sola lista unificada. Cada programa tiene detalles como: el nombre, la descripción y la almacena como suplementos de créditos, pero los metadatos como datos de emisión se almacenan como atributos. Un archivo Xmltv tiene 2 tipos de registros.

- Registro de canal: Almacena información sobre los canales.
- Registro de programas: Almacenan información acerca de los episodios.

Ejemplos de descarga de EPG:

Además de TVxb y Bladerunner Pro 3.5 los cuales permiten la descarga de la EPG existen otros programas que también realizan este tipo de captura entre los que se encuentran:

La imagen Nabilosat Enigma2 Hole Negro v0.3, tanto para DM7025 para DM800, incluye la función para descargar la EPG de todos los canales de Sky Italia, así como el canal de la RAI y Mediaset. La descarga se realiza a través de una característica integrada en la imagen en sí misma y no requiere plugging adicionales. [30]

IPronto Guía del Usuario ofrece una guía donde se explica la forma de configurar el IPronto para descargar la EPG en la PC. En la siguiente dirección se ofrece la explicación de los pasos a seguir para su configuración: http://www.p4c.philips.com/files/s/sbcru1000_05/sbcru1000_05_aso_esp.pdf.

1.6 Situación Problemática

Muchos países en el mundo han implantado la tecnología digital en la televisión. Tal es el caso de Japón, Estados Unidos, algunos países de la unión Europea como, España, Inglaterra, Francia. También en América Latina algunos países como Brasil, México, Argentina están profundizando en esta esfera y son uno de los pocos países latinoamericanos que han adoptado un estándar.

En Cuba aún no se ha implantado este tipo de tecnología, la televisión se transmite de manera analógica en todo el país, pero se están haciendo estudios para escoger el estándar que se utilizará en próximos años.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas, polo de Video y Sonido Digital es el encargado de Las transmisiones televisivas en toda la universidad, así como de la descarga de los programas televisivos que allí se transmiten. El proceso de captura de los programas televisivos es un proceso largo y tedioso porque se realiza de forma manual, desde Internet o de la televisión nacional, a medida que se transmiten los programas. No existe un sistema que brinde una guía electrónica de programación para automatizar la captura de los programas televisivos de forma sincronizada con la transmisión de los mismos y esto hace que el proceso ocupe varias horas del día en un solo programa.

1.7 Metodología de desarrollo

Se entiende por metodología de desarrollo a una colección de documentación formal referente a los procesos, las políticas y los procedimientos que intervienen en el desarrollo del software. Una metodología no es más que un conjunto de métodos empleados para el desarrollo de sistemas automatizados, es un fragmento de estandarización que cubre completamente el proceso de desarrollo de un software. Brinda la posibilidad de poder rectificar errores detectados en cualquier fase del ciclo de desarrollo. Posibilita la relación entre los distintos trabajadores, clientes y usuarios para una correcta toma de decisiones. Las

metodologías además detallan cuales son las tareas a realizar y quiénes son los responsables de las mismas.

Las metodologías están divididas en dos categorías, metodologías tradicionales (pesadas) y metodologías ágiles (livianas). Las primeras se centran principalmente en la inspección del proceso, estableciendo severamente las actividades implicadas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usaran, en cambio las metodologías ágiles se centran más en que el software funcione que en la documentación exhaustiva, en los individuos y sus interacciones que en los procesos y herramientas, en la elaboración con el cliente que en la negociación de contratos. [31]

1.7.1 Extreme Programming, XP

Es la metodología ágil más radical, se enfoca en el proceso de desarrollo de software y dirige las fases de análisis, desarrollo y pruebas aspirando en lograr la calidad en el producto final. XP nacida en el verano de 1996 de la mano de Kent Beck, el principal objetivo de esta metodología se encuentra en fortalecer las relaciones interpersonales como clave fundamental para el éxito del desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, procurándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y proporcionado un buen clima de trabajo.

La ventaja básica de XP es que todo el proceso es visible y responsable. Los desarrolladores harán compromisos concretos acerca de lo que se logrará, mostrar avances concretos en la forma de despliegue de software, y cuando se alcanza un hito que se describen exactamente lo que hicieron y cómo y por qué difería de que el plan. Esto permite a las empresas orientadas a las personas a hacer su propio negocio con la confianza de los compromisos, para aprovechar las oportunidades que vayan surgiendo, y eliminar rápidamente callejones sin salida rápida y económica requisitos.

Sin embargo, XP se ha observado durante varios posibles inconvenientes, en comparación con más metodologías basadas en el documento, incluidos los problemas con requisitos inestables, no documentada compromisos de los conflictos con los usuarios, y la falta de un diseño global o un documento de especificaciones. [32]

Características fundamentales de la programación extrema

- Desarrollo iterativo e incremental.
- Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas.
- Programación en parejas.
- Frecuente interacción del equipo de programación con el cliente o usuario.

- Corrección de todos los errores antes de añadir una nueva funcionalidad.
- Propiedad del código compartido.
- Simplicidad en el código. [33]

1.7.2 Rational Unified Process (RUP)

El Proceso Unificado de Rational (habitualmente resumido como RUP) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

Captura varias de las mejores prácticas en el desarrollo moderno de software en una forma que es aplicable para un amplio rango de proyectos y organizaciones.

Es una guía de cómo utilizar de manera efectiva UML. Provee a cada miembro de un equipo un fácil acceso a una base de conocimiento con guías, plantillas y herramientas para todas las actividades críticas de desarrollo.

Crea y mantiene modelos, en lugar de enfocarse en la producción de una gran cantidad de papeles de documentación. [34]

Alcance de RUP

La metodología RUP es más apropiada para proyectos grandes (Aunque también pequeños), dado que requiere un equipo de trabajo capaz de administrar un proceso complejo en varias etapas. En proyectos pequeños, es posible que no se puedan cubrir los costos de dedicación del equipo de profesionales necesarios.

Por otro lado, en lo que se refiere a la metodología esta comprende tres fases claves: Dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

- **Dirigido por los Casos de Uso:** Con esto se refiere a la utilización de los Casos de Uso para el desenvolvimiento y desarrollo de las disciplinas con los artefactos, roles y actividades necesarias. Los Casos de Uso son la base para la implementación de las fases y disciplinas del RUP. Un Caso de Uso es una secuencia de pasos a seguir para la realización de un fin o propósito, y se relaciona directamente con los requerimientos, ya que un Caso de Uso es la

secuencia de pasos que conlleva la realización e implementación de un Requerimiento planteado por el Cliente.

- **Iterativo e Incremental:** Es el modelo utilizado por RUP para el desarrollo de un proyecto de software. Este modelo plantea la implementación del proyecto a realizar en Iteraciones, con lo cual se pueden definir objetivos por cumplir en cada iteración y así poder ir completando todo el proyecto iteración por iteración, con lo cual se tienen varias ventajas, entre ellas se puede mencionar la de tener pequeños avances del proyectos que son entregables al cliente el cual puede probar mientras se está desarrollando otra iteración del proyecto, con lo cual el proyecto va creciendo hasta completarlo en su totalidad. Este proceso se explica más adelante a detalle.
- **Centrado en la Arquitectura:** Define la Arquitectura de un sistema, y una arquitectura ejecutable construida como un prototipo evolutivo. Arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes. Una arquitectura ejecutable es una implementación parcial del sistema, construida para demostrar algunas funciones y propiedades. RUP establece refinamientos sucesivos de una arquitectura ejecutable, construida como un prototipo evolutivo.

1.8 Selección de la metodología a utilizar

Después de realizar un estudio de estas dos metodologías usadas actualmente en el mundo, se llega a la conclusión, que la metodología a utilizar para el desarrollo del Sistema es RUP. Esta presenta características muy beneficiosas permitiendo un mejor control, entendimiento y seguimiento de todos los artefactos generados, así como la documentación que exige, ganando en organización y claridad para el desarrollo de un mejor trabajo.

1.9 UML como soporte de la modelación propuesta.

Cualquier rama de Ingeniería o Arquitectura ha encontrado útil desde hace mucho tiempo la representación de los diseños de forma gráfica. La falta de estandarización en la manera de representar gráficamente los diseños trajo consigo que se necesitara un lenguaje no solo para comunicar las ideas a otros desarrolladores sino también para servir de apoyo en los procesos de análisis de un problema.

Con este objetivo se creó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) el cual permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el

diseño con los diagramas de clases, objetos, hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue [35]

1.9.1 ¿Qué es UML?

UML es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. No define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación. Permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que, además de describir con cierto grado de formalismo tales sistemas, puedan ser entendidos por los clientes o usuarios de aquello que se modela.

UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (En este caso RUP)

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura re-visión. [36]

Diagramas de UML

Para poder representar correctamente un sistema, UML ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas. En los que se encuentran:

Los Diagramas de Estructura enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado

- Diagrama de Clases.
- Diagrama de Objetos.
- Diagrama de Componentes.
- Diagrama de Despliegue.

Los Diagramas de Comportamiento enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado:

- Diagrama de Estados.
- Diagrama de Actividades.
- Diagrama de Casos de Uso.

Los Diagramas de Interacción son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- Diagrama de Secuencia.
- Diagrama de Colaboración.

Los diagramas más interesantes (y los más usados) son los de casos de uso, clases y secuencia.

1.10 Herramientas CASE

1.10.1 Rational Rose Enterprise

Rational Rose Enterprise es el producto más completo de la familia Rational Rose. Siendo la mejor elección para el ambiente de modelado que soporte la generación de código a partir de modelos en Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java/J2EE, Visual C++ y Visual Basic. Como todos los demás productos Rational Rose, proporciona un lenguaje común de modelado para el equipo que facilita la creación de software de calidad más rápidamente.

Rational Rose posee una serie de características fundamentales:

- Capacidad de Análisis de calidad de código.
- Característica de control por separado de componentes modelo que permite una administración más granular y el uso de modelos.
- Modelado UML para trabajar en diseños de base de datos, con capacidad de representar la integración de los datos y los requerimientos de aplicación a través de diseños lógicos y físicos.
- Integración con otras herramientas de desarrollo de Rational.
- Capacidad para integrarse con cualquier sistema de control de versiones SCC-compliant, incluyendo a Rational ClearCase.

Permite a los arquitectos y diseñadores producir modelos independientes de lenguaje en Unified Modeling Language (UML) de arquitectura de software, necesidades de negocios, activos re-utilizables y comunicaciones en nivel de gerencia, posee una experiencia de diseño única, su desarrollo es dirigido por modelo con soporte de UML, permite el soporte a múltiples modelos para Model-Driven Architecture (MDA), se ejecuta tanto stand-alone o integrado a Microsoft® Visual Studio .NET. Crea arquitecturas

independientes de plataforma que se pueden implementar en plataformas Java™ y .NET. Sus estándares son definibles para usuarios para crear, personalizar y apalancar estándares de diseño arquitectónico. Las referencias de modelo cruzado y de realización de versiones hasta el nivel de diagrama y clase permiten estructuración para adecuarse a cualquier proyecto. Mantiene la posibilidad de rastreo entre modelos de análisis, diseño e implementación. La modelación es de forma libre y permite publicación e informes en Web. [37]

1.10.2 Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE que utiliza UML como lenguaje de modelado. Está diseñada para una amplia gama de usuarios interesados en construir sistemas de software fiables con el uso del paradigma orientado a objetos, incluyendo actividades como ingeniería de software, análisis de sistemas y análisis de negocios. [38]

Visual Paradigm es una herramienta fácil de utilizar que emplea las últimas notaciones de UML, ingeniería inversa, generación del código, importación de Rational Rose, exportación/importación XML, generador de impresos, integración del ms Visio, IDE Integration de UML con Eclipse, NetBeans.

Por lo que Visual Paradigm ofrece un entorno de creación de diagramas para UML. Con un diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad. Usa un lenguaje estándar, común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación. [39]

1.11 Herramienta Case Utilizada en el proyecto.

Visual Paradigm es una herramienta CASE que utiliza UML como lenguaje de modelado, es una herramienta de diseño, que tiene compatibilidad con el sistema operativo Linux. Tiene la ventaja de ser multiplataforma, soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, generar código desde diagramas, documentar con mayor exactitud todo el trabajo efectuado, realizar un diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio, modelar el sistema evidenciándose en los modelos de análisis y diseño que se presenta, todo esto permitiendo obtener exitosos resultados

1.12 Conclusiones Parciales

En este capítulo se abordaron temas relacionados con la televisión Digital, así como, elementos teóricos que sustentan el problema científico y los objetivos del trabajo. Mediante la definición de conceptos

básicos asociados al dominio del problema se pudo determinar el alcance que tiene actualmente la Televisión Digital a nivel mundial y las distintas técnicas y tecnologías más usadas.

Además se realiza un estudio sobre las distintas metodologías utilizadas en el desarrollo de software, el lenguaje de modelado y la herramienta CASE que se necesitan según las características del sistema que se diseñará.

Capítulo 2 Descripción y análisis de la solución propuesta.

2.1 Introducción.

A partir de lo investigado en el capítulo anterior, en el presente capítulo se realiza el Modelo de Negocio correspondiente al sistema, describiendo quienes participan y las actividades posibles a automatizar, más adelante se lleva a cabo la modelación, con el objetivo de describir detalladamente lo que el sistema debe brindar.

2.2 Modelo de Negocio.

2.2.1 Actores del Negocio.

El primer paso en la construcción del modelo de negocio es la definición de los actores del mismo. El término actor del negocio significa el rol que algo o alguien juega cuando interactúa con el negocio. Representa a personas o sistemas de software dentro del negocio que son las que se benefician de las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso.

Actor del Negocio	Justificación
Cliente	Es quien solicita la captura de la EPG deseada, así como su almacenamiento.

Tabla 1: Actores del negocio

2.2.2 Trabajadores del Negocio.

Una vez identificados los actores del negocio se hace necesario definir a los trabajadores del mismo. Un trabajador del negocio por su parte es el que realiza las actividades que están percibidas dentro de un caso de uso y en un futuro se convierte en usuario del sistema que se quiere construir.

Trabajadores del Negocio	Justificación
Planificador	Desarrolla la planificación de las EPG que se van a capturar a

	partir de las solicitudes que recibe y emite reportes.
Capturador de EPG	Desarrolla la captura de la EPG a partir de una determinada planificación.
Operador de almacenamiento de EPG	Guarda los materiales en el servidor y cambia el formato a los que lo necesiten de acuerdo a su uso posterior.
Programador	Prepara a partir de las EPG capturadas una programación de los canales que se mandará a grabar en un momento determinado.

Tabla 2: Trabajadores del Negocio

2.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

Una vez definidos los actores, los trabajadores y los procesos de negocio es posible construir el Diagrama de Casos de Uso del Negocio. El mismo describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente.

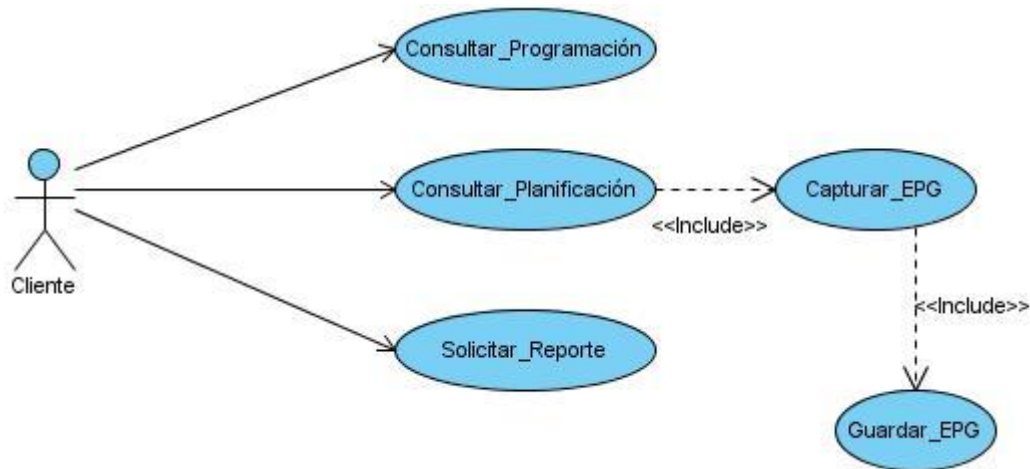


Figura 1: Diagrama de Caso de Uso del Negocio

2.2.4 Realización de los Casos de Uso del Negocio.

Descripción del Caso de Uso Consultar programación

Caso de uso del negocio	Consultar Programación
Actor	Cliente
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el cliente necesita consultar la programación.
Casos de uso asociados	-
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El cliente solicita consultar una EPG.	1.1 El Programador recibe la solicitud. 1.2 Verifica que exista la programación solicitada. 1.3 Entrega la programación al cliente.
Otras secciones	1.1 Si no existe se le informa al cliente.
Mejoras propuestas	

Tabla 3: Caso de Uso del Negocio Consultar programación

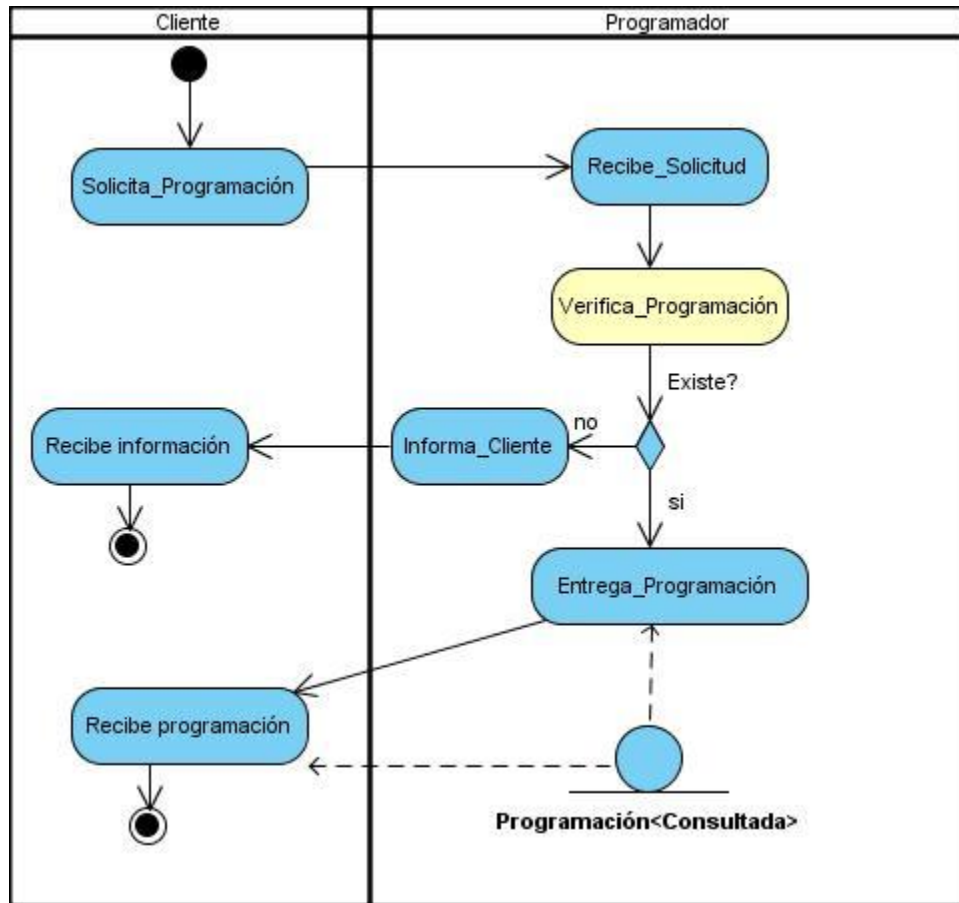


Figura 2: Diagrama de Actividad del Caso de Uso Consultar Programación.

