



Facultad 9

Diseño de una Plataforma de Transmisión Abierta para la Radio y la Televisión.

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS
INFORMÁTICAS.**

Autor(es): Orestes Lima Córdova.
Eridniel Suárez Contreras.

Tutor(es): Ing. Yanio Hernández Heredia.
Ing. Yunier Albrecht Delgado.

Ciudad de la Habana, 2008.

“Año 50 de la Revolución”.

**“La clave del éxito depende sólo de lo que
podamos hacer de la mejor manera posible.”**

Henry Wadsonrth.

DEDICATORIA

A mis padres, por el amor, apoyo, comprensión y ejemplo que me han dado siempre, por brindarme seguridad y confianza en mis estudios y en cada una de mis acciones.

A mi niña pequeña, por darme fuerzas para lograr mis metas en los momentos más difíciles.

A Yeni, por su comprensión y amor.

A mi hermano, por estar siempre pendiente de mí.

A mi maravillosa familia la cual siempre me ha apoyado, y confiado en mí.

A mis amigos de toda la vida.

A mis amigos y compañeros de la Universidad.

Orestes.

A mis padres, Dulce y Evelio, por inculcarme desde pequeño el espíritu de sacrificio y superación profesional.

A mi hermano Arley, por seguir el ejemplo que le damos.

A mis abuelos, Ita Angelita, Ito Evelio, Ito Venancio, Ita Olimpia, por su constante preocupación.

A mis tíos, Eduardo y Marisol.

A mis primos, Ismaray, Eduardito, Elaine y David.

A mi princesita Zoila Rosa, por su hermosa presencia en mi vida.

A Raisita, por su amor y entrega.

Eridniel.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros tutores Yanio y Yunier, por su ayuda y apoyo en la realización de la tesis.
A todos los amigos, en especial a Fidel, Dayron y Reinier que tanto aportaron al desarrollo de este
trabajo de diploma.

A los antiguos y nuevos miembros del proyecto UCITeVe.
A la Revolución, que nos educa y nos prepara ante la vida, con el simple propósito de convertirnos en
mejores personas cada día.

A nuestro invencible Comandante en Jefe.
A todas las personas que nos ayudaron de una forma u otra.

Muchas Gracias.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste, firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Autor(es): Orestes Lima Córdova

Eridniel Suárez Contreras

Tutor(es): Ing. Yanio Hernández Heredia

Ing. Yunier Albrecht Delgado

OPINIONES Y AVALES

Reconocimiento

A "Plataforma de Transmisión Abierta
para la Radio y la Televisión".

Por haber obtenido Relevante

Jornada
Científica
Estudiantil

se hace camino al andar

Msc. Melchor Gil Morel
Rector UCI

Dr. Alina Ruiz Jhones
Vice-Rector UCI

Reinier Tan Matamoro
Presidente FEU UCI

Dado en La Habana a los 30 días del mes de Mayo de 2008
Universidad de las Ciencias Informáticas

Reconocimiento otorgado por la Universidad de las Ciencias Informáticas.

OPINIÓN DE LOS TUTORES DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Diseño de una Plataforma de Transmisión Abierta para la Radio y la Televisión.

Autor(es): Eridniel Suárez Contreras
Orestes Lima Cordova

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante el período desarrollo de la Tesis los estudiantes mostraron las cualidades que a continuación se detallan:

- Alto nivel de independencia y laboriosidad en la etapa de investigación y desarrollo de la tesis.
- Elevado nivel de originalidad y creatividad en la búsqueda de soluciones para una tarea bastante compleja como la que tenía como objetivo principal esta tesis y que han logrado con un trabajo sostenido, serio y profundo.
- Alta responsabilidad durante la elaboración de la misma, así como gran receptividad ante los señalamientos tanto de su tutor como de los profesores que de una u otra forma estuvieron vinculados en la etapa de desarrollo del trabajo.

El trabajo posee una alta calidad científico-técnica permitiendo, entre sus resultados, la posterior organización y desarrollo de uno de los productos más importantes que tendrá el Polo de Video y Sonido Digital, y que servirá como eslabón de comercialización e inversiones dentro de las políticas de la Universidad, que es el de poder contar con productos que sirvan para la exportación, logrando a través de los mismos una mayor ganancia por este concepto.

De manera general no se tienen señalamientos para con los tesisistas, por el grado de profesionalidad que han mostrado en la misma. Se quiere que esta investigación, unido al desarrollo de esta ingeniería de software no se quedara aquí, y que se cumpla el objetivo para el cual se desarrolló dicho trabajo.

Por todo lo anteriormente expresado se considera que los estudiantes han vencido las tareas previstas para el desarrollo de la tesis, así como cumplido los objetivos propuestos; y se propone que se le otorgue al Trabajo de Diploma, la calificación de 5 puntos.

Ing. Yanio Hernández Heredia.