Descripción del Caso de Uso del Negocio Consultar Planificación

Caso de uso del negocio	Consultar Planificación
Actor	Cliente
Resumen	Se realiza la planificación de captura de la EPG solicitada.
Casos de uso asociados	CU Captura de EPG
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio

<p>1. El cliente solicita realizar la captura.</p>	<p>1.1 El planificador recibe la solicitud. 1.2 Verifica si hay disponibilidad para realizar la captura. 1.3 Envía al Capturador la Solicitud. 1.3 El Capturador de EPG efectúa la captura. (Ver CUN Capturar EPG)</p>
<p>Otras secciones</p>	<p>1.2 Si no es posible incorporar la solicitud a la planificación, se le informa al cliente.</p>

Tabla 4: Caso de Uso del negocio Consultar Planificación.

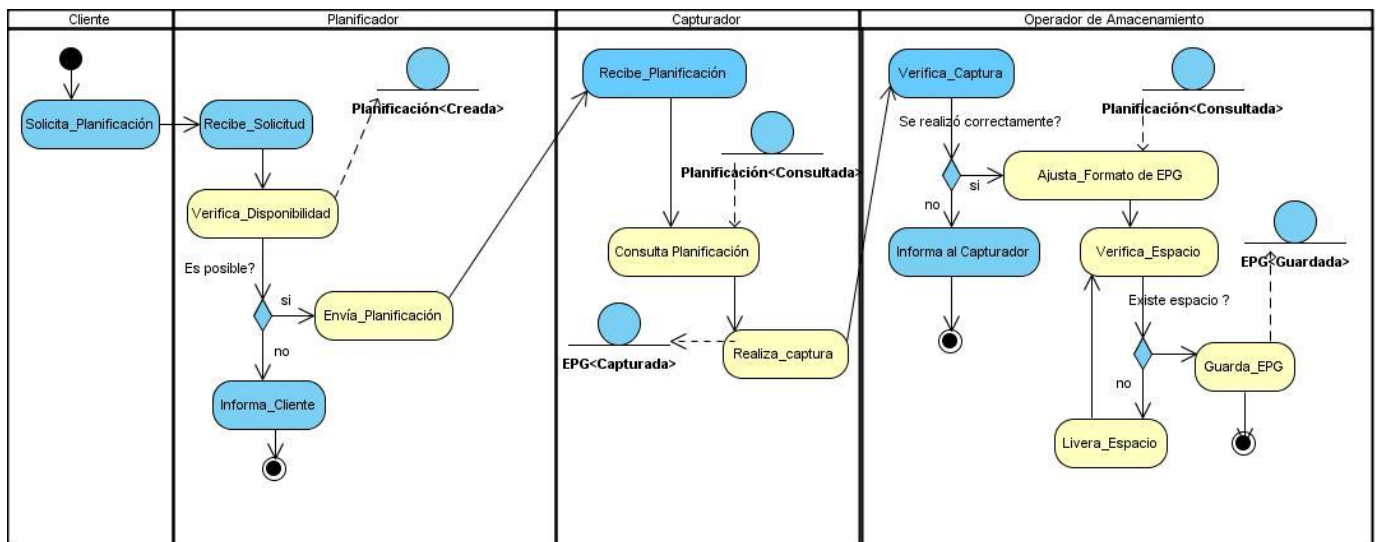


Figura 3: Diagrama de Actividades Caso de Uso Consultar Planificación.

Descripción del Caso de Uso del Negocio Capturar EPG

<p>Caso de uso del negocio</p>	<p>Capturar EPG</p>
<p>Actor</p>	<p>Realizar Planificación</p>

Resumen	Se realiza la captura de la EPG a partir de la planificación emitida.
Casos de uso asociados	CU Guardar EPG
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
	<p>1.1 El Capturador de EPG recibe la planificación.</p> <p>1.2 Consulta la planificación para conocer de que canal se realizará la captura.</p> <p>1.3 El operador de captura efectúa la captura.</p> <p>1.4 El operador de almacenamiento guarda la EPG capturada en el servidor (Ver CU Guardar EPG).</p>

Tabla 5: Caso de Uso del Negocio Capturar EPG

Descripción del Caso de Uso del Negocio Guardar EPG

Caso de uso del negocio	Guardar EPG
Actor	Capturar EPG
Resumen	Luego de efectuarse la captura y se guarda en un servidor.
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
	<p>1.1 El operador de almacenamiento de EPG comprueba que se haya capturado la EPG.</p> <p>1.2 El operador de almacenamiento ajusta el formato que debe tener la EPG.</p> <p>1.3 Verifica que exista espacio disponible en el servidor.</p> <p>1.4 Guarda la EPG en el servidor.</p>

Otras secciones	<p>1.1 Si no se ha capturado se le informa la Capturador para que este realice la captura correctamente.</p> <p>1.2 Si no existe espacio disponible verifica cuales EPG ya no se usarán y las elimina para liberar espacio.</p>

Tabla 6: Caso de Uso del Negocio Guardar EPG.

Descripción del Caso de Uso del Negocio Solicitar Reporte

Caso de uso del negocio	Solicitar Reporte.
Actores	Cliente.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita un reporte.
Casos de uso asociados	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El cliente solicita reporte.	<p>1.1 El planificador revisa los parámetros que se piden en el reporte y verifica que exista información sobre los mismos.</p> <p>1.2 El planificador proporciona reporte al cliente.</p>
Otras secciones	1.1 El planificador informa que no existen los datos solicitados

Tabla 7: Caso de Uso del Negocio Solicitar Reporte.

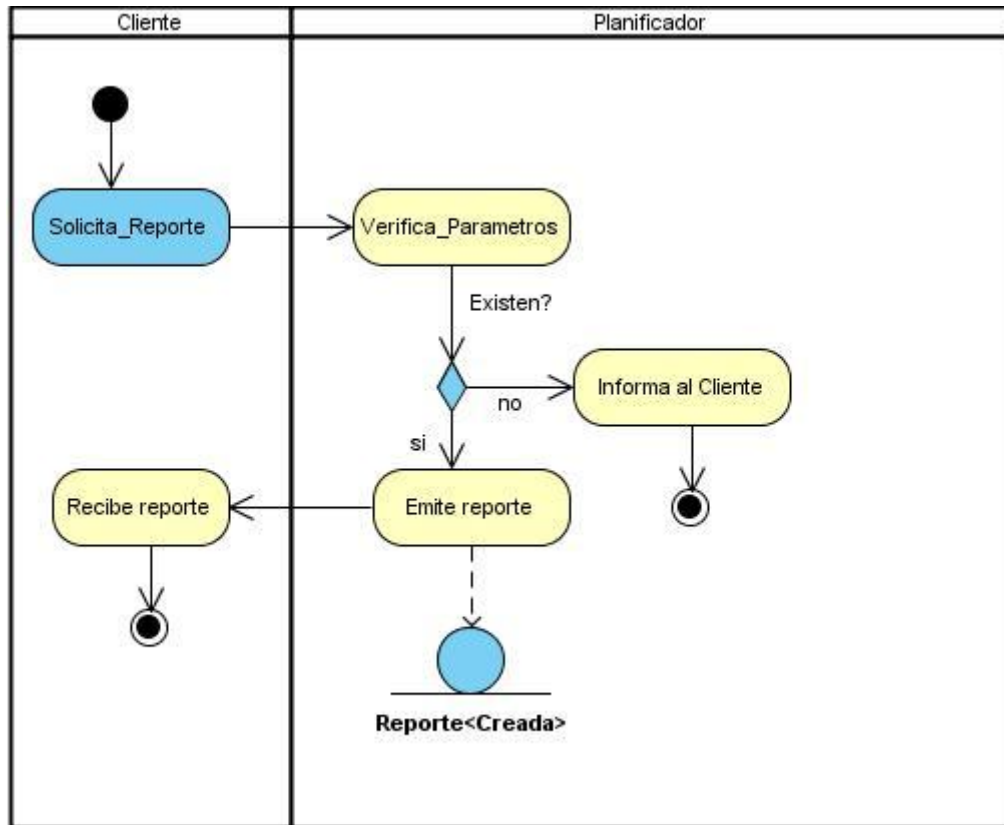


Figura 4: Diagrama de Actividad del Caso de uso Solicitar Reporte.

2.2.4 Modelo de Objetos del Negocio.

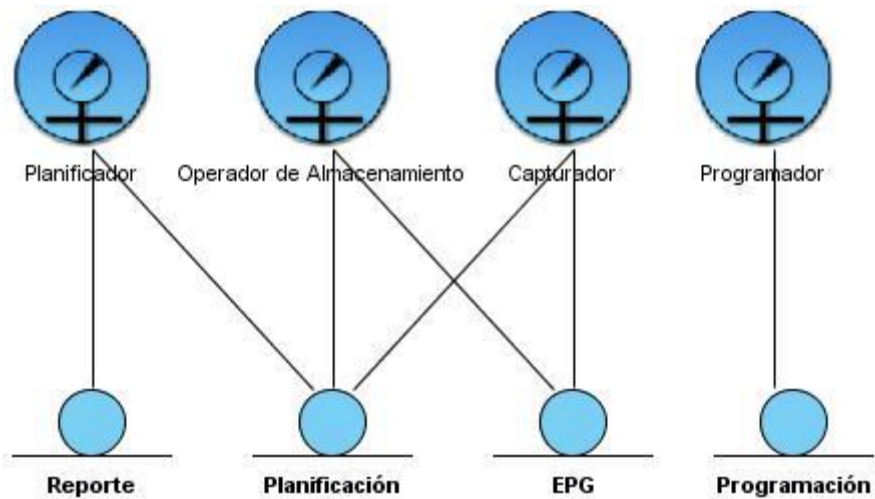


Figura 5: Modelo de Objetos del Negocio.

2.3 Especificación de los Requisitos del Software.

La Especificación de Requisitos Software (ERS) es una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Incluye un conjunto de casos de uso que describe todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software. Los casos de uso también son conocidos como requisitos funcionales. Además de los casos de uso, la ERS también contiene requisitos no funcionales. Los requisitos no funcionales son requisitos que imponen restricciones en el diseño o la implementación.

2.3.1 Estrategia de captura de requisitos.

Desde el inicio del desarrollo de sistemas, se han encontrado con varios problemas, la identificación de los requisitos del sistema. Esto se debe a que no es un proceso que pueda ser determinado matemáticamente. Es un proceso en el cual los datos son extraídos de las personas y estos datos pueden variar, dependiendo de la persona a la que estemos consultando. Es por eso que la Ingeniería de Requisitos ha trabajado arduamente para tratar de desarrollar técnicas que permitan hacer este proceso de una forma más eficiente y segura. Por lo antes expuesto se hace necesario utilizar diferentes técnicas de captura de requisitos para el diseño del sistema y así lograr una total eficiencia del mismo, ejemplo de ella es:

Entrevista: Se utiliza con el objetivo de hacerle entrevistas al personal del nodo de televisión digital para llegar en conjunto a la especificación de requisitos, todo esto se hace mediante preguntas.

Estudio de documentos: Mediante esta técnica se pueden realizar estudios de documentos que contienen información sobre la EPG y de esta forma definir cuáles son los requisitos necesarios.

2.3.2 Requisitos Funcionales.

1. Gestionar Usuario

1. Insertar Usuario
2. Mostrar Usuario
3. Modificar Usuario
4. Eliminar usuario

2. Autenticar usuario.

3. Gestionar Planificación.

1. Insertar Planificación.
2. Mostrar Planificación.
3. Modificar Planificación.
4. Eliminar Planificación.

4. Capturar EPG.

5. Gestionar EPG

1. Adicionar EPG.
2. Mostrar EPG
3. Eliminar EPG

6. Gestionar Programación

1. Insertar Programación
2. Mostrar Programación
3. Modificar Programación.
4. Eliminar programación.

7. Gestionar Reporte

1. Insertar Reporte
2. Mostrar Reporte
3. Modificar Reporte.
4. Eliminar Reporte.

2.3.3 Requisitos no Funcionales.

En este epígrafe se hará referencia a los requisitos no funcionales, que no son más que las propiedades o cualidades que el producto debe tener.

Apariencia o interfaz externa.

El sistema debe tener una interfaz amigable, donde el usuario pueda realizar acciones con fácil manejo y que posibilite también el buen desempeño en la ejecución de sus funciones.

Disponibilidad.

La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio de 7 días X 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla de la solución en cualquiera de sus componentes

Hardware.

Para la implantación del sistema se necesitan una Pentium 4 conectadas a la red con 512Mb de memoria RAM y conectada a Internet.

Restricciones en el diseño

Para la modelación de la arquitectura se utilizará el Visual Paradigm. El lenguaje a utilizar debe ser PHP5 y el framework que se debe utilizar es Symfony. Diseño e implementación de una arquitectura flexible, que permita la fácil integración o desintegración de componentes. El patrón arquitectónico que se debe emplear en el desarrollo es el modelo-vista-controlador.

Seguridad

El sistema debe tener restricciones de acceso de acuerdo a los roles de cada usuario de manera que solo puedan ejecutar las acciones para las que tienen permisos. Garantizar que los servidores se encuentren en locales con buena seguridad y con buena climatización.

Software.

Las PCs deben tener instalado un servidor de aplicaciones web Apache. El sistema debe funcionar sobre Sistema Operativo Linux, Ubuntu 8.10. En la PC servidora debe estar instalado un Grabber para cada cadena de televisión de donde se descargará la EPG.

Usabilidad.

El sistema debe poder ser utilizado por usuarios que no necesariamente tengan conocimientos informáticos por lo que todas sus funcionalidades deben ser claras, sencillas y accesibles de manera intuitiva. Deberá contar con combinaciones rápidas de teclas que faciliten el acceso a funcionalidades muy utilizadas del software.

2.3.4 Actores del Sistema.

Actor	Descripción
Usuario de Captura	Encargado de ejecutar todas las capturas planificadas y guardar los datos de la captura en la BD.
Usuario	Tiene privilegios para autenticarse en el sistema y consultar los archivos almacenados.

Administrador	Usuario registrado con capacidad total de manipular usuarios, registros y permisos.
Usuario de planificación.	Encargado de realizar la planificación de la EPG a capturar y de conformar la programación a partir de las EPG capturadas.

Tabla 8: Actores del Caso de Uso del Sistema.

2.4 Definición de Casos de Uso del Sistema

2.4.1 Patrones de Casos de Uso utilizados.

Múltiples actores: Rol común: Se aplicó este patrón, ya que existen tres actores del sistema (Administrador, Usuario de Planificación y Usuario de Captura), que dan inicio a un mismos casos de uso. Este patrón permite que varios actores inicien uno o varios casos de uso mediante un mismo rol, que en este caso es el usuario. Se aplicó este patrón al existir dos actores del sistema desempeñando el mismo papel hacia un caso de uso y se hizo necesario representarlos con otro actor, donde los primeros heredan las funcionalidades del general.

CRUD: Este patrón es aplicado en los casos de uso Gestionar Usuario, Gestionar Planificación, Gestionar EPG y Gestionar programación, ya que en estos se agrupan las funciones básicas (Adicionar, mostrar, modificar y eliminar) en una sola haciendo el modelo más claro para el analista.

2.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

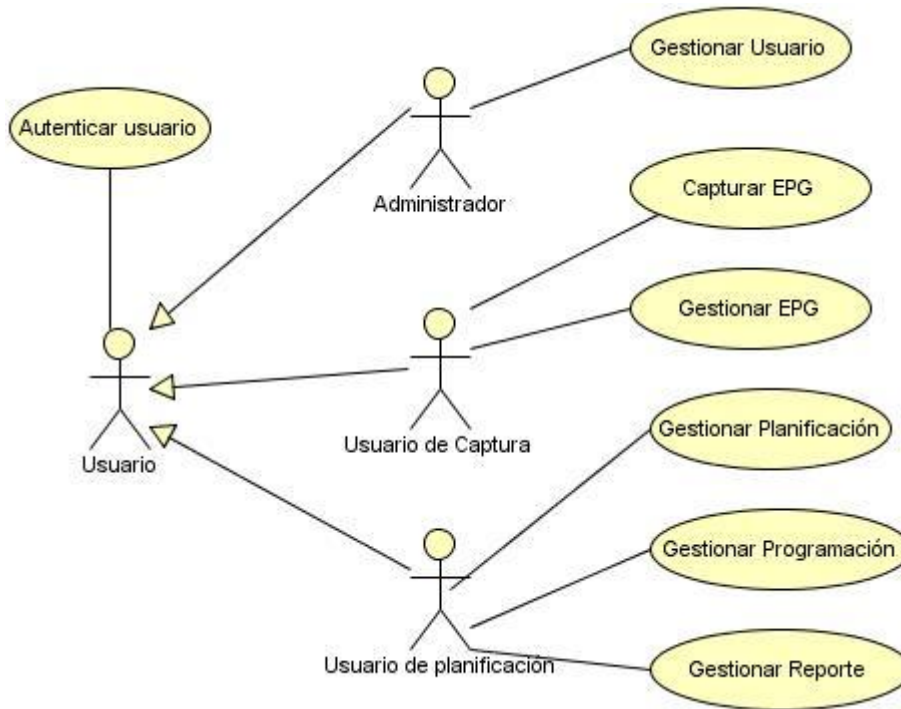


Figura 6: Diagrama de caso de Uso Del Sistema

2.4.3 Descripción de Casos de Uso del Sistema.

Tabla 9: Descripción del CU Autenticar Usuario

Caso de Uso:	Autenticar Usuario
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el usuario desea entrar al sistema y entra su usuario y contraseña.
Referencia	R2
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Autenticar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema


1. El usuario selecciona la opción autenticar usuario.	1. El sistema muestra la sección de autenticar Usuario.
2. El usuario entra su nombre y su contraseña.	2. El Sistema verifica que el nombre de usuario exista en el sistema y que la contraseña sea la correcta.
Flujo alternativo	Si el usuario y la contraseña son incorrectos el sistema muestra un mensaje de error.
Prototipo de Interfaz	

Tabla 10: Descripción del CU Gestionar Usuario.

Caso de Uso:	Gestionar Usuario	
Actores:	Administrador	
Resumen:	Realiza la inserción, modificación, eliminación de los usuarios del sistema.	
Referencias	R1	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Gestionar Usuario”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
Selecciona la opción gestionar usuario.	1. Se muestra una interfaz donde se	

Capítulo 2 Descripción y análisis de la solución propuesta

	visualiza los usuarios creados. Se brinda la posibilidad de crear uno nuevo, así como de eliminarlo y modificarlo.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Mostrar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El administrador busca los usuarios del sistema.	3. El Sistema muestra los usuarios contenidos en la Base de datos del sistema.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Adicionar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Solicita adicionar usuario.	2. Pide datos del usuario.
3. Inserta datos del usuario.	4. Verifica que no exista un usuario con los mismos datos. 5. Crea el nuevo usuario. 6. Guarda los datos del nuevo usuario en la BD. 7. Muestra el usuario creado.


Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
8. Solicita eliminar usuario.	9. Busca los usuarios disponibles en la BD. 10. Muestra los usuarios.
11. Selecciona el usuario a eliminar.	12. Borra el usuario del servidor de BD.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Modificar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
13. Solicita modificar usuario.	14. Busca los usuarios disponibles en el servidor de BD. 15. Muestra el listado de usuarios.
16. Selecciona el usuario a modificar.	17. Muestra los datos del usuario.
18. Introduce los nuevos datos	19. Cambia los datos del usuario y los guarda en el servidor de BD.
Pos condiciones	Se obtiene la gestión de las planificaciones de captura de EPG.
Prototipo de Interfaz	

Tabla 11: Descripción del CU Gestionar Planificación

Capítulo 2 Descripción y análisis de la solución propuesta

Caso de Uso:	Gestionar Planificación	
Actores:	Usuario de Planificación	
Resumen:	Realiza la inserción, modificación, eliminación y visualización de las planificaciones de captura de EPG.	
Precondiciones:		
Referencias	R3	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Gestionar Planificación”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
Selecciona la opción Gestionar Programación.	1. Se muestra una interfaz donde se visualiza las planificaciones creadas. Se brinda la posibilidad de crear una nueva planificación así como de eliminarla y modificarla.	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Mostrar Planificación”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
2. El planificador solicita ver las planificaciones almacenadas.	3. Busca las planificaciones en el servidor de BD, las obtiene para luego mostrarlas.	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Adicionar planificación”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
4. Solicita adicionar planificación.	5. Pide datos de planificación.	
6. Inserta datos de la planificación.	7. Construye la planificación. 8. Verifica disponibilidad de datos.	

Capítulo 2 Descripción y análisis de la solución propuesta

	<p>9. Guarda la planificación en el servidor de BD.</p> <p>10. Muestra la planificación creada.</p>
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar Planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
11. Solicita eliminar planificación.	<p>12. Busca planificaciones disponibles en el servidor de BD.</p> <p>13. Muestra planificaciones.</p>
14. Selecciona la planificación a eliminar.	15. Borra la planificación del servidor de BD.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Modificar Planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
16. Solicita modificar planificación.	<p>17. Busca planificaciones disponibles en el servidor de BD.</p> <p>18. Muestra planificaciones.</p>
19. Selecciona la planificación a modificar.	20. Muestra los datos de la planificación.
21. Introduce los nuevos datos	22. Cambia la planificación y la guarda en el servidor de BD.
Poscondiciones	
Poscondiciones	Se obtiene la gestión de las planificaciones de captura de EPG.

Prototipo de Interfaz	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> Insertar Mostrar Modificar Eliminar </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> Crear Planificación </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>No. Planificación</p> <input type="text"/> <p>Fecha Inicio</p> <input type="text"/> <p>Hora Inicio</p> <input type="text"/> <p>Fuente</p> <input type="text"/> </div> <div style="flex: 2; border: 1px solid black; margin-left: 10px;"> <p style="text-align: center; margin-bottom: 5px;">Canales</p> <div style="height: 150px;"></div> </div> </div> <div style="border-top: 1px solid black; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f0ff;"> <th style="width: 25%;">No. Planificación</th> <th style="width: 25%;">Canal</th> <th style="width: 25%;">Fecha Inicio</th> <th style="width: 25%;">Hora Inicio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="height: 50px;"></td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	No. Planificación	Canal	Fecha Inicio	Hora Inicio				
	No. Planificación	Canal	Fecha Inicio	Hora Inicio					

Tabla 12: Descripción del CU Capturar EPG

Caso de Uso:	Capturar EPG
Actores:	Usuario de Captura
Resumen:	El caso de uso se inicia siguiendo la planificación descrita por el servidor de BD.
Referencia	R4
Precondiciones:	Debe existir una planificación para la captura de la EPG.
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Realizar captura de EPG”	


Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción realizar captura y adiciona los datos referente a la misma.	2. Verifica la dirección de la fuente. 3. Se manda a ejecuta el grabber el cual es el que se conecta a la página y crea el archivo XMLTV donde está contenida la EPG correspondiente y la descarga en una carpeta de archivos temporales en el servidor.
Poscondiciones	Se obtiene la EPG en un directorio local de la máquina de captura.
Prototipo de Interfaz	 <p>El prototipo de interfaz muestra un formulario con un fondo azul claro. Hay cuatro campos de entrada: 'Canal', 'Fuente', 'Fecha' y 'Seleccionar Grabber'. El campo 'Seleccionar Grabber' es un menú desplegable con una flecha hacia abajo. Debajo de los campos hay un botón rectangular con el texto 'Descargar'.</p>

Tabla 13: Descripción del CU Gestionar EPG

Caso de Uso:	Gestionar EPG
Actores:	Usuario de Captura
Resumen:	Realiza la inserción, modificación, eliminación y visualización de las EPG capturadas.
Referencia	R5
Precondiciones:	Debe realizarse la captura de la EPG.
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	

Sección “Gestionar EPG”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Gestionar EPG.	2. Se muestra una interfaz donde se visualiza las EPG contenidas en la BD. Se brinda la posibilidad de insertar una nueva EPG así como de eliminarla y mostrarla.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Mostrar EPG”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario de captura solicita ver las EPG almacenadas.	4. Busca las EPG en el servidor de BD, las obtiene para luego mostrarlas.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Adicionar EPG”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5. Solicita adicionar EPG.	6. Pide datos de EPG.
7. Inserta datos de la EPG.	8. Guarda la EPG en el servidor de BD, así como los datos referentes a la misma. 9. Muestra la EPG.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar Planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
10. Solicita eliminar EPG.	11. Busca las EPG disponibles en el servidor de BD.


	12. Muestra el listado de las EPG.
13. Selecciona la EPG a eliminar.	14. Borra la EPG del servidor de BD.
Poscondiciones	Se obtiene la gestión de las EPG capturadas.
Prototipo de Interfaz	

Tabla 14: Descripción del CU Gestionar Programación.

Caso de Uso:	Gestionar Programación
Actores:	Usuario de Planificación
Resumen:	Realiza la inserción, modificación, eliminación y visualización de la programación realizada a partir de las EPG capturadas.
Referencia	R6
Precondiciones:	Debe estar el listado de EPG capturas en el servidor de BD.
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Gestionar programación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Selecciona la opción Gestionar Programación.	1. Se muestra una interfaz donde se

Capítulo 2 Descripción y análisis de la solución propuesta

	visualiza la programación creada. Se brinda la posibilidad de crear una nueva programación así como de eliminarla y modificarla.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Mostrar Programación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. Solicita ver las Programaciones almacenadas.	3. Busca las programaciones en el servidor de 4. BD, las obtiene para luego mostrarlas.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Adicionar Programación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5. Solicita adicionar Programación.	6. Pide datos de programación.
7. Inserta datos de la programación a partir de las EPG capturadas.	8. Construye la programación. 9. Verifica disponibilidad de datos. 10. Guarda la programación en el servidor de BD. 11. Muestra la programación creada.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar Programación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
12. Solicita eliminar programación.	13. Busca las programaciones disponibles en el servidor de BD. 14. Muestra las programaciones.
15. Selecciona la programación a eliminar.	16. Borra la programación del servidor de

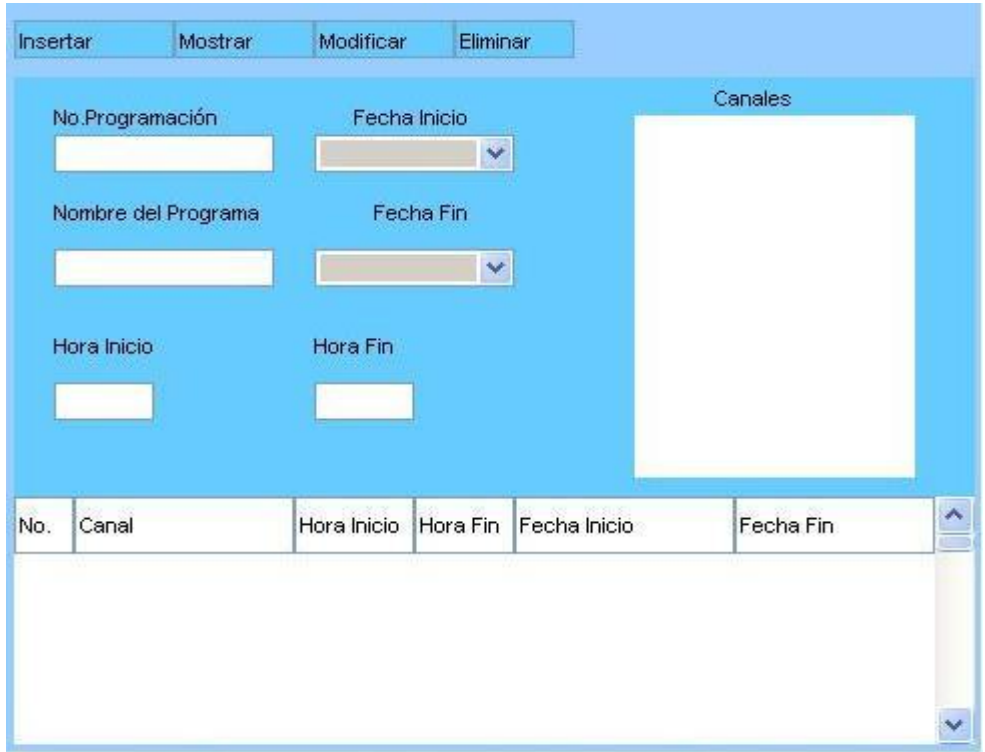
	BD.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Modificar Programación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
17. Solicita modificar la programación según las EPG capturadas.	18. Busca las programaciones disponibles en el servidor de BD. 19. Muestra el listado de las programaciones.
20. Selecciona la programación a modificar.	21. Muestra los datos de la programación.
22. Introduce los nuevos datos	23. Cambia la programación y la guarda en el servidor de BD.
Poscondiciones	Se obtiene la gestión de las programaciones efectuadas a partir de las EPG capturadas.
Prototipo de Interfaz	

Tabla 15: Descripción del CU Gestionar Reporte.

Caso de Uso:	Gestionar Reporte	
Actores:	Usuario de Planificación	
Resumen:	Realiza la inserción, modificación, eliminación y visualización de los reportes emitidos de cada captura.	
Referencia	R7	
Precondiciones:		
Prioridad		
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Gestionar Reporte”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
Selecciona la Opción Gestionar reporte.	1. Se muestra una interfaz donde se visualizan los reportes creados. Se brinda la posibilidad de crear uno nuevo, así como de eliminarlo y modificarlo.	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Mostrar Reporte”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
2. Solicita ver los Reportes almacenados.	3. Busca los reportes en el servidor de 4. BD, los obtiene para luego mostrarlos.	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Adicionar Reporte”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
5. Solicita adicionar Reporte.	6. Pide datos del Reporte.	
7. Inserta datos del reporte.	8. Construye el reporte. 9. Guarda los datos del reporte.	

Capítulo 2 Descripción y análisis de la solución propuesta

	10. Muestra el reporte. 11.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar Reporte”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
12. Solicita eliminar reporte.	13. Busca los reportes disponibles en el servidor de BD. 14. Muestra los reportes.
15. Selecciona el reporte a eliminar.	16. Borra el reporte del servidor de BD.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Modificar Reporte”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
17. Solicita modificar el reporte.	18. Busca los reportes disponibles en el servidor de BD. 19. Muestra el listado con los reportes.
20. Selecciona el reporte a modificar.	21. Muestra los datos del reporte.
22. Introduce los nuevos datos	23. Cambia el reporte y lo guarda en el servidor de BD.
Poscondiciones	Se obtiene la gestión de los reportes.

Prototipo de Interfaz	

Descripción del CU Gestionar Reporte.

Conclusiones Parciales

En este capítulo se estructuró el sistema en diferentes casos uso permitiendo así un mejor entendimiento de su estructura y funcionamiento, así como el modelo de negocio el cual permitió entender el comportamiento de las diferentes actividades en la realidad. Además se recogen los requisitos del sistema tanto funcionales, como no funcionales dejando claro cómo el sistema resuelve el problema planteado.

Capítulo 3: Diseño de la solución propuesta.

3.1 Introducción

En este capítulo se realizara el análisis y diseño de la solución propuesta. A través de los flujos de trabajo de Análisis y Diseño, se presenta el diagrama de clases del análisis y del diseño de los diferentes casos de usos definidos en el capítulo anterior, a demás de los diagramas de interacción (colaboración) correspondientes a cada uno de ellos.

3.2 Diagramas de clases del análisis

El diagrama de clases del análisis es uno de los artefactos que se generan en el modelo del análisis. Se utilizan para el modelado de las realizaciones de los casos de uso, mostrando las clases y sus relaciones. Las clases que se encuentran en estos diagramas se clasifican en Interfaz, Control y Entidad.

- Las clases interfaz se encargan de modelar la interacción del actor con el sistema.
- Las clases controladoras modelan los aspectos dinámicos del sistema, de forma tal que puedan coordinar las acciones y los flujos de control.
- Las clases entidad modelan información que posee una larga vida y que a menudo es persistente. Suelen mostrar una estructura de datos lógica y contribuyen a comprender de qué información depende el sistema.

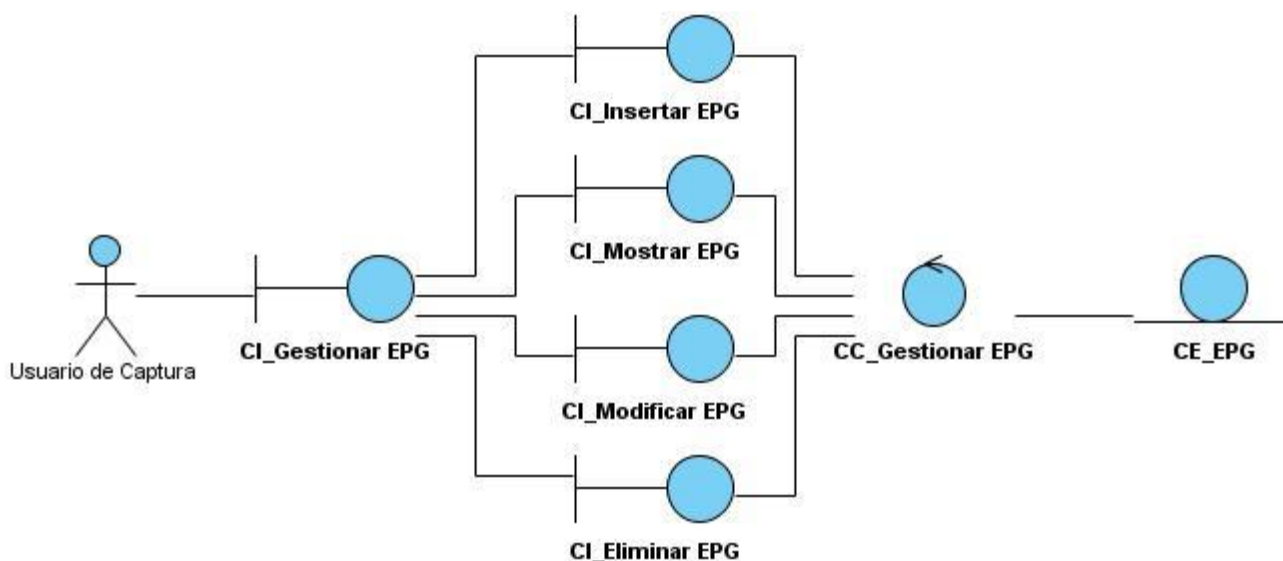


Figura 7: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar EPG.

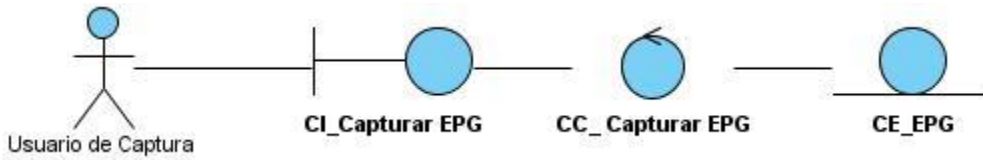


Figura 8: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Capturar EPG.