Fecha: _____

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante el período el desarrollo de la Tesis los estudiantes mostraron una alta responsabilidad ante las tareas, asimilaron los señalamientos, tanto de sus tutores como demás compañeros que colaboraron con el desarrollo del trabajo. Dieron cumplimiento a los objetivos trazados con gran independencia y creatividad, logrando los resultados esperados a pesar de que la meta siempre fue alta. El trabajo posee una alta calidad científico-técnica y es de gran importancia para el Polo de Video y Sonido Digital, pues sienta las bases para el desarrollo de uno de los productos previstos para la comercialización logrando una mayor ganancia para la universidad y el país de manera general.

Por todo lo anteriormente expresado se considera que los estudiantes están aptos para ejercer como Ingenieros en Ciencias Informáticas y se propone que se le otorgue al Trabajo de Diploma, la calificación de 5 puntos.

Ing. Yunier Albrecht Delgado.

Fecha: _____

RESUMEN

Con el alto desarrollo de la informática y las comunicaciones, cada vez son más las organizaciones e instituciones que requieren del uso de aplicaciones que gestionen y manipulen los tipos de informaciones con las que trabajan a diario. Los medios de comunicaciones radio y televisión son dos ejemplos claros de esto, debido al incremento del uso de las redes de computadoras como medio para el envío y recepción de contenido multimedia se hace necesario un sistema que gestione y ofrezca integradamente los servicios de audio y video con nuevas técnicas de interactividad.

En este trabajo se presentó el diseño de una plataforma de transmisión abierta para la radio y la televisión, que surgió con la necesidad de distribuir contenidos audiovisuales por los sistemas convencionales de transmisión de señales incluyendo las redes de computadoras haciendo uso de la tecnología *streaming*.

Se realizó un estudio y una valoración de como se debía diseñar el producto final, concibiéndose realizarlo de la siguiente manera: una solución Web, para que el sistema fuera accedido remotamente por usuarios y administradores, una aplicación para el control de la transmisión y un contenedor de datos para el procesamiento de las informaciones y su fácil acceso.

Este documento recoge los resultados del trabajo investigativo realizado, una propuesta de la tecnología de transmisión de video y de desarrollo de software a emplear y finalmente se presenta la construcción del sistema, representado por el análisis y el diseño del mismo, así como las recomendaciones para el desarrollo futuro.

Palabras Claves: Plataforma, Transmisión, Radio, Televisión, Multimedia, Diseño, Audio, Video.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1:	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
1.1 INTRODUCCIÓN.	4
1.2 CONCEPTOS ASOCIADOS AL DOMINIO DEL PROBLEMA.	4
1.2.1 Televisión.	4
1.2.2 Radio.....	5
1.2.3 Interactividad.	6
1.2.3.1 Aparición de formas de interactividad.	7
1.2.4 IPTV.	7
1.2.5 Streaming.	9
1.2.6 Plataforma Web.....	11
1.2.6.1 Plataforma de Transmisión.	11
1.2.7 Teletexto.....	12
1.2.8 Herramientas Case.....	12
1.2.9 Patrones de desarrollo de software.....	13
1.3 OBJETO DE ESTUDIO.	14
1.3.1 Descripción General.	14
1.3.2 Descripción actual del dominio del problema.	15
1.3.3 Situación Problemática.	18
1.4 ANÁLISIS DE OTRAS SOLUCIONES EXISTENTES.....	18
1.5 CONCLUSIONES.	21
CAPÍTULO 2:	22
TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES	22
2.1 INTRODUCCIÓN.	22
2.2 APLICACIONES WEB.	22
2.3 MODELO CLIENTE SERVIDOR.	23
2.4 PROTOCOLO DE TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS.....	25
2.5 PATRÓN ARQUITECTÓNICO: ARQUITECTURA EN CAPAS.	25
2.6 PATRONES GRASP.	27
2.7 SOLUCIONES STREAMING.	28
2.7.1 Real.....	28
2.7.2 QuickTime.	29
2.7.3 Windows Media.	29
2.7.4 VLC.....	29
2.8 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.....	30
2.8.1 ASP.....	31
2.8.2 PERL.....	31
2.8.3 PHP.....	32
2.9 GESTOR DE BASES DE DATOS.	34
2.9.1 Microsoft SQL Server.	34
2.9.2 MySQL.	34
2.9.3 PostgreSQL.....	35
2.10 SERVIDOR WEB APACHE.	35