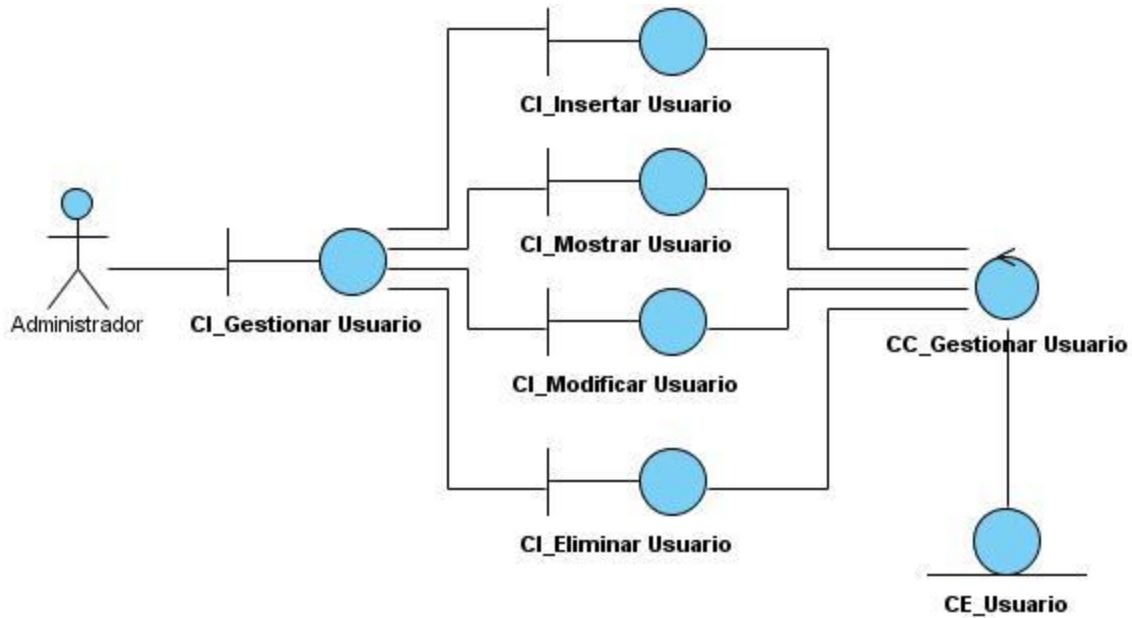


Figura 9: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Usuario.

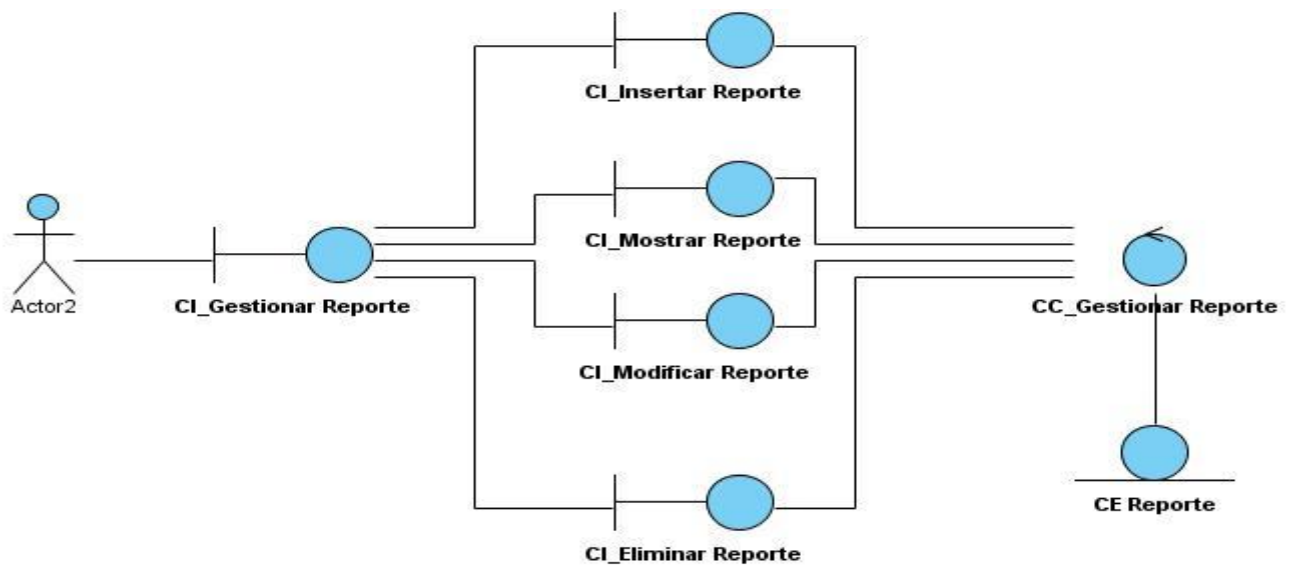


Figura 10: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Reporte.

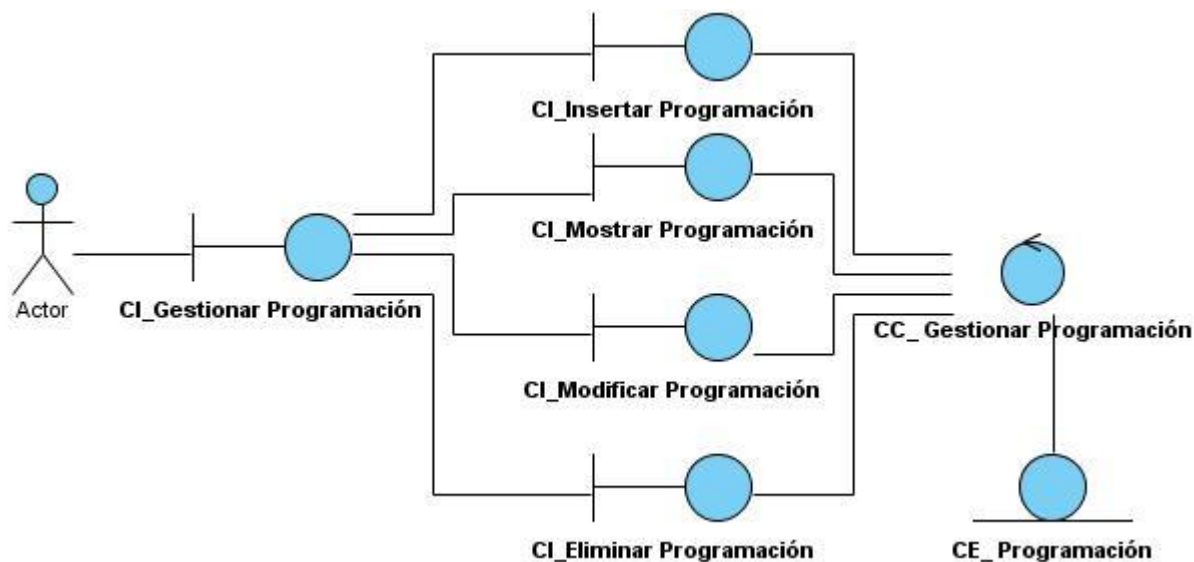


Figura 11: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Programación.

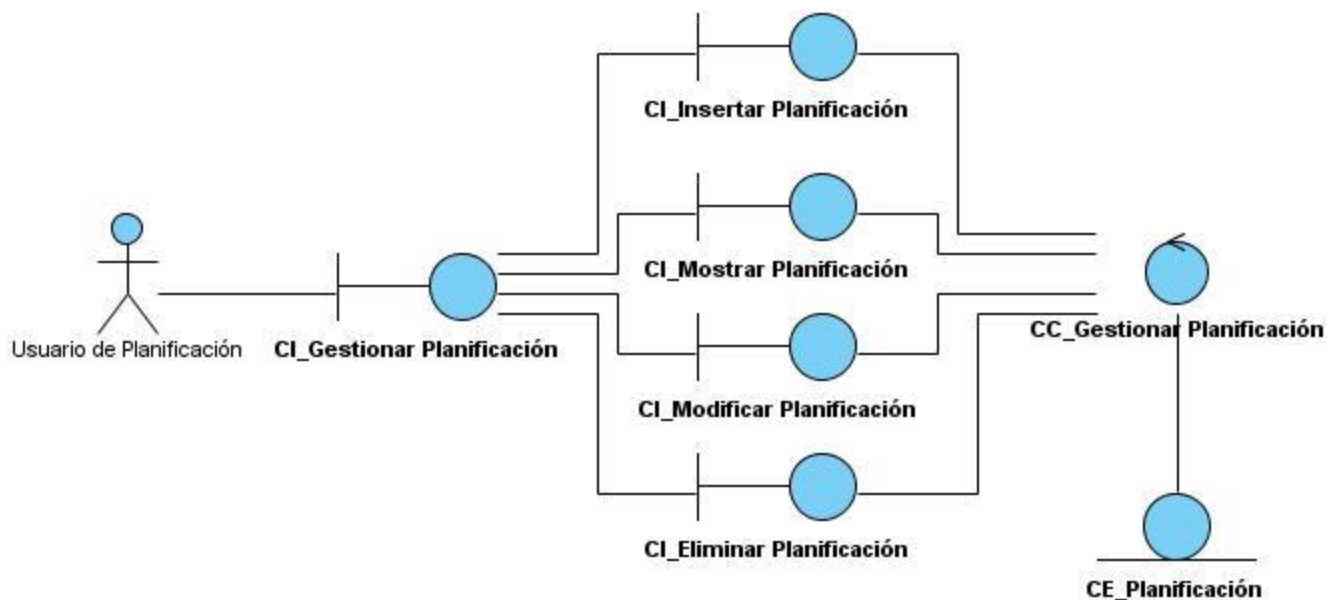


Figura 12: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Gestionar Planificación.

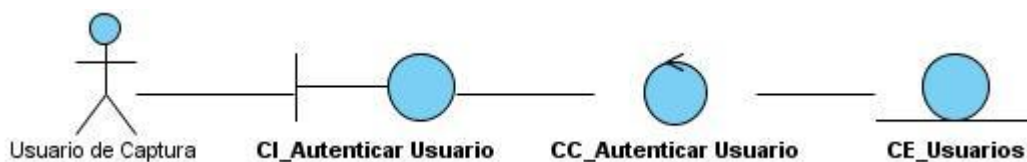


Figura 13: Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso Autenticar Usuario.

3.3 Diagramas de interacción.

Los diagramas de interacción se utilizan para modelar los aspectos dinámicos del sistema, son la realización de los casos de uso. Modelan instancias concretas o prototípicas de clases interfaces, componentes y nodos, así como los mensajes enviados entre ellos. Los diagramas de interacción se denotan en dos tipos diferentes, los diagramas de secuencia y diagramas de colaboración, que en su generalidad los dos responden a realizaciones de los casos de usos correspondientes, en el desarrollo de este Trabajo de Diploma se realizó específicamente los diagramas de colaboración.

3.3.1 Diagrama de Colaboración.

El diagrama de colaboración muestra las interacciones entre un conjunto de objetos, ordenadas según el tiempo en que tienen lugar. Este presenta elementos como: objetos y enlaces. Los objetos representan las clases con sus nombres y los enlaces que constituyen una instancia de una asociación en un diagrama de clases. Los enlaces están acompañados por un número que indica el orden dentro de la interacción, simbolizando el orden en que se van a efectuar las llamadas y respuestas del sistema. (Ver Anexo # 2)

3.4 Modelo de Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, el Modelo de diseño sirve de abstracción de la implementación del sistema utilizada como entrada fundamental de las actividades de implementación. Durante el modelado del diseño se tiene en cuenta el framework a utilizar para el desarrollo de la aplicación, en el caso de este trabajo se utilizará Symfony el cual es muy potente en el desarrollo de aplicaciones Web debido a sus funcionalidades.

3.4.1 Patrones de Diseño

Patrones GRASP (Patrones Generales de Software para Asignar Responsabilidades): Describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones.

Los primeros cinco patrones GRASP son:

- Experto: se encarga de asignar una responsabilidad al experto en información, o sea, la clase con la información suficiente para cubrir la necesidad.

- Creador: se encarga de darle a la clase A la responsabilidad de crear objetos de la clase B. En este caso A es creador de los objetos B.
- Alta Cohesión: se encarga de asignar responsabilidades a las clases de modo que las funcionalidades estén estrechamente relacionadas y que cada elemento del diseño tenga una labor única. Una clase con baja cohesión se hace difícil de entender, de conservar y de reutilizar.
- Bajo Acoplamiento: garantiza que una clase no dependa de muchas otras ya que se hace difícil de reutilizar.
- Controlador: propone asignarle la responsabilidad de manejar todos los eventos del sistema a una clase.

3.4.2 Patrones GOF (Gang of Four, en ingles)

- Patrones de creación: presentan la guía de cómo crear objetos cuando sus creaciones requieren tomar decisiones, las cuales serán resueltas dinámicamente decidiendo que clases instanciar o sobre que objetos delegar responsabilidades.
- Patrones estructurales: describen la forma en que diferentes tipos de objetos pueden ser organizados para trabajar unos con otros.
- Patrones de comportamiento: se utilizan para organizar, manejar y combinar comportamientos.

3.4.3 Aplicación de los Patrones en el Diseño

Patrón Creador: La clase **EPGActions** es la que contiene las acciones (los métodos) y es la encargada de ejecutarlas. En dichas acciones se crean los objetos de las clases, que representan las tablas de la base de datos, por lo cual la clase **EPGActions** es la “creadora” de dichas clases.

Patrón Experto: es uno de los patrones que se emplean al trabajar con el Framework Symfony, se evidencia en la inclusión de **Propel** para mapear la base de datos. Este último no es más que genera las clases para la gestión de la información de las tablas de dicha base de datos con las responsabilidades debidamente asignadas según el patrón Experto. Cada una de estas clases cuenta con un conjunto de funcionalidades que las convierte en expertas de la información de la tabla a la que representa.

Patrón Alta Cohesión: Una de las características principales del Framework Symfony es la organización del trabajo en el mismo en cuanto a la estructura del proyecto, lo cual permite crear y trabajar con clases con una alta cohesión. Por ejemplo, la clase **EPGActions** contiene responsabilidades estrechamente

relacionadas, encargadas de controlar las acciones de las EPG. Esto hace posible que el software sea flexible a cambios sustanciales con efecto mínimo.

Patrón Controlador: La clase **EPGActions** es la clase controladora del sistema y su función es servir de enlace entre la vista y el modelo. Precisamente es esta la evidencia de la existencia del patrón Controlador en el proyecto. Además, Symfony implementa el patrón Front Controller (Controlador Frontal), en el cual existen varias clases controladoras que forman un flujo para atender las peticiones del usuario y de otras clases.

3.4.4 Patrón Modelo Vista Controlador.

La arquitectura del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) es un paradigma de programación bien conocido para el desarrollo de aplicaciones con interfaz gráfica (GUI). El propósito del MVC es aislar los cambios. Es una arquitectura preparada para los cambios, que desacopla datos y lógica de negocio de la lógica de presentación, permitiendo la actualización y desarrollo independiente de cada uno de los componentes.

Symfony está basado en un patrón clásico del diseño web conocido como arquitectura MVC, que está formado por 3 niveles:

- El modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. Si por ejemplo una misma aplicación debe ejecutarse tanto en un navegador estándar como un navegador de un dispositivo móvil, solamente es necesario crear una vista nueva para cada dispositivo; manteniendo el controlador y el modelo original. El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.). El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación. [40]

3.4.5 Diagrama de Clases del Diseño

Los diagramas o modelos de clases del diseño sirven para la toma de decisiones, en el diseño y la implementación. Los modelos brindan una vista a menor escala, de la solución final y resulta mucho más fácil efectuar cambios a los mismos, una vez detectados los problemas, que tener que efectuar cambios a la solución ya implementada. En el caso de este trabajo se hace necesario dividir el diseño en tres paquetes lógicos que representan la filosofía del framework dejando claramente evidenciada la funcionalidad de cada uno de los elementos que se encuentran agrupados en dichos paquetes.

3.4.5.1 Modelo

En la aplicación con el uso de Symfony, el acceso y la modificación de los datos almacenados en la base de datos se realiza mediante objetos; de esta forma nunca se accede de forma explícita a la base de datos. Este comportamiento permite un alto nivel de abstracción y permite una fácil portabilidad. La forma en que se accede a la base de datos es a través de una interfaz que traduce la lógica de los objetos a la lógica relacional, esta interfaz se llama ORM (object-relational mapping) o “- mapeo de objetos a bases de datos”, y está formada por objetos que permiten acceder a los datos y que contienen en sí mismos el código necesario para hacerlo, específicamente se utiliza Propel como ORM. Debido a esta forma de mapeo se generan cuatro clases por cada tabla del esquema, quedando organizadas dentro de este paquete todas las relaciones existentes entre ellas.

- BaseClases: Son las que se generan directamente a partir del esquema. Nunca se deben modificar esas clases, porque cada vez que se genera el modelo, se borran todas las clases.
- ClasesPeer: Las clases “peer” contienen métodos estáticos para obtener registros de la base de datos.
- BasePeer: Son las clases que tienen métodos estáticos para trabajar con las tablas de la base de datos. Proporcionan los medios necesarios para obtener los registros de las tablas.
- Clases: Son las clases en las que se añaden los métodos propios y heredan de las clases bases además de ser las clases objeto que representan un registro de la base de datos.

3.4.5.2 Vista

La vista se encarga de producir las páginas que se muestran como resultado de las acciones. La vista en Symfony está compuesta por diversas partes, los success, las paginas clientes y los formularios, cada

success responde a un action siendo esto una facilidad pues de esta forma estas partes pueden ser modificables por la persona que normalmente trabaja con cada aspecto del diseño de las aplicaciones.

3.4.5.3 Controlador

Este paquete está dividido en dos partes: el controlador frontal, que es el único punto de entrada a la aplicación para un entorno dado además de manejar todas las peticiones Web, y las acciones, que contienen la lógica de las páginas, por cada acción es una clase que se crea y todas a su vez heredan de sfaction la cual contiene métodos comunes para las demás clases facilitando la usabilidad y en caso de cambio no se afectaría nada más que aquellas clases implicadas en él.

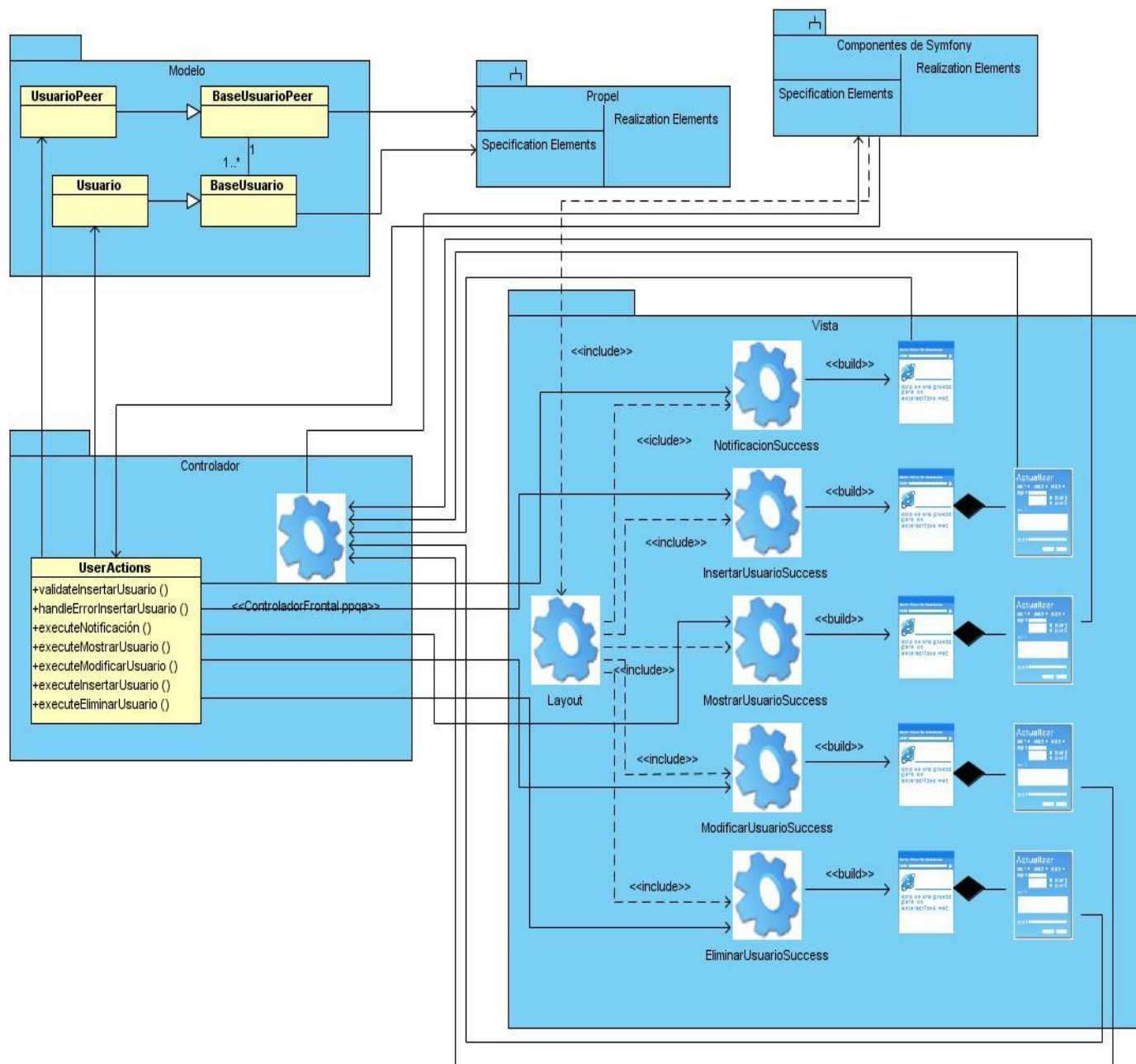


Figura 14: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar Usuario.

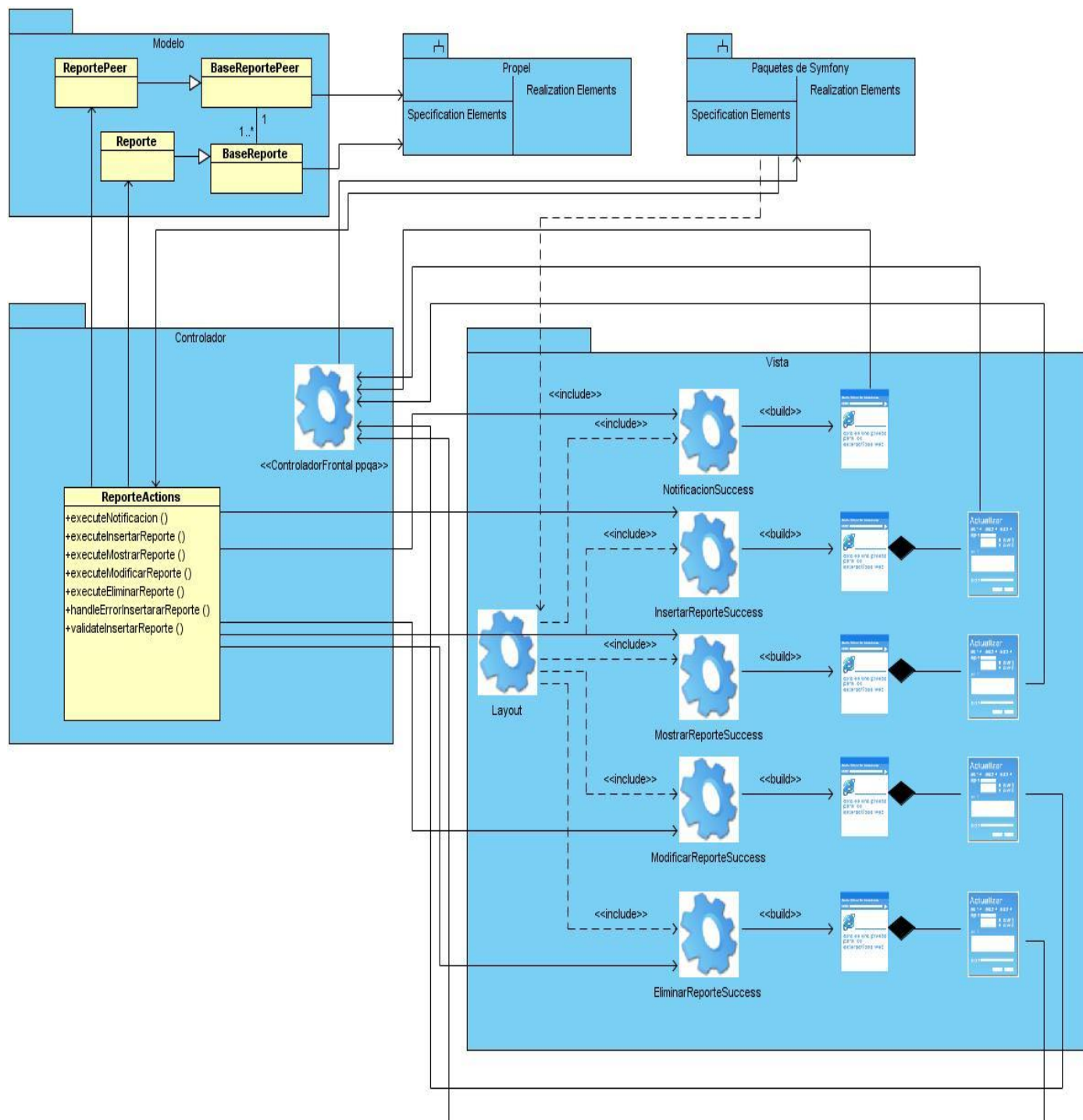


Figura 15: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar Reporte.

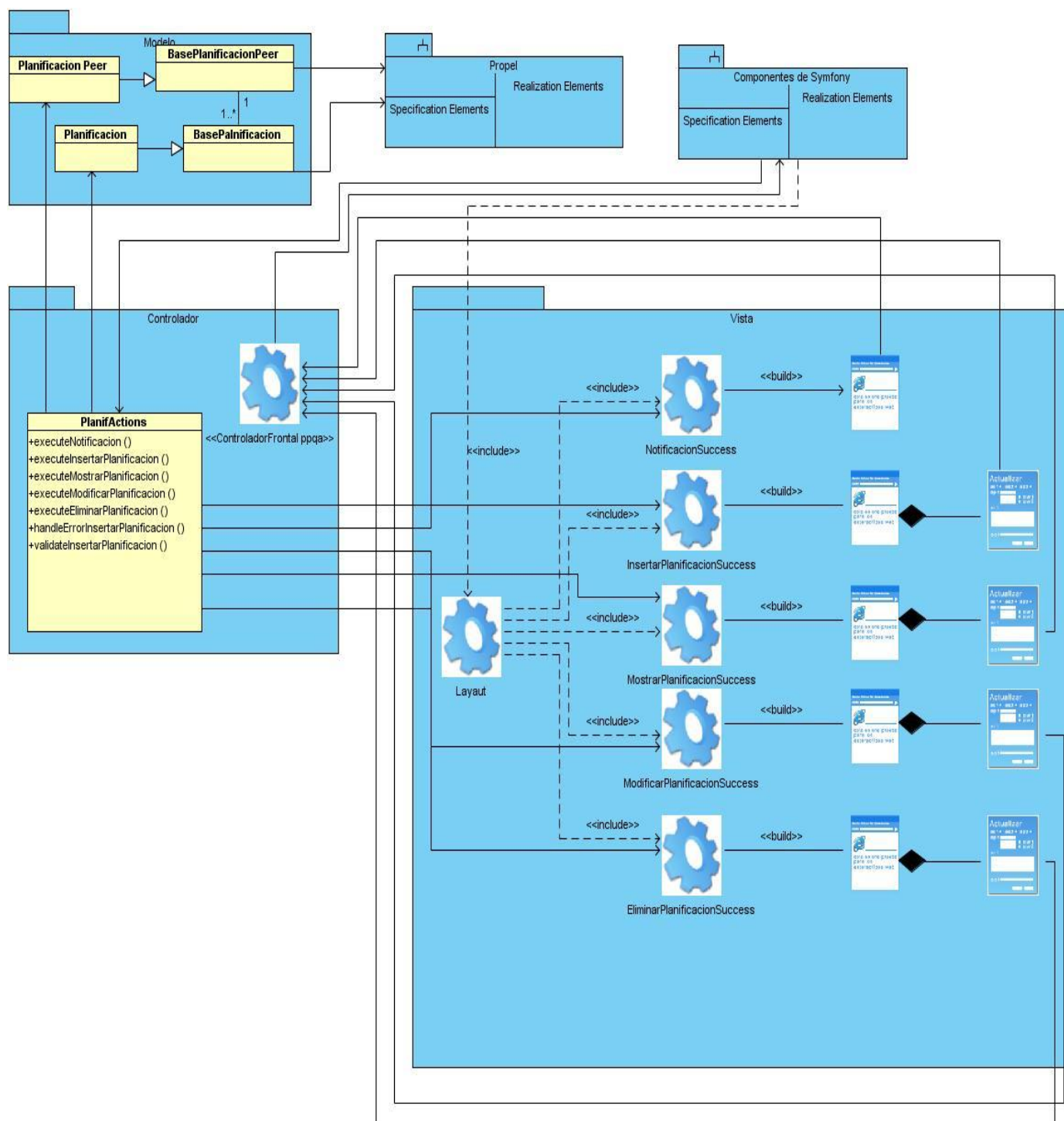


Figura 16: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar Planificación.

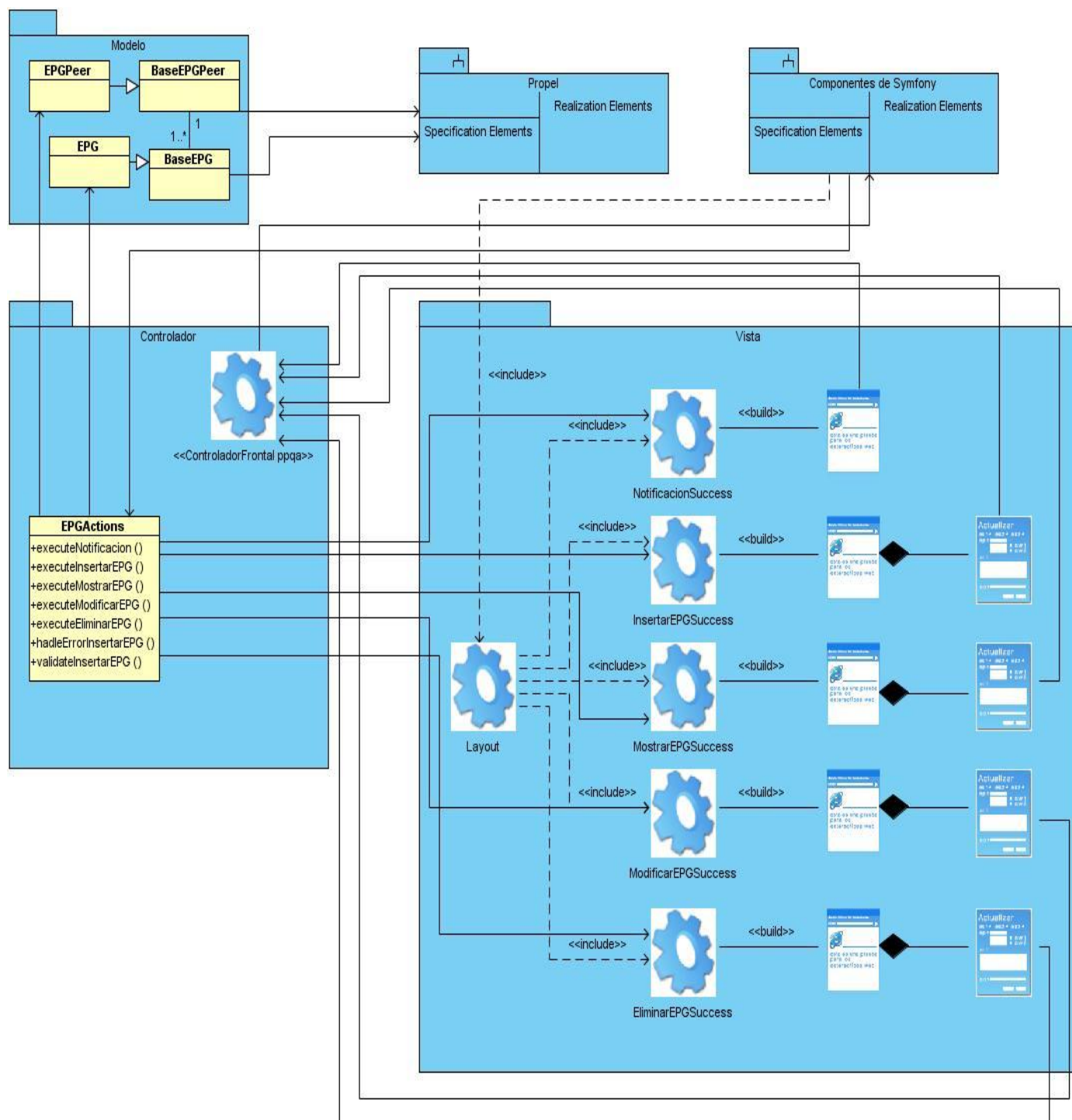


Figura 17: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar EPG.

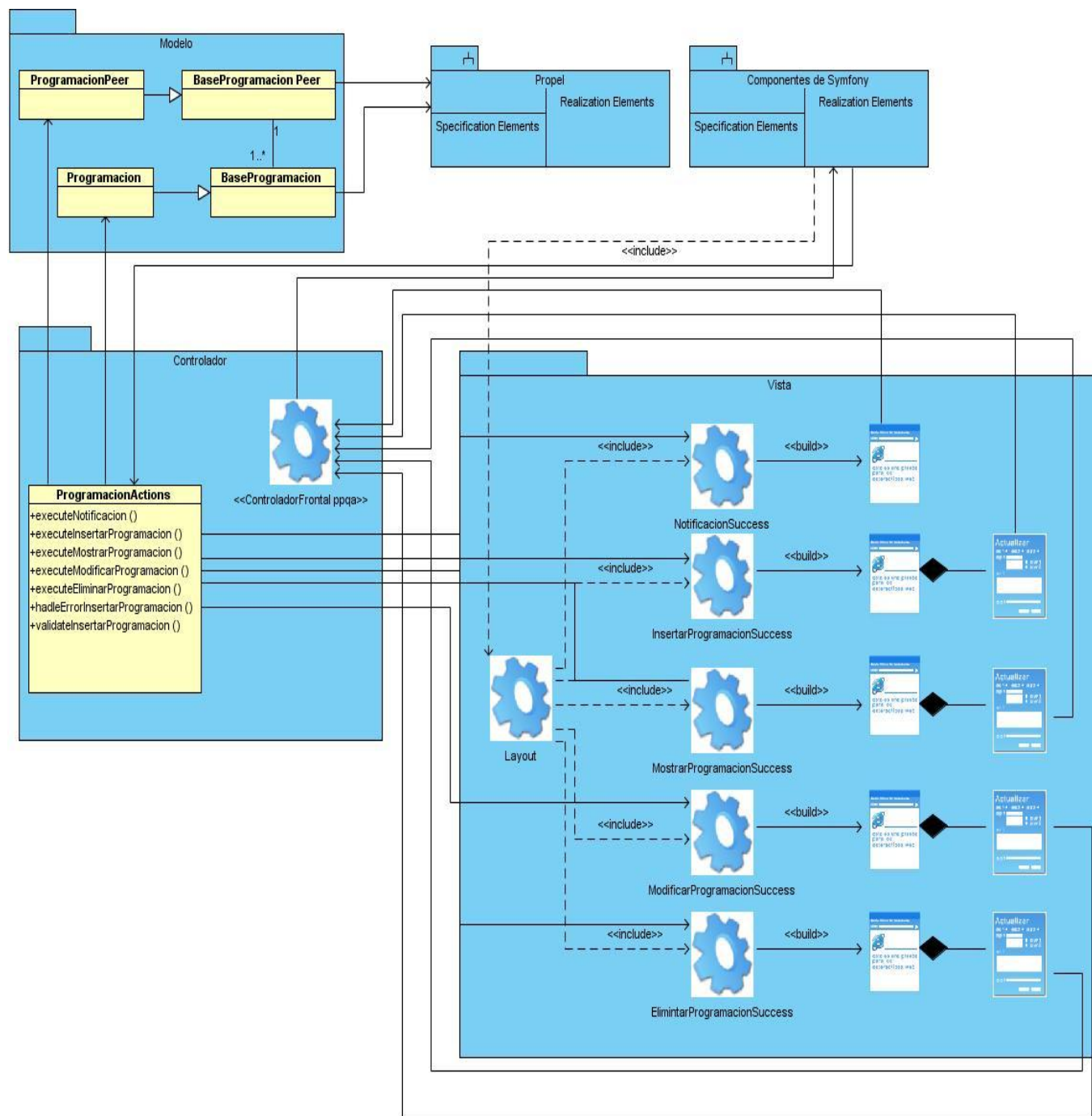


Figura 18: Diagrama de clases del Diseño del CU Gestionar Programación.