2.11 SISTEMAS WEB MODULARES.	36
2.12 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR EN EL DISEÑO DEL SISTEMA.	37
2.12.1 Metodología Extreme Programming (XP).	37
2.12.2 Metodología Microsoft Solution Framework (MSF).	37
2.12.3 Metodología Proceso Unificado de Rational (RUP).	38
2.13 HERRAMIENTA CASE.	40
2.13.1 Rational Rose.	40
2.14 LENGUAJE DE MODELADO UML.	41
2.15 CONCLUSIONES.	42
CAPÍTULO 3:	43
PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.	43
3.1 INTRODUCCIÓN.	43
3.2 MODELO DE DOMINIO.	43
3.2.1 Conceptos y eventos principales del entorno.	43
3.2.2 Diagrama de clases del Modelo de Dominio.	44
3.2.3 Glosario de Términos del Dominio.	45
3.3 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.	45
3.4 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.	48
3.4.1 Seguridad.	48
3.4.2 Usabilidad.	48
3.4.3 Apariencia o interfaz externa.	48
3.4.4 Hardware.	49
3.4.5 Software.	51
3.4.6 Disponibilidad.	51
3.4.7 Confidencialidad.	51
3.4.8 Confiabilidad.	51
3.4.9 Rendimiento.	52
3.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO.	52
3.5.1 Descripción de los actores del sistema.	52
3.5.2 Casos de Uso del Sistema.	53
3.5.2.1 Descripción textual de los casos de uso del sistema.	54
3.5.2.1.1 Subsistema de Seguridad.	54
3.5.2.1.2 Subsistema Administración.	56
3.5.2.1.3 Subsistema Transferencia.	60
3.5.2.1.4 Subsistema Transmisión.	62
3.5.2.1.5 Subsistema Web.	64
3.6 CONCLUSIONES.	66
CAPÍTULO 4:	67
CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.	67
4.1 INTRODUCCIÓN.	67
4.2 DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO.	67
4.2.1 Subsistema de Seguridad.	68
4.2.1.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Autenticar Usuario”.	68
4.2.2 Subsistema Administración.	69
4.2.2.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Gestionar Programación Canal”.	69
4.2.3 Subsistema Transferencia.	70

4.2.3.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Chequear Integridad Material”	70
4.2.4 Subsistema Transmisión.	71
4.2.4.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Transmitir Canal”	71
4.2.5 Subsistema Web.	72
4.2.5.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Visualizar Material Audiovisual”	72
4.3 DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LAS CLASES DEL DISEÑO.	73
4.4 DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES.	90
4.5 CONCLUSIONES.	91
CONCLUSIONES	92
RECOMENDACIONES	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
BIBLIOGRAFÍA	98
GLOSARIO	101
ANEXOS	104
ANEXO 1. DESCRIPCIONES DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.	104
ANEXO 2. DIAGRAMAS DE CLASES DEL ANÁLISIS.....	104
ANEXO 3. DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO.....	104
ANEXO 4. DESCRIPCIONES DE LAS CLASES ENTIDADES DEL DISEÑO.	104
ANEXO 5. DESCRIPCIONES DE CLASES DE ACCESO A DATOS.....	104
ANEXO 6. DESCRIPCIONES DE LAS CLASES DE CONTROL.	104

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. IPTV.....	9
FIGURA 2. FLUJO STREAMING.....	10
FIGURA 3. MODELO CLIENTE-SERVIDOR.....	24
FIGURA 4. ARQUITECTURA EN TRES CAPAS.....	27
FIGURA 5. METODOLOGÍA MSF	38
FIGURA 6. RUP EN DOS DIMENSIONES.....	39
FIGURA 7. DIAGRAMA DE CLASES DEL DOMINIO.....	44
FIGURA 8. PROPUESTA DE DESPLIEGUE.....	51
FIGURA 9. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SUBSISTEMA SEGURIDAD.....	54
FIGURA 10. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SUBSISTEMA ADMINISTRACIÓN.....	56
FIGURA 11. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SUBSISTEMA TRANSFERENCIA.....	60
FIGURA 12. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SUBSISTEMA TRANSMISIÓN.....	62
FIGURA 13. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SUBSISTEMA WEB.....	64
FIGURA 14. DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO PARA EL CU “AUTENTICAR USUARIO”.....	68
FIGURA 15. DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO PARA EL CU “GESTIONAR PROGRAMACIÓN CANAL”.....	69
FIGURA 16. DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO PARA EL CU “CHEQUEAR INTEGRIDAD MATERIAL”.....	70
FIGURA 17. DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO PARA EL CU “TRANSMITIR CANAL”.....	71
FIGURA 18. DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO PARA EL CU “VISUALIZAR MATERIAL AUDIOVISUAL”.....	72
FIGURA 19. DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS ACTORES DEL SISTEMA.	53
TABLA 2. DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL CASO DE USO “AUTENTICAR USUARIO”.	55
TABLA 3. DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL CASO DE USO “GESTIONAR PROGRAMACIÓN CANAL”.	59
TABLA 4. DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL CASO DE USO “CHEQUEAR INTEGRIDAD MATERIAL”.	61
TABLA 5. DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL CASO DE USO “TRANSMITIR SEÑAL”.	63
TABLA 6. DESCRIPCIÓN TEXTUAL DEL CASO DE USO “VISUALIZAR MATERIAL”.	65
TABLA 7. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_USUARIO”.	73
TABLA 8. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_ROL”.	74
TABLA 9. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_MEDIA”.	75
TABLA 10. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_CATEGORIA”.	75
TABLA 11. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_MEDIA_TRANSMISION”.	76
TABLA 12. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_PROGRAMACION”.	76
TABLA 13. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_CANAL”.	77
TABLA 14. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_MEDIA_PUBLICACION”.	77
TABLA 15. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_HISTORIAL_MEDIA_PUBLICACION”.	78
TABLA 16. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_MEDIA_ONLINE”.	79
TABLA 17. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_MEDIA_OFFLINE”.	79
TABLA 18. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ENTIDAD “CE_SECCION”.	80
TABLA 19. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE DE ACCESO A DATOS “DAO_CONEXION”.	81
TABLA 20. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ACCESO DATOS “CAD_CONTROL_ACCESO_USUARIO”.	81
TABLA 21. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ACCESO DATOS “CAD_GESTION_PROGRAMACION_CANAL”.	82
TABLA 22. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ACCESO DATOS “CAD_GESTION_CANAL”.	83
TABLA 23. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ACCESO DATOS “CAD_GESTION_MEDIA”.	83
TABLA 24. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ACCESO DATOS “CAD_TRANSFERENCIA_MEDIA”.	84
TABLA 25. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ACCESO DATOS “CAD_VISUALIZAR_MATERIAL_AUDIOVISUAL”. ...	85
TABLA 26. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE ACCESO DATOS “CAD_TRANSMITIR_CANAL”.	86
TABLA 27. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE CONTROLADORA “CC_CONTROL_ACCESO_USUARIO”.	86
TABLA 28. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE CONTROLADORA “CC_GESTION_PROGRAMACION_CANAL”.	87
TABLA 29. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE CONTROLADORA “CC_GESTION_CANAL”.	88
TABLA 30. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE CONTROLADORA “CC_GESTION_MEDIA”.	88
TABLA 31. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE CONTROLADORA “CC_TRANSFERENCIA_MEDIA”.	89
TABLA 32. DESCRIPCIÓN DE LA CLASE CONTROLADORA “CC_VISUALIZAR_MATERIAL_AUDIOVISUAL”.	89

INTRODUCCIÓN

En el mundo, millones de personas se benefician de los servicios que ofrecen la radio y la televisión desde hace más de 50 años. Estos medios de comunicación, desde sus orígenes, han sido y continúan siendo una referencia clave para el ciudadano en el conjunto de sus actividades cotidianas: conocer su entorno social, formar opiniones sobre los grandes temas de actualidad que configuran la opinión pública y establecer nuevas formas de vínculos y relaciones sociales.(VERGARA, 2005)

En países capitalistas, la radio y la televisión han asumido una transformación causada por el propio sistema; en menor medida se mantiene la televisión pública o en abierto y en mayor medida se impone la televisión de paga que debido al carácter privado de la misma, genera una programación dirigida al consumismo, y el servicio de suscripción es de pago.

Desde el triunfo de la Revolución, en Cuba, la televisión y la radio han mantenido un carácter gratuito, de contenido social y educativo con el fin de satisfacer las demandas de la población y a su vez contribuir a la formación cultural y educativa de los ciudadanos.

En el transcurso de los años ha venido desarrollándose en el país el área de la informática, con los objetivos de automatizar varios procesos de la sociedad que lo requieren para su evolución y enviar o recibir información en tiempo real desde puntos lejanos equidistantes, esto incluye texto, audio y video, todo esto haciendo uso de las computadoras.

En otras sociedades, el ordenador es por excelencia el medio más utilizado debido a la interactividad y prestaciones que se pueden implementar con el uso de este; es posible acceder a sitios Web que albergan contenido tanto de texto como de multimedia, posibilitando que la información universal pueda ser accedida por millares de personas a la vez y en tiempo real.

Por estas ventajas de la computación es que se plantea que: una sociedad informatizada, será una sociedad más culta pues tendrá acceso a toda la información que circule en el ciberespacio y podrá interactuar con ella.(GARCÍA ALBA, 2007)

La tecnología digital moderna, ha posibilitado que diferentes sectores como por ejemplo el de las telecomunicaciones, fusionen los datos, el audio y el video en un único medio de transmisión.(CORREDOIRA Y ALFONSO *et al.*, 2001) Esta circunstancia, conocida comúnmente como convergencia, continúa ocurriendo a escala global y está cambiando drásticamente la forma en que se comunican tanto las personas como los dispositivos.

Algunos de los servicios que se combinan en las redes de computadoras como parte del desarrollo tecnológico de la industria de las telecomunicaciones son las transmisiones de sucesos de audio y vídeo grabados o en directo. El uso de esta tecnología multimedia impone nuevas exigencias en las aplicaciones que ofrecen estos servicios.

Teniendo en cuenta lo antes planteado se define como objetivo de este trabajo, realizar el diseño de una plataforma de transmisión abierta para la radio y la televisión que asiente las bases para la implementación de una herramienta capaz de difundir las informaciones mediante un sitio Web o de un televisor, haciendo uso de las nuevas tecnologías, logrando que se pueda acceder al contenido informativo que pudiera emitirse por estos medios en todo momento. Generalmente estas informaciones vienen asociadas a imágenes, sonidos y videos, normalmente procedentes de un repositorio de medias o de una transmisión en vivo.

Las redes actuales están diseñadas para transmitir datos de forma confiable desde un punto a otro. Sin embargo cierto tipo de datos, como el audio y video, no toleran retrasos en la entrega. En una transmisión multimedia, es necesario que los paquetes de datos lleguen al cliente a tiempo y en el orden correcto.(VALDES GOMEZ, 2006)

El método ideal para enviar archivos multimedia sería generar un flujo de video a través de internet desde el servidor al cliente en respuesta a una solicitud del mismo.(MILLÁN, 2005) El cliente reproduce el flujo entrante en tiempo real a medida que va recibiendo los datos.