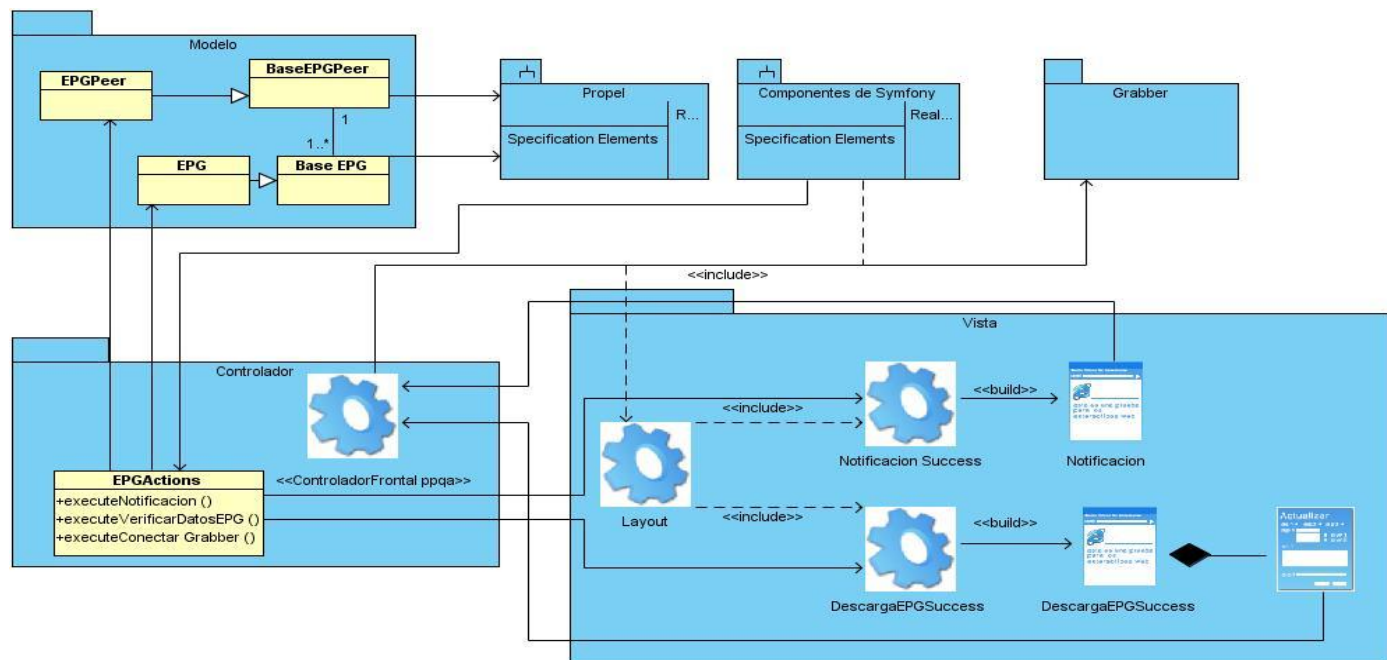


Figura 19: Diagrama de clases del Diseño del CU Capturar EPG.

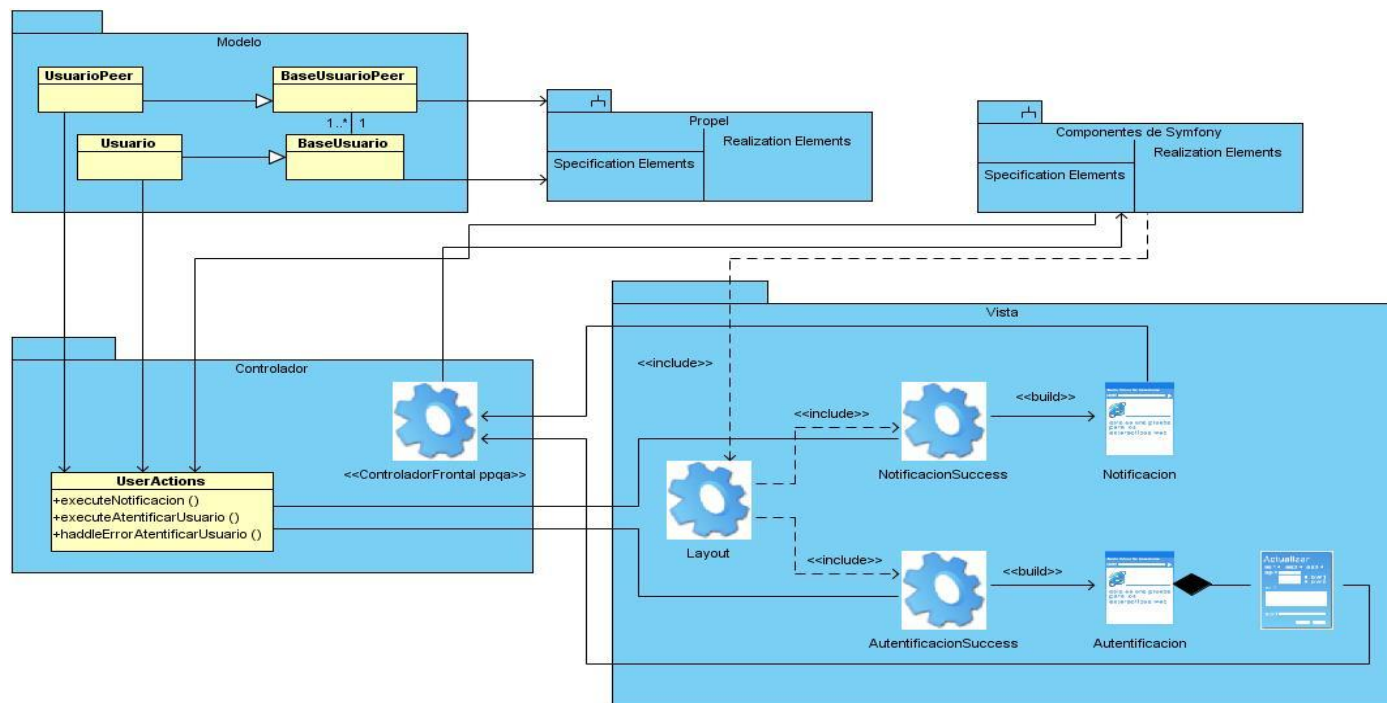


Figura 20: Diagrama de clases del Diseño del CU Autenticar Usuario.

3.4.6 Diagrama de Clases Persistentes.

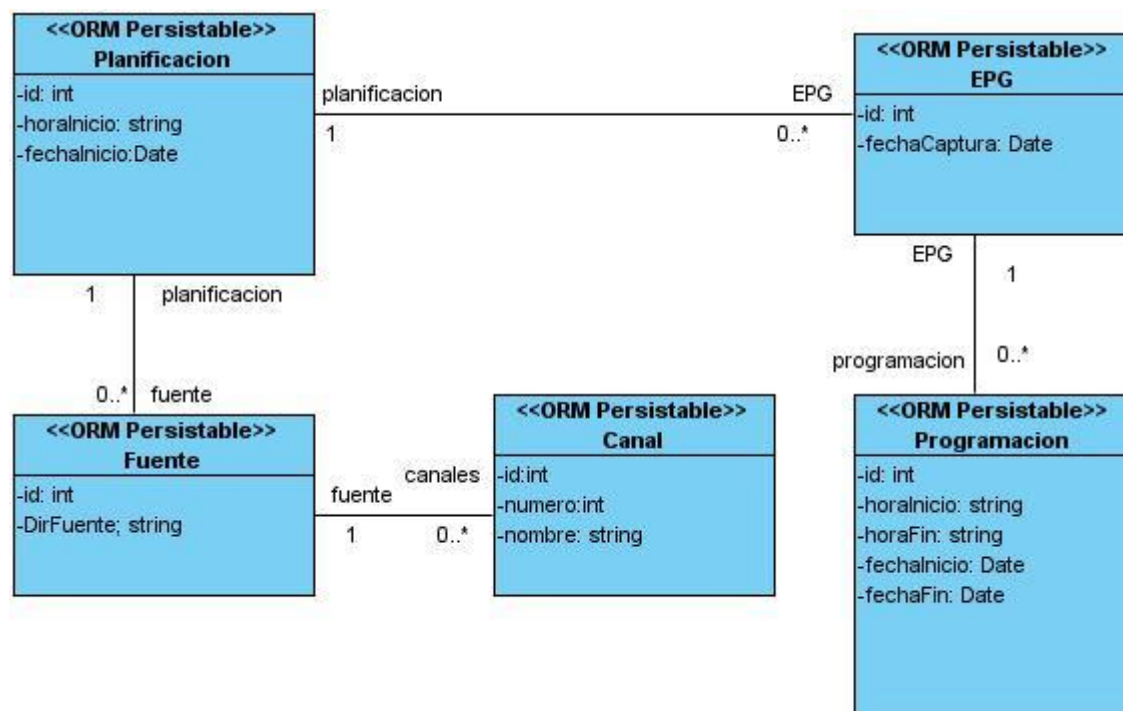


Figura 21: Diagrama de Clases Persistentes.

3.4.8 Descripción de las Clases del Diseño

Nombre: PlanificActions	
Tipo de Clase: Controladora.	
Responsabilidades	
Nombre	executeNotificacion ()
Descripción	Función que crea la página donde se muestran los errores ocurridos en las acciones de los diferentes módulos del proyecto.
Nombre	handleErrorInsertarPlanificacion ()
Descripción	Controla los errores de validación de la plantilla insertar Planificación.
Nombre	executearInsertarPlanificación()
Descripción	Función encargada de crear la página Evaluación del sistema de

	gestión de planificaciones. Además se encarga de insertar los datos de las planificaciones en dicho sistema.
Nombre	executeModificar Planificación()
Descripción	Función controladora de la acción modificar Planificación, encargada de modificar los datos de las planificaciones.
Nombre	executeMostrar Planificación()
Descripción	Función encargada de mostrar las planificaciones del listado de planificaciones existente.
Nombre	executeEliminarPlanificacion ()
Descripción	Función encargada de eliminar una evaluación dado su identificador.
Nombre	validateInsertarPlanificación ()
Descripción	Función encargada de comprobar los datos entrados de las Planificaciones.
Nombre: EPGActions Tipo de Clase: Controladora. Responsabilidades	
Nombre	executeInsertarEPG()
Descripción	Función encargada de crear la página EPG del sistema de gestión de las EPGs. Además se encarga de insertar los datos de las EPGs en dicho sistema.
Nombre	executeModificarEPG ()
Descripción	Función controladora de la acción modificar EPG, encargada de modificar los datos de las EPG.
Nombre	executeEliminarEPG ()
Descripción	Función encargada de eliminar una EPG dado su identificador.
Nombre	handleErrorInsertarEPG()
Descripción	Controla los errores de validación de la plantilla Insertar EPG.

Nombre	Mostrar EPG()
Descripción	Función encargada de mostrar las EPG del listado de EPG del Sistema.
Nombre	validateInsertarEPG()
Descripción	Función encargada de comprobar los datos entrados de las EPG.
Nombre	executeConectar Grabber()
Descripción	Función encargada de conectar al grabber que es el que realizará la descarga de la EPG en el servidor.
Nombre: ProgramacionActions Tipo de Clase: Controladora. Responsabilidades	
Nombre	executeInsertarProgramacion()
Descripción	Función encargada de crear la página programación del sistema de gestión de las programaciones. Además se encarga de insertar los datos de las programaciones en dicho sistema.
Nombre	executeModificarProgramacion ()
Descripción	Función controladora de la acción modificar programación, encargada de modificar los datos de las programaciones.
Nombre	executeEliminarProgramacion ()
Descripción	Función encargada de eliminar una programación dado su identificador.
Nombre	handleErrorInsertarProgramacion ()
Descripción	Controla los errores de validación de la plantilla Insertar programación.
Nombre	executeMostrarProgramacion ()
Descripción	Función encargada de mostrar las programaciones del listado de programaciones del Sistema.
Nombre	validateInsertarProgramacion ()

Descripción	Función encargada de comprobar los datos entrados de las programaciones.
Nombre: ReporteActions Tipo de Clase: Controladora. Responsabilidades	
Nombre	executeInsertarReporte()
Descripción	Función encargada de crear la página reporte del sistema de gestión de los reportes. Además se encarga de insertar los datos de los reportes en dicho sistema.
Nombre	executeModificarReporte ()
Descripción	Función controladora de la acción modificar reporte, encargada de modificar los datos de los reportes.
Nombre	executeEliminarReporte ()
Descripción	Función encargada de eliminar un reporte dado su identificador.
Nombre	handleErrorInsertarReporte()
Descripción	Controla los errores de validación de la plantilla Insertar Reporte.
Nombre	Mostrar Reporte()
Descripción	Función encargada de mostrar los reportes del listado de reportes del Sistema.
Nombre	validateInsertarReporte()
Descripción	Función encargada de comprobar los datos entrados de los reportes.
Nombre: UserActions Tipo de Clase: Controladora. Responsabilidades	
Nombre	executeInsertarUsuario()
Descripción	Función encargada de crear la página usuario del sistema de

	gestión de los usuarios. Además se encarga de insertar los datos de los usuarios en dicho sistema.
Nombre	executeModificarUsuario ()
Descripción	Función controladora de la acción modificar usuario, encargada de modificar los datos de los usuarios.
Nombre	executeEliminarUsuario ()
Descripción	Función encargada de eliminar un usuario dado su identificador.
Nombre	handleErrorInsertarUsuario()
Descripción	Controla los errores de validación de la plantilla Insertar usuario.
Nombre	Mostrar Usuario()
Descripción	Función encargada de mostrar el usuario del listado de usuarios del Sistema.
Nombre	validateInsertarUsuario()
Descripción	Función encargada de comprobar los datos entrados de los usuarios.
Nombre	executeAutenticarUsuario()
Descripción	Función encargada de verificar la autenticación de los usuarios al entrar al sistema.
Nombre	handleErrorAutenticarUsuario()
Descripción	Controla los errores de la validación del usuario y su contraseña al entrar al sistema.

3.5 Conclusiones Parciales

En éste capítulo se han tratado aspectos esenciales que posibilitan el diseño del software con la calidad requerida. Se han presentado los elementos que permiten la construcción del sistema propuesto, ejemplo: los diagramas de clases del análisis, los diagramas de interacción, los diagramas de clases del diseño. De forma general, con el desarrollo de éste capítulo, se ha cumplido el objetivo propuesto: Diseñar una aplicación informática que permita gestionar las guías electrónicas de programación.

Conclusiones Generales

Con la culminación del diseño para una aplicación que automatice el proceso de gestión de las Guías Electrónicas de Programación se llegan a las siguientes conclusiones:

- Se logro el objetivo general con la realización del diseño para una aplicación Web que facilite la gestión eficiente de los datos de las Guías Electrónicas de Programación en el polo de Video y Sonido Digital.
- El objetivo elaborado en el diseño de la investigación fue cumplido, comprobándose la idea a defender como respuesta del problema a resolver que originó esta investigación, tributando directamente a la gestión de las Guías Electrónicas de Programación.
- Con el empleo de los métodos teóricos y empíricos se logro conocer el estado del objeto de estudio.
- El uso de las estrategias de captura de requisitos, tanto funcionales como no funcionales, facilitó la identificación de los requisitos del sistema de una manera eficiente y confiable.
- Se logró un diseño con la utilización de Symfony para una aplicación que gestione con más eficiencia de las Guías Electrónicas de Programación.
- Las herramientas, tecnologías y lenguajes utilizados están de acuerdo con las premisas de soberanía tecnológica impulsada por la Universidad.

Recomendaciones

A partir de los resultados o beneficios que proporciona esta investigación, se recomienda:

- Implementar la aplicación propuesta en este documento para ponerla en práctica en el polo de Video y Sonido Digital.
- Realizar los restantes flujos de trabajo que propone la metodología utilizada, RUP, llegando a implementar las funcionalidades que se han propuesto para la implementación de un sistema que facilite gestionar las Guías Electrónicas de Programación.
- Publicar este documento de trabajo para que sirva de material de estudio a investigaciones futuras.