Independientemente a como se realiza el proceso de administración y transmisión de audio y video sobre los diferentes medios que lo soportan y debido a la necesidad de un sistema que se ajuste al avance tecnológico, la principal tarea de este trabajo estaría encaminada a resolver el **problema** de la inexistencia de la documentación necesaria para la implementación de una herramienta capaz de administrar y controlar los servicios de transmisión de archivos multimedia y que a su vez integre los tipos más comunes de transmisiones que existen.

A partir de esta problemática se esperan, como **aportes prácticos**, obtener una evaluación de las tendencias actuales de los medios de difusión y los documentos de diseño de una plataforma de transmisión abierta para la radio y la televisión.

En este trabajo serán **objetos de estudio** los procesos de publicación y transmisión de archivos multimedia haciendo uso de las TIC, así como los procesos que efectúan algunas soluciones Web para ofrecer servicios interactivos. El **campo de acción** estará centrado en la informatización de los

procesos de publicación y transmisión de archivos multimedia con su transmisión por redes IP y los procesos de interactividad que describen algunos sistemas informáticos.

Se plantea como **objetivo general**, proponer el diseño de una plataforma de transmisión abierta para la radio y la televisión que proporcione la base de implementación de un sistema que integre los servicios de transmisión de audio y video.

Para dar cumplimiento al objetivo general del trabajo se trazaron las siguientes **tareas**:

1. Evaluar el contenido de la información obtenida referente a los procesos de gestión, publicación y transmisión de contenido multimedia para establecer un diagnóstico de las tendencias actuales.
2. Realizar un estudio profundo de soluciones existentes y valorar los aportes que pudieran utilizarse en la concepción de la herramienta.
3. Capturar, clasificar y documentar los requerimientos funcionales y no funcionales.
4. Identificar, clasificar y describir los casos de uso, confeccionar el modelo de casos de uso y construir el modelo de diseño del sistema.
5. Proponer la plataforma de desarrollo a utilizar.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción.

En este capítulo se ofrecen una serie de definiciones relacionadas con el dominio del problema, conceptos como radio, televisión, plataforma de transmisión, teletexto, IPTV, interactividad y *streaming*, son desarrollados y presentados para un mejor entendimiento del problema. Estos conceptos están basados en las definiciones previas realizadas por diversos especialistas en el tema e instituciones con prestigio mundial. El presente capítulo no es una mera reproducción de referencias bibliográficas, sino una evaluación profunda de éstas por parte de los autores.

Se exhibe una descripción exhaustiva del entorno donde se encuentra el problema, una descripción detallada del objeto de estudio y una evaluación de posibles soluciones existentes en el mundo que pueden servir a la hora de sentar la base para el diseño de la plataforma.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.

1.2.1 Televisión.

Se define como televisión, a un sistema de telecomunicación para la transmisión y recepción de imágenes en movimiento y sonido a distancia. Esta transmisión puede ser efectuada mediante ondas de radiodifusión¹ o por redes especializadas de televisión por cable. La palabra "televisión" es un híbrido de la voz griega "Tele" (distancia) y la latina "Visio" (visión).(HERNÁNDEZ GARCÍA y MONTANER HDEZ, 2007)

La televisión funciona a partir del análisis y conversión de la luz y del sonido en ondas electromagnéticas y de su reconversión en un aparato que recibe el mismo nombre del sistema que puede ser llamado también aparato de televisión.(IBAÑEZ SERNA, 2007) El término televisión se refiere a todos los aspectos de transmisión y programación de televisión. A veces se abrevia como TV.

La difusión² de la televisión puede ser analógica o digital. En la televisión analógica la señal llega a los receptores de los televidentes mediante el aire con ondas de radio en las bandas de VHF y UHF, también puede realizarse la difusión de la señal a través del cable y el satélite.(GARCÍA ALBA, 2007)

Se debe tener en cuenta que las redes de cable tienen una banda asignada, más que nada para poder realizar la sintonía de los canales que llegan por el aire junto con los que llegan por el cable.

¹ Es la distribución de audio y/o señales de vídeo que transmiten los programas a una audiencia.

² Es la capacidad que los medios de comunicación tienen para acercar los contenidos a los consumidores sociales.

La televisión digital basa su difusión en el sistema DVB (*Digital Video Broadcasting*), posee como ventaja que el tipo de señal es muy robusta a las interferencias y la norma de emisión está concebida para una buena recepción; acompaña a la señal de televisión, una serie de servicios extras que dan un valor añadido a la programación y que en la normativa se ha incluido todo un campo para lograr la interacción con el usuario.(GARCÍA ALBA, 2007)

Las ventajas que posee la televisión digital en su concepto general se citan a continuación: confiabilidad, multiplexado más eficiente, miniaturización, manejo de proceso de datos, versatilidad y posee mayor capacidad de canales.(HERNÁNDEZ GARCÍA y MONTANER HDEZ, 2007) De esta forma se puede concluir que es la que más se ajusta a los cambios de la sociedad de la información.

1.2.2 Radio

La radio es el resultado de años de investigación y de la invención de diferentes artefactos que surgieron ligados al estudio y desarrollo de la electricidad.(LARA CÁCERES, 2006)

Se define como radio a la tecnología que posibilita la transmisión de señales mediante la modulación de ondas electromagnéticas. Estas ondas no requieren un medio físico de transporte, por lo que pueden propagarse tanto a través del aire como del espacio vacío.(PRADA, 2007)

La radio se origina y se difunde de dos formas, analógica y digital. La difusión analógica se realiza con ondas a través de frecuencia modulada (FM) y amplitud modulada (AM).

La difusión de tipo analógica utiliza una banda de frecuencias en la que las características de propagación de las mismas permiten coberturas muy extensas, que al ampliarse se convierten en interferentes, reduciéndose paradójicamente la cobertura final.(FERNÁNDEZ PEÑA, 2007) Se trata de una tecnología con más de un siglo de antigüedad que ofrece una calidad no muy adecuada para la difusión de audio.

Por su parte la difusión digital se puede realizar por el aire pero haciendo una conversión a ceros y unos (0,1) de las ondas electromagnéticas que se producen. Este proceso de digitalización tiene como ventaja que la señal no sufra los efectos de la interferencia puesto que lo que se envía es un flujo de bits por el medio de transmisión.

La radio digital, además de oírse, permite ofrecer información complementaria del fichero que se reproduce como: autor, nombre de la canción, alguna imagen o álbum del cantante.(LARA CÁCERES, 2006)

Varios criterios de especialistas en la radio, afirman que las condiciones están creadas para que la radio analógica de paso a la radio digital.(GARCÍA GUTIÉRREZ, 2007) Ciertamente, existen lugares donde el modelo de gestión y producción radial está digitalizado, al igual que la forma en la que se transmiten las señales.

Hace menos de 20 años, se experimentó que es posible utilizar un medio físico para la difusión de radio digital. Internet hoy brinda ese medio físico de difusión de audio a través de la red, el servicio de *streaming* de audio es la mejor forma de empaquetar en datagramas IP la información en bits correspondiente al contenido de las frecuencias de audio moduladas para ser transmitidas en el ambiente digital.

Para realizar el *streaming* de audio el sistema que se utiliza es el DAB que significa (*Digital Audio Broadcast*) y es una tecnología de radio digital multiservicio de alta calidad, funciona tanto vía terrestre (T-DAB), como vía satelital (S-DAB) o por cable, el receptor detecta automáticamente el modo de funcionamiento.(GARRIDO 2000)

DAB es eficiente en el uso del espectro y la potencia puesto que usa un único bloque de transmisión de baja potencia. La cobertura puede ser local, regional, nacional e internacional.(GARRIDO 2000) Con este sistema se mejora en la propagación, al superar reflexiones por obstáculos, mayor protección ante interferencias y perturbaciones, todo ello debido al sistema de codificación que distribuye la información en un amplio número de frecuencias.

Debido a que el audio digital es transmitido por el Internet mediante el *World Wide Web* (WWW³), y como esta señal posee un amplio alcance, es posible acceder a la transmisión de estaciones de radio desde cualquier parte del mundo, esto lo vuelve un servicio popular.

1.2.3 Interactividad.

La interactividad es una palabra de moda, cada día más usada por los estudiosos y los propios medios de comunicación, pero con significados disímiles. Se define a la interactividad como "una capacidad gradual y variable que tiene un medio de comunicación para darle un mayor poder a sus usuarios en la construcción de la actualidad ofreciéndole tanto posibilidades de selección como de expresión y comunicación".(ROST, 2006)

³ Sistema de información distribuido con mecanismos de hipertexto. Es el universo de servidores HTTP, que permiten mezclar texto, gráficos y archivos de sonido juntos.

Se trata de una manera de intercambiar información y reaccionar acorde a una entrada de datos en un ambiente que puede procesar esos datos. Se dice que algún elemento contiene interactividad cuando es capaz de recibir una información y a partir de esta generar un flujo de salida establecido por la propia recepción.

1.2.3.1 Aparición de formas de interactividad.

Las plataformas digitales primero y ahora la Televisión Digital Terrestre (TDT), introducen interactividad en un medio originariamente unilateral como la televisión común. Existe interactividad en la selección de los programas (multidifusión, programas de acceso condicional) que desea visualizar el cliente, en la personalización de los contenidos concretos, en la posibilidad de realizar compras instantáneamente mediante el mando a distancia y en la participación social haciendo uso del voto interactivo. (ROST, 2006) Estas posibilidades añaden valor a la televisión digital en relación a la televisión analógica.

El complemento de la oferta de televisión con un conjunto de servicios interactivos de fácil uso, ayuda a mejorar la percepción diferencial de la TDT frente a la televisión analógica tradicional. En cualquier caso, conviene señalar que el satélite digital ya ofrece este tipo de servicios y que, por tanto, no son diferenciales de la plataforma de TDT, aunque esta es la única que los ofrece sobre contenidos en abierto.