Bibliografía

1. Jaja.cl.TV digital, características y diferencias. Disponible en: <http://jaja.cl/?a=11022>
2. Televisión Digital. Biblioteca del congreso de Chile.26 de marzo del 2007 disponible en:
3. http://www.bcn.cl/carpeta_temas_profundidad/temas_profundidad.2007-03-20.1999683923.
4. Jaja.cl.TV digital, características y diferencias. Disponible en:
<http://jaja.cl/?a=11022>
5. Biblioteca del congreso de Chile disponible en:
http://www.bcn.cl/carpeta_temas_profundidad/temas_profundidad.2007-03-20.1999683923/area_subtitulos.2007-02-26.2971359969.
6. Televisión digital terrestre. Gobierno de España. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO disponible en:
<http://www.televisiondigital.es/Terrestre/Index.htm>.
7. Televisión digital terrestre. Gobierno de España. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO disponible en:
<http://www.televisiondigital.es/Terrestre/Index.htm>.
8. Reporte Técnico de ARIB dibeg.org. Disponible en: http://www.dibeg.org/techp/feature/isdb-t_Spanish.pdf.
9. Transmisores de TV para el estándar brasileño ISDB-TB. NEWS_197_s_ISDB-TB.Disponible en:
[http://www.rohde-schwarz.com/www/la_cont.nsf/file/NEWS_197_s_ISDB-TB.pdf/\\$file/NEWS_197_s_ISDB-TB.pdf](http://www.rohde-schwarz.com/www/la_cont.nsf/file/NEWS_197_s_ISDB-TB.pdf/$file/NEWS_197_s_ISDB-TB.pdf)
10. TV digital, Características y diferencias.
11. Disponible en: <http://jaja.cl/?a=11022>
12. Aranova. La EPG. Guía electrónica de Programación. Disponible en:
http://www.aranova.es/noticias/tecnologia/la_epg_-_guia_electronica_de_programacion.html.
13. EPG, pistas para no perderse en un mar de canales. EL PAIS. Disponible en:
www.techfoundries.com/centrales/prensa/ef/el_pais_0906.pdf
14. Guía Electrónica de Programación.pdf. Disponible en:
www.camaco.es/uy/news/2008/0310/app/GuiaProgramación.pdf

15. Steinacker, A. Ghavam, R. Steinmetz. Metadata Standards for Web-Based Resources. IEEE Multimedia, enero-marzo 2001
16. Keith Jack .Video demystified a Handbook for the Digital Engineer. Third Edition. Capítulo 14, Epígrafe 14.1.4, Página 648.
17. Keith Jack .Video demystified a Handbook for the Digital Engineer. Third Edition. Capítulo 14, Epígrafe 14.1.4.1, Página 649.
18. Keith Jack .Video demystified a Handbook for the Digital Engineer. Third Edition. Capítulo 14, Epígrafe 14.1.4.2, Página 650.
19. Keith Jack .Video demystified a Handbook for the Digital Engineer. Third Edition. Capítulo 14, Epígrafe 14.1.4.3, Página 650.
20. Hervé Benoit. Digital Television. Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework. Third Edition.2008. Capítulo 9,
21. Hervé Benoit. Digital Television. Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework. Third Edition.2008. Capítulo 9, Epígrafe 9.1.1. Página 163
22. Hervé Benoit. Digital Television. Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework. Third Edition.2008. Capítulo 9, Epígrafe 9.1.2. Página 165
23. Hervé Benoit. Digital Television. Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework. Third Edition.2008. Capítulo 9, Epígrafe 9.1.3. Página 167
24. Hervé Benoit. Digital Television. Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework. Third Edition.2008. Capítulo 9, Epígrafe 9.2.1. Página 167
25. Hervé Benoit. Digital Television. Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework. Third Edition.2008. Capítulo 9, Epígrafe 9.2.2. Página 168
26. Página oficial de MHP. Disponible en: <http://www.mhp.org>
27. Página sobre MHP y TvDi en Español. Disponible en: <http://www.mhproject.org/>
28. Actualización sobre MHP/OCAP/GEM. Abril de 2005. Disponible en: <http://www.dvb.org/documents/white-papers/MHP-Update.April%2005.final.Spanish.pdf>
29. Guía para descargar la EPG de Sky Italia con Nabilosat Hole Negro v0.3 tododream.com. Disponible en: <http://www.tododream.com/foro/showthread.php?t=52117>
30. Curso Multimedia Home Platform. Introducción a la Televisión Digital I Middleware. Disponible en: www.code4tv.com/res/mhp112course/01-CODE4TV-MHP-INTRO1-MIDDLEWARE.pdf -

31. "El proceso de digitalización de la Televisión". DVB. Disponible en: ahciet.net/comun/pags/agenda/eventos/2009/202/ponencias/JulianSeseña.pdf
32. Sitio oficial de MythTV. Disponible en: www.mythtv.org
33. Sitio oficial de TiVo. Disponible en: www.tivo.com
34. Metodologías de desarrollo de Software. (6 de 10 de 2008). Recuperado el 5 de 01 de 2009. Disponible en: http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=9287&subdir=/Tema_2
35. MOLPECERES, A. (2003) Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD, javaHispano.
36. RUMBAUHG, J.I.J., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. 2000.
37. RUMBAUHG, J.I.J. El Lenguaje Unificado de Modelado. 2000
38. HERNÁNDEZ ORALLO, E. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). 2007
Soluciones racionales. 2008. Disponible en: http://www.solucionesracionales.com/data_mod.html.
39. John Worsley, J.D., PostgreSQL Práctico (Practical PostgreSQL). 2001.
40. Castilla, I.C.U.d., Prácticas de la ingeniería de software, Una Herramienta CASE para ADOO. 2007.
41. Potencier, F., & Zaninotto, F. (Symfony la guía definitiva). 2007.

Anexos

Anexo #1 Descripción de las Clases del Análisis.

Tabla 16: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar Usuario.

Caso de Uso:	Gestionar Usuario	
Actores:	Administrador	
Resumen:	Este Caso de Uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar un usuario. El sistema le brinda al actor una serie de opciones y de acuerdo a su selección inserta, mostrar, modifica o elimina un usuario en la base de datos.	
Pre-condiciones:	El Administrador debe haberse autenticado en el sistema y encontrarse en la interfaz Gestionar Usuario.	
Referencias	R1	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. Administrador selecciona la opción deseada.	2. En caso de que el Administrador seleccione la opción: Insertar Usuario: Ir a sección Insertar Usuario. Mostrar Usuario: Ir a la sección Mostrar Usuario. Modificar Usuario: Ir a sección Modificar Usuario. Eliminar Usuario: Ir a sección Eliminar Usuario.	
Sección "Insertar Usuario"		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
	3. El sistema busca el listado de los usuarios que se encuentran en la base de datos. 4. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de los usuarios.	
5. El Administrador introduce los datos del nuevo	6. El sistema comprueba que los datos estén	

usuario y oprime el botón Aceptar.	<p>correctos y no existan campos vacíos.</p> <p>7. El sistema verifica que el id del nuevo usuario no exista en la base de datos.</p> <p>8. El sistema crea el objeto usuario y lo inserta en la base de datos.</p> <p>9. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando el usuario que se introdujo.</p>
Sección “Mostrar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	10. El sistema busca el listado de los usuarios que se encuentran en la base de datos.
	11. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de los usuarios.
Sección “Modificar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>12. El sistema busca el listado de usuarios que se encuentran en la base de datos.</p> <p>13. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de los usuarios.</p>
14. Administrador selecciona el usuario que desea modificar.	15. El sistema busca los datos del usuario seleccionado.
16. El Administrador modifica los datos que desea y da click en el botón Aceptar.	<p>17. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos.</p> <p>18. El sistema verifica que el id del usuario no coincida con el de otro usuario de la base de datos.</p> <p>19. El sistema actualiza la información del usuario en la base de datos.</p>

	20. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando los datos del usuario modificado.
Sección “Eliminar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	21. El sistema busca el listado de usuarios que se encuentran en la base de datos. 22. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de los usuarios.
23. El Administrador presiona el botón Eliminar.	24. El sistema verifica que el usuario que se desea eliminar esté seleccionado. 25. El sistema muestra una ventana emergente con un mensaje de confirmación.
26. El Responsable del CC acepta la eliminación del pozo.	27. El sistema elimina el usuario de la base de datos. 28. El sistema actualiza la tabla de la interfaz eliminando la entrada correspondiente al usuario.
Flujos Alternos	
“Datos incorrectos”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	6.1. El sistema muestra un mensaje indicándole al Administrador que existen campos vacíos o con errores.
	15.1. El sistema muestra un mensaje indicándole al Administrador que existen datos vacíos o con errores.
“Id en existencia”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	7.1. El sistema muestra un mensaje

	indicándole al Administrador que el id ya existe en la base de datos.
	16.1. El sistema muestra un mensaje indicándole al Administrador que el id ya existe en la base de datos.
“Usuario a eliminar sin seleccionar”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	22.1. El sistema muestra un mensaje indicándole al Administrador que debe seleccionar el usuario que desea eliminar.
“Cancelar la eliminación del usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
24.1. El Administrador cancela la eliminación del usuario dando click en el botón Cancelar del mensaje.	24.2. El sistema cierra la ventana del mensaje.
Pos-condiciones	Al finalizar este caso de uso del análisis el usuario que se está gestionando quedará insertado, modificado o eliminado de la base de datos.

Tabla 17: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar Planificación.

Caso de Uso:	Gestionar Planificación
Actores:	Usuario de Planificación
Resumen:	Este caso de uso se inicia cuando el Usuario de Planificación desea gestionar una planificación. El sistema le brinda al actor una serie de opciones y de acuerdo a su selección inserta, mostrar, modifica o elimina una planificación en la base de datos.
Pre-condiciones:	El Usuario de Planificación debe haberse autenticado en el sistema y encontrarse en la interfaz Gestionar Planificación.
Referencias	R3
Prioridad	Crítico

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. Usuario de Planificación selecciona la opción deseada.	2. En caso de que el Usuario de Planificación seleccione la opción: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Insertar Planificación: Ir a sección Insertar Planificación. ➤ Mostrar Planificación: Ir a la sección Mostrar Planificación. ➤ Modificar Planificación: Ir a sección Modificar Planificación. ➤ Eliminar Planificación: Ir a sección Eliminar Planificación.
Sección “Insertar Planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	3. El sistema busca el listado de las planificaciones que se encuentran en la base de datos. 4. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las planificaciones.
5. El Usuario de Planificación introduce los datos de la nueva planificación y oprime el botón Aceptar.	6. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos. 7. El sistema verifica que el id de la nueva planificación no exista en la base de datos. 8. El sistema crea el objeto planificación y lo inserta en la base de datos. 9. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando la planificación que se introdujo.
Sección “Mostrar Planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

	10. El sistema busca el listado de las planificaciones que se encuentran en la base de datos.
	11. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las planificaciones.
Sección “Modificar Planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	12. El sistema busca el listado de las planificaciones que se encuentran en la base de datos. 13. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las planificaciones.
14. Usuario de planificación selecciona la planificación que desea modificar.	15. El sistema busca los datos de la planificación seleccionada.
16. El Usuario de planificación modifica los datos que desea y da click en el botón Aceptar.	17. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos. 18. El sistema verifica que el id de la planificación no coincida con el de otro planificación de la base de datos. 19. El sistema actualiza la información de la planificación en la base de datos. 20. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando los datos de la planificación modificada.
Sección “Eliminar planificación ”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	21. El sistema busca el listado de la

	<p>planificación que se encuentran en la base de datos.</p> <p>22. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las planificaciones.</p>
<p>23. El Usuario de Planificación presiona el botón Eliminar.</p>	<p>24. El sistema verifica que la planificación que se desea eliminar esté seleccionada.</p> <p>25. El sistema muestra una ventana emergente con un mensaje de confirmación.</p>
<p>26. El Usuario de Planificación acepta la eliminación de la planificación.</p>	<p>27. El sistema elimina la planificación de la base de datos.</p> <p>28. El sistema actualiza la tabla de la interfaz eliminando la entrada correspondiente a la planificación.</p>
Flujos Alternos	
“Datos incorrectos”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>6.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que existen campos vacíos o con errores.</p>
	<p>17.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que existen datos vacíos o con errores.</p>
“Id en existencia”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>7.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que el id ya existe en la base de datos.</p>
	<p>18.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que el id ya existe en la base de</p>

	datos.
“Planificación a eliminar sin seleccionar”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	24.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que debe seleccionar la planificación que desea eliminar.
“Cancelar la eliminación de la planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
25. El Usuario de Planificación cancela la eliminación de la planificación dando click en el botón Cancelar del mensaje.	26. El sistema cierra la ventana del mensaje.
Pos-condiciones	Al finalizar este caso de uso del análisis la planificación que se está gestionando quedará insertada, modificada o eliminada de la base de datos.

Tabla 18: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar EPG.

Caso de Uso:	Gestionar EPG
Actores:	Usuario de Captura
Resumen:	Este caso de uso se inicia cuando el Usuario de Captura desea gestionar una EPG. El sistema le brinda al actor una serie de opciones y de acuerdo a su selección inserta, muestra o elimina una EPG en la base de datos.
Pre-condiciones:	El Usuario de Captura debe haberse autenticado en el sistema y encontrarse en la interfaz Gestionar EPG.
Referencias	R5
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

<p>1. Usuario de Captura selecciona la opción deseada.</p>	<p>2. En caso de que el Usuario de Captura seleccione la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Insertar EPG: Ir a sección Insertar EPG. ➤ Mostrar EPG: Ir a la sección Mostrar EPG. ➤ Modificar EPG: Ir a sección Modificar EPG. ➤ Eliminar EPG: Ir a sección Eliminar EPG.
<p>Sección “Insertar EPG”</p>	
<p>Acción del Actor</p>	<p>Respuesta del Negocio</p>
	<p>29. El sistema busca el listado de las EPG que se encuentran en la base de datos.</p> <p>30. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las EPG.</p>
<p>3. El Usuario de Captura introduce los datos de la nueva EPG y oprime el botón Aceptar.</p>	<p>4. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos.</p> <p>5. El sistema verifica que el id de la nueva EPG no exista en la base de datos.</p> <p>6. El sistema crea el objeto EPG y lo inserta en la base de datos.</p> <p>7. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando la EPG que se introdujo.</p>
<p>Sección “Mostrar EPG”</p>	
<p>Acción del Actor</p>	<p>Respuesta del Negocio</p>
	<p>8. El sistema busca el listado de las EPG que se encuentran en la base de datos.</p>

	9. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las EPGs.
Sección “Modificar EPG”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	10. El sistema busca el listado de las EPG que se encuentran en la base de datos. 11. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las EPG.
12. Usuario de Captura selecciona la EPG que desea modificar.	13. El sistema busca los datos de la EPG seleccionada.
14. El Usuario de Captura modifica los datos que desea y da click en el botón Aceptar.	15. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos. 16. El sistema verifica que el id de la EPG no coincida con el de otro EPG de la base de datos. 17. El sistema actualiza la información de la EPG en la base de datos. 18. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando los datos de la EPG modificada.
Sección “Eliminar EPG ”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	19. El sistema busca el listado de la EPG que se encuentran en la base de datos. 20. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las EPG.
21. El Usuario de Captura presiona el botón Eliminar.	22. El sistema verifica que la EPG que se desea eliminar esté seleccionada.

	23. El sistema muestra una ventana emergente con un mensaje de confirmación.
24. El Usuario de Captura acepta la eliminación de la EPG.	25. El sistema elimina la EPG de la base de datos. 26. El sistema actualiza la tabla de la interfaz eliminando la entrada correspondiente a la EPG.
Flujos Alternos	
“Datos incorrectos”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	4.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Captura que existen campos vacíos o con errores.
	15.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Captura que existen datos vacíos o con errores.
“Id en existencia”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	16.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Captura que el id ya existe en la base de datos.
“EPG a eliminar sin seleccionar”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	22.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de captura que debe seleccionar la EPG que desea eliminar.
“Cancelar la eliminación de la EPG”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

27. El Usuario de Captura cancela la eliminación de la EPG dando click en el botón Cancelar del mensaje.	28. El sistema cierra la ventana del mensaje.
Pos-condiciones	Al finalizar este caso de uso del análisis la EPG que se está gestionando quedará insertada, modificada o eliminada de la base de datos.

Tabla 19: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar Programación.

Caso de Uso:	Gestionar Programación	
Actores:	Usuario de Planificación	
Resumen:	Este caso de uso se inicia cuando el Usuario de Planificación desea gestionar una programación. El sistema le brinda al actor una serie de opciones y de acuerdo a su selección inserta, mostrar, modifica o elimina una programación en la base de datos.	
Pre-condiciones:	El Usuario de Planificación debe haberse autenticado en el sistema y encontrarse en la interfaz Gestionar Programación.	
Referencias	R5	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. Usuario de Planificación selecciona la opción deseada.	2. En caso de que el Usuario de Planificación seleccione la opción: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Insertar Programación: Ir a sección Insertar Programación. ➤ Mostrar Programación: Ir a la sección Mostrar Programación. ➤ Modificar Programación: Ir a sección Modificar Programación. ➤ Eliminar Programación: Ir a sección Eliminar Programación. 	
Sección “Insertar Programación”		

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>3. El sistema busca el listado de las Programaciones que se encuentran en la base de datos.</p> <p>4. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las Programaciones.</p>
<p>5. El Usuario de Planificación introduce los datos de la nueva Programación y oprime el botón Aceptar.</p>	<p>6. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos.</p> <p>7. El sistema verifica que el id de la nueva Programación no exista en la base de datos.</p> <p>8. El sistema crea el objeto Programación y lo inserta en la base de datos.</p> <p>9. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando la Programación que se introdujo.</p>
Sección “Mostrar Programación”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>10. El sistema busca el listado de las programaciones que se encuentran en la base de datos.</p>
	<p>11. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las programaciones.</p>
Sección “Modificar Planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>12. El sistema busca el listado de las programaciones que se encuentran en la base de datos.</p> <p>13. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de las programaciones.</p>
<p>14. Usuario de planificación selecciona la programación que desea modificar.</p>	<p>15. El sistema busca los datos de la programación seleccionada.</p>
<p>16. El Usuario de planificación modifica</p>	<p>17. El sistema comprueba que los datos estén</p>

<p>los datos que desea y da click en el botón Aceptar.</p>	<p>correctos y no existan campos vacíos.</p> <p>18. El sistema verifica que el id de la programación no coincida con el de otro planificación de la base de datos.</p> <p>19. El sistema actualiza la información de la programación en la base de datos.</p> <p>20. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando los datos de la programación modificada.</p>
<p>Sección “Eliminar programación ”</p>	
<p>Acción del Actor</p>	<p>Respuesta del Negocio</p>
	<p>21. El sistema busca el listado de la programación que se encuentran en la base de datos.</p> <p>22. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de la programación.</p>
<p>23. El Usuario de Planificación presiona el botón Eliminar.</p>	<p>24. El sistema verifica que la programación que se desea eliminar esté seleccionada.</p> <p>25. El sistema muestra una ventana emergente con un mensaje de confirmación.</p>
<p>26. El Usuario de Planificación acepta la eliminación de la programación.</p>	<p>27. El sistema elimina la programación de la base de datos.</p> <p>28. El sistema actualiza la tabla de la interfaz eliminando la entrada correspondiente a la programación.</p>
<p>Flujos Alternos</p>	
<p>“Datos incorrectos”</p>	
<p>Acción del Actor</p>	<p>Respuesta del Negocio</p>
	<p>6.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que existen campos vacíos o</p>

	con errores.
	17.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que existen datos vacíos o con errores.
“Id en existencia”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	7.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que el id ya existe en la base de datos.
	18.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que el id ya existe en la base de datos.
“Programación a eliminar sin seleccionar”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	24. 1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que debe seleccionar la programación que desea eliminar.
“Cancelar la eliminación de la planificación”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
29. El Usuario de Planificación cancela la eliminación de la programación dando click en el botón Cancelar del mensaje.	30. El sistema cierra la ventana del mensaje.
Pos-condiciones	Al finalizar este caso de uso del análisis la programación que se está gestionando quedará insertada, modificada o eliminada de la base de datos.