Estos avances de la televisión requieren de hardware que soporte la concepción de interactividad antes expuesta, sin embargo se necesita acudir a otras formas de interactividad para ofrecer servicios interactivos y que no dependan de una tecnología costosa, además que se ajuste a las condiciones actuales de desarrollo del país.

Una posible solución sería el uso de sitios Web dinámicos con la implementación de servicios interactivos que puedan simular lo que se logra con la televisión digital interactiva. Se puede asegurar que es posible realizar esta tarea con una concepción previa de qué debe y puede ser interactivo.

1.2.4 IPTV.

Internet Protocol Television (IPTV) se ha convertido en la denominación más común para los sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión o vídeo usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP, ha sido desarrollado basándose en el *video-streaming*. (CORREDOIRA Y ALFONSO *et al.*, 2001) A menudo se suministra junto con el servicio de conexión a internet.

Se trata de un nuevo servicio que difunde por la red de datos, datagramas con información de un fichero de video digital en alguno de los formatos permitidos por el protocolo.

Los formatos empleados usualmente por IPTV son:

- ❖ H.261: Para videoconferencia y videotelefonía, sirve como base para otros estándares.
- ❖ MPEG-1: Logra calidad similar a VHS y además es compatible con todos los ordenadores.
- ❖ MPEG-2: Es el usado en los DVD y permite imagen a pantalla completa con buena calidad.
- ❖ H.263: Permite bajas tasas de *bitrate*⁴ con una calidad aceptable. Usado en especial para videoconferencia y videotelefonía.
- ❖ MPEG-4 parte 2: Calidad mejorada respecto a MPEG-2.
- ❖ MPEG-4 parte 10: También llamado H264. Es el más usado actualmente por una gran variedad de aplicaciones.
- ❖ WMV: Se utiliza tanto para video de poca calidad a través de internet con conexiones lentas, como para video de alta definición.

La tecnología IPTV ha transformando la televisión actual en una experiencia totalmente personalizada. El cambio consiste en que los canales de televisión ya no transmiten la misma programación para todos los usuarios. De esta manera, el proveedor de televisión no transmite continuamente su programación esperando que algún usuario se conecte al sistema, el contenido únicamente llega al usuario cuando este lo solicita.

Entre los servicios de IPTV se encuentra la oferta ilimitada de canales de televisión y música, programación de pago por evento, video bajo demanda, grabación personalizada de video, publicidad interactiva y servicios de información.

La nueva modalidad exige más ancho de banda disponible en el sistema para ofrecer de manera sencilla y eficiente los servicios de televisión digital de siguiente generación sobre la red existente de banda ancha basada en IP. El sistema prácticamente puede individualizar a cada suscriptor, dar seguimiento a sus consumos y hacer mediciones de *rating*⁵ prácticamente perfectas.(GEOFFROY PITTA, 2002)

Pudiera pensarse que todos los problemas están resueltos con la llegada de esta tecnología de transmisión de video sobre las redes de computadoras, sin embargo su uso es limitado por los grandes costos de implementación del servicio asociados a las inmensas restricciones que impone el medio de transmisión.

⁴ Flujo de bits, ó de datos. Cantidad de datos o bits por segundo que son procesados en un fichero multimedia.

⁵ Resultado de la medición de la audiencia de un programa de televisión o de radio.

Los dispositivos de recepción deben conectarse a un punto en la red de datos y situarse en cada televisor receptor de la señal, los enrutadores necesitan ser configurados en modo *multicast* para el enrutamiento de los datagramas por las diferentes subredes, esto conlleva a una pequeña pero notable disminución del ancho de banda provocado por el flujo constante de *streaming* de video. El dispositivo emisor requiere de una tarjeta especial de recepción de señal por satélite y por cable, con un extremo multiplexor que difunde paquetes a la red (**Figura 1**).

El costo de cada dispositivo receptor STB (*Set Top Box*), está estimado en los 100 dólares, el costo de la tarjeta de emisión supera los 3000 dólares, sumando el precio del cambio total de la red para la implantación de la tecnología IPTV, se obtienen cifras considerables de presupuesto a invertir para ofrecer este servicio.

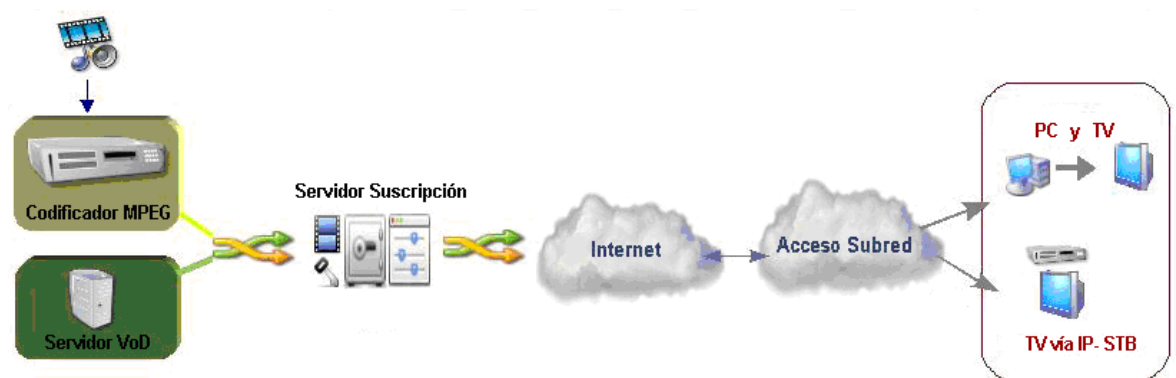


Figura 1. IPTV

Se tendrían que acudir a vías más económicas que permitan obtener un análogo a los servicios de IPTV, el *streaming* de video, sin dudas es tenido en cuenta para el diseño y desarrollo de un sistema semejante al presentado.

1.2.5 Streaming.

La tecnología de *streaming* se utiliza para aligerar la descarga y ejecución de audio y video en la Web, ya que permite escuchar y visualizar los archivos mientras se están descargando. (TARDÁGUILA, 2004)

Con la recepción de una pequeña parte al cliente, es capaz de entregar su contenido al usuario, mientras continúa recibiendo la corriente de datos (*streaming*) que irá mostrando posteriormente. (VALDES GOMEZ, 2006) El servidor rompe la información en paquetes que se envían a través de la red. Los paquetes son reensamblados por el cliente que reproduce la información recibida al mismo tiempo. La parte almacenada actúa como "colchón" entre el ancho de banda

irregular que caracteriza a las redes TCP/IP y el débito continuo que requieren las transmisiones de audio y video.

Los productos de *media-streaming* contemplan la distribución de contenidos tanto en una intranet corporativa como en internet. Los contenidos audiovisuales, pueden estar almacenados previamente en un servidor (VoD), o crearse en el mismo momento de su difusión (*Broadcast*). En ambos casos el audio y el video se distribuyen con un formato de codificación (*codec*⁶) que comprime la información analógica, reduciendo considerablemente el ancho de banda requerido.

El esquema convencional para la instalación de un servicio de *video-streaming* tiene dos actividades fundamentales y bien diferenciadas:

La elaboración de contenidos en un formato digital utilizando procedimientos de compresión y la distribución de los contenidos por la red a los clientes o usuarios finales. (TARDÁGUILA, 2004)

Para la elaboración de contenidos existe generalmente una primera fase de captura de audio-video y una fase de compresión. El resultado de esta actividad puede ser un fichero multimedia, o una corriente *streaming*. (Figura 2)



Figura 2. Flujo Streaming

La transmisión de contenido multimedia a través de la Web es cada vez más importante. La tecnología de *streaming* es un mercado con futuro y grandes compañías ya están luchando por el mercado. La velocidad de internet aumenta con el tiempo y con ella aumenta la calidad de las transmisiones, para hacer posible tanto la radio como la televisión en internet. (M^a AGUIRRE, 2004)

⁶ Es un software que consta de una serie de algoritmos que permiten codificar y decodificar contenidos multimedia como vídeo y audio.

1.2.6 Plataforma Web.

Una plataforma Web es un sistema formado por un conjunto de componentes *hardware* y *software* que proporcionan capacidades (servicios) sobre las que se deberá apoyar cualquier aplicación *software* y cuyo funcionamiento es a través de internet.(APORTELA RODRÍGUEZ, 2007) El resultado final debe ser un conjunto (plataforma) formado por componentes horizontales o herramientas de colaboración (gestor de usuarios, gestores de contenido y gestores documentales) que pueden reutilizarse en las distintas aplicaciones específicas que se introduzcan.(SARDUY DOMÍNGUEZ y URRÁ GONZÁLEZ, 2006)

Según el punto de vista del usuario final, el funcionamiento de una plataforma debe ser muy parecido al de una "gran aplicación" que cubre todas las funcionalidades necesarias.

1.2.6.1 Plataforma de Transmisión.

En Telecomunicación, una plataforma es un conjunto de elementos interconectados que se utilizan para transmitir una señal de un lugar a otro. La señal transmitida puede ser eléctrica, óptica o de radiofrecuencia.(CORREDOIRA Y ALFONSO *et al.*, 2001)

En Informática, una plataforma es precisamente el basamento, ya sea de *hardware* o *software*, sobre el cual pueden realizarse varias tareas.(SARDUY DOMÍNGUEZ y URRÁ GONZÁLEZ, 2006)

Se define como plataforma de transmisión, al conjunto de elementos interconectados a partir de la base de intercambios y de conectividad, gestionado por ciertas reglas, ciertas capacidades y ciertas limitaciones en un ambiente determinado, permitiendo la realización de varias tareas referentes a la acción de transmitir contenidos por un medio; integra la posibilidad de controlar el proceso de transmisión.

Los elementos básicos de cualquier plataforma de transmisión son la pareja multiplexor/demultiplexor(PRADA, 2007), que pueden ser analógicos o digitales, los equipos terminales de línea, los repetidores o regeneradores y el sistema de gestión de contenidos.

El ejemplo de plataforma de transmisión que a continuación se describe, ofrece la relación de elementos interconectados, intercambiando información sobre ciertas reglas y limitaciones que impone el medio satelital.

La plataforma de televisión digital satelital cubana consta, en la Agencia