Tabla 20: Descripción de las Clases del Análisis del caso de uso Gestionar Reporte.

Caso de Uso:	Gestionar Reporte
---------------------	-------------------

Actores:	Usuario de Planificación
Resumen:	Este caso de uso se inicia cuando el Usuario de Planificación desea gestionar un reporte. El sistema le brinda al actor una serie de opciones y de acuerdo a su selección inserta, mostrar, modifica o elimina un reporte en la base de datos.
Pre- condiciones:	El Usuario de Planificación debe haberse autenticado en el sistema y encontrarse en la interfaz Gestionar Reporte.
Referencias	R7
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. Usuario de Planificación selecciona la opción deseada.	2. En caso de que el Usuario de Planificación seleccione la opción: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Insertar reporte: Ir a sección Insertar reporte. ➤ Mostrar reporte: Ir a la sección Mostrar reporte. ➤ Modificar reporte: Ir a sección Modificar reporte. ➤ Eliminar reporte: Ir a sección Eliminar reporte.
Sección “Insertar Usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	3. El sistema busca el listado de los reportes que se encuentran en la base de datos. 4. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de los reportes.
5. El Usuario de Planificación introduce los datos del nuevo reporte y oprime el botón Aceptar.	6. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos. 7. El sistema verifica que el id del nuevo reporte no exista en la base de datos. 8. El sistema crea el objeto reporte y lo inserta en la base de datos.

	9. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando el reporte que se introdujo.
Sección “Mostrar Reporte”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	10. El sistema busca el listado de los reportes que se encuentran en la base de datos.
	11. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de los reportes.
Sección “Modificar Reportes”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	12. El sistema busca el listado de reportes que se encuentran en la base de datos. 13. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de los reportes.
14. Usuario de Planificación selecciona el reporte que desea modificar.	15. El sistema busca los datos del reporte seleccionado.
16. El Usuario de Planificación modifica los datos que desea y da click en el botón Aceptar.	17. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos. 18. El sistema verifica que el id del reporte no coincida con el de otro reporte de la base de datos. 19. El sistema actualiza la información del reporte en la base de datos. 20. El sistema actualiza la tabla de la interfaz mostrando los datos del reporte modificado.
Sección “Eliminar Reporte”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	21. El sistema busca el listado de reportes que se

	<p>encuentran en la base de datos.</p> <p>22. El sistema muestra en una tabla de la interfaz el listado de los reportes.</p>
<p>23. El Usuario de Planificación presiona el botón Eliminar.</p>	<p>24. El sistema verifica que el reporte que se desea eliminar esté seleccionado.</p> <p>25. El sistema muestra una ventana emergente con un mensaje de confirmación.</p>
<p>26. El Usuario de Planificación acepta la eliminación del reporte.</p>	<p>27. El sistema elimina el reporte de la base de datos.</p> <p>28. El sistema actualiza la tabla de la interfaz eliminando la entrada correspondiente al reporte.</p>
Flujos Alternos	
“Datos incorrectos”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>6.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que existen campos vacíos o con errores.</p>
	<p>18.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que existen datos vacíos o con errores.</p>
“Id en existencia”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>7.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que el id ya existe en la base de datos.</p>
	<p>18.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que el id ya existe en la base de datos.</p>

“Reporte a eliminar sin seleccionar”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	24.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Planificación que debe seleccionar el reporte que desea eliminar.
“Cancelar la eliminación del usuario”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
29. El Usuario de Planificación cancela la eliminación del reporte dando click en el botón Cancelar del mensaje.	30. El sistema cierra la ventana del mensaje.
Pos-condiciones	Al finalizar este caso de uso del análisis el reporte que se está gestionando quedará insertado, modificado o eliminado de la base de datos.

Tabla 21: Descripción de las clases de Análisis del Caso de Uso Descargar EPG.

Caso de Uso:	Descargar EPG
Actores:	Usuario de Captura
Resumen:	Este caso de uso se inicia cuando el Usuario de Captura desea descargar una EPG. El sistema le brinda al actor una serie de opciones y de acuerdo a su selección se realiza la captura.
Pre-condiciones:	El Usuario de Captura debe haberse autenticado en el sistema y encontrarse en la interfaz Capturar EPG.
Referencias	R4
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. Usuario de Captura selecciona la opción deseada.	2. En caso de que el Usuario de Captura seleccione la opción:

	Descargar EPG: Ir a sección Descargar EPG.
3. El Usuario de Captura introduce los datos de la captura de la EPG.	<p>4. El sistema verifica los datos introducidos por el usuario.</p> <p>5. El sistema busca la dirección de las EPG según los datos que emitió el usuario.</p> <p>6. Descarga la EPG en la dirección especificada del servidor.</p> <p>7. Convierte el formato de la EPG.</p>
Flujos Alternos	
“Datos incorrectos”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	4.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al Usuario de Captura que existen campos vacíos o con errores.
Pos-condiciones	Al finalizar este caso de uso del análisis la EPG que se está descargando quedará lista para luego ser añadida a la base de datos.

Tabla 22: Descripción de las clases de Análisis del Caso de Uso Autenticar Usuario.

Caso de Uso:	Autenticar Usuario
Actores:	Usuario
Resumen:	Este caso de uso se inicia cuando el usuario desea autenticarse en el sistema para acceder a una de sus funcionalidades.
Pre-condiciones:	El usuario debe existir en la base de datos del sistema y encontrarse en la interfaz Autenticar Usuario.
Referencias	R1
Prioridad	Crítico

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El usuario selecciona la opción Autenticar usuario.	2. En caso de que el Administrador seleccione la opción: 3. Autenticar Usuario: Ir a sección Autenticar Usuario.
4. El usuario entra su nombre y la contraseña.	5. El sistema comprueba que los datos estén correctos y no existan campos vacíos. 6. El sistema Comprueba que el nombre de usuario exista en la base de datos. 7. Comprueba que la contraseña coincida con la contraseña que tiene el usuario en la base de datos.
Flujos Alternos	
“Datos incorrectos”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	5.1. El sistema muestra un mensaje indicándole al usuario que existen campos vacíos o con errores.
“Usuario Incorrectos”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	6.1 El sistema muestra un mensaje indicándole al usuario que el nombre de usuario no existe.
“Contraseña Incorrecta”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	7.7 El sistema muestra un mensaje indicándole al usuario que la contraseña es incorrecta.
Pos-condiciones	Al finalizar este caso de uso del análisis el usuario que se está autenticando podrá acceder al sistema.

Anexos# 2 Diagramas de Colaboración

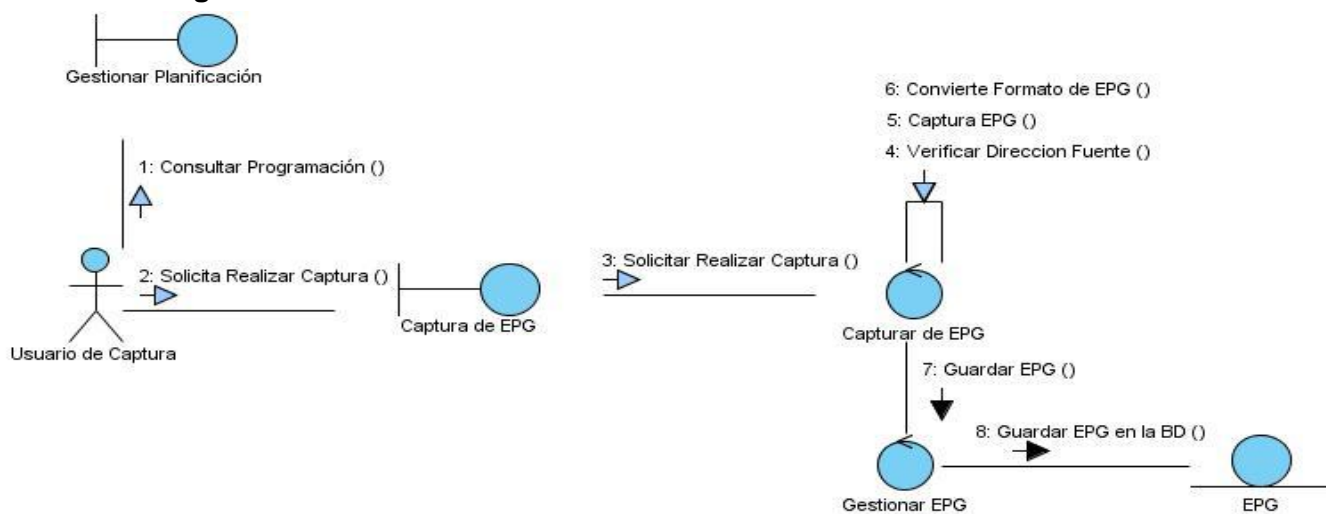


Figura 22: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Realizar Captura.

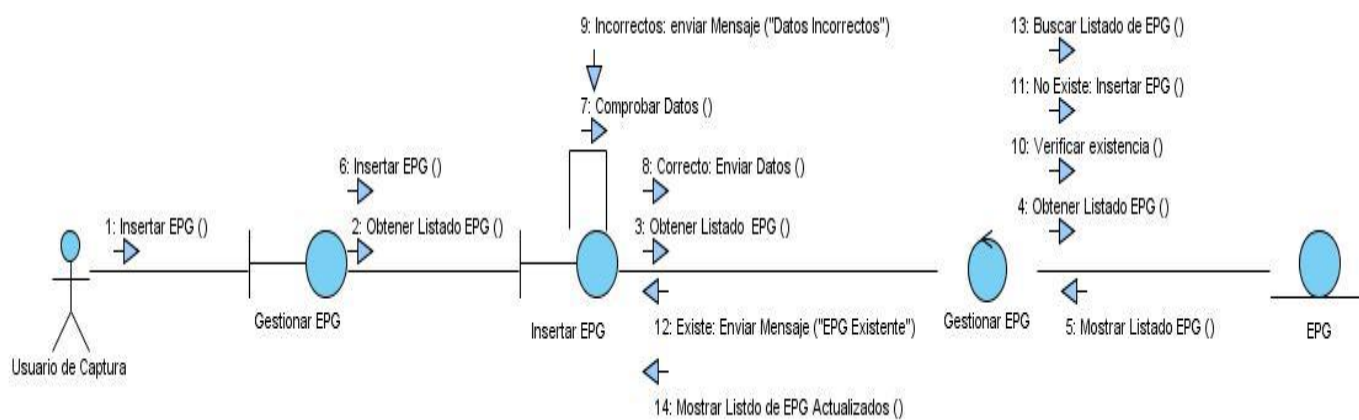


Figura 23: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Insertar de Gestionar EPG.

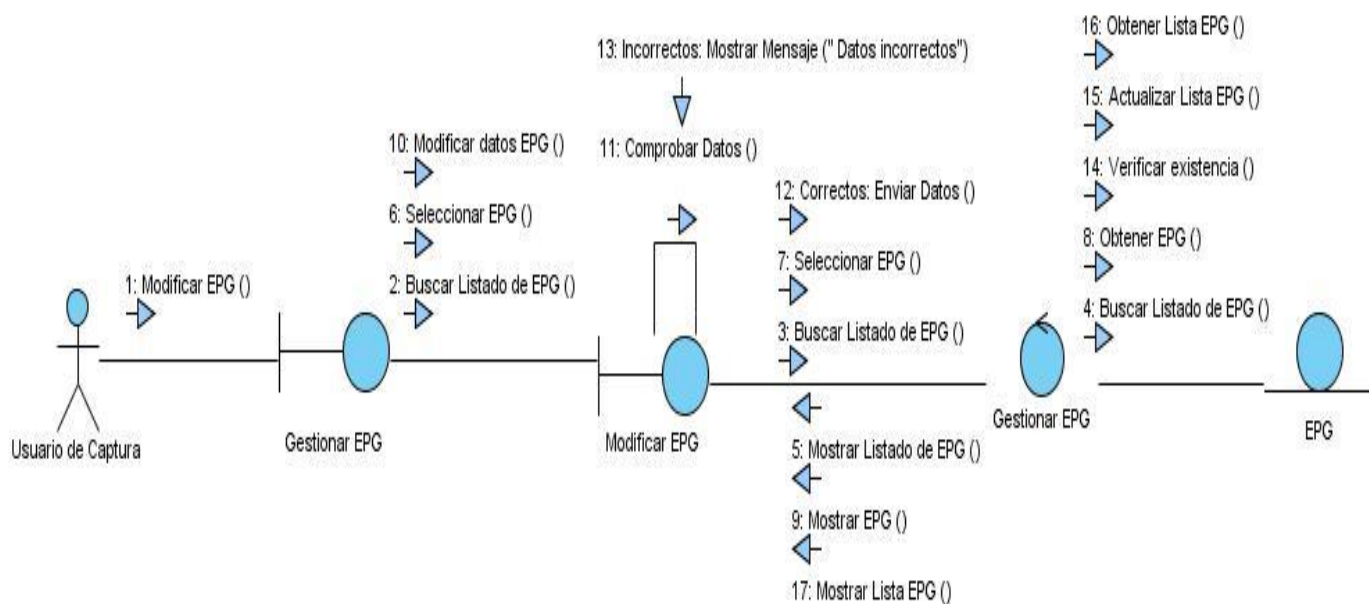


Figura 24: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Modificar de Gestionar EPG.

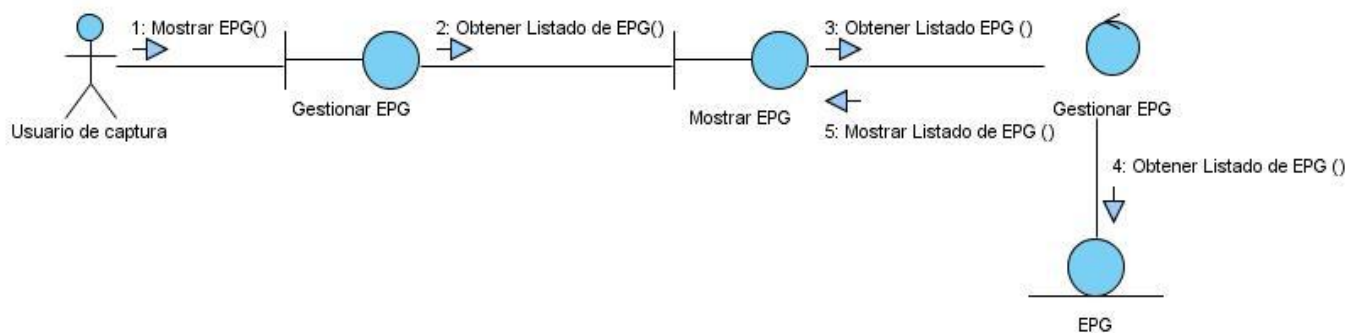


Figura 25: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Mostrar de Gestionar EPG.

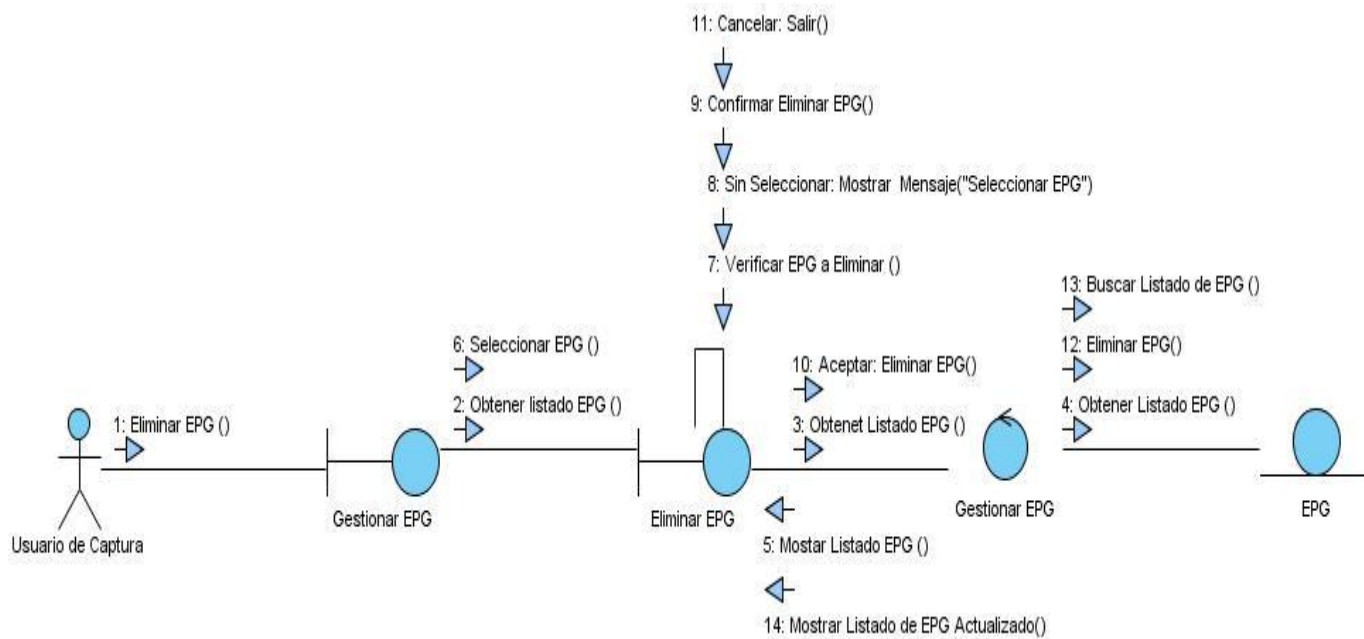


Figura 26: Diagramas de Colaboración del Caso de Uso Eliminar de Gestionar EPG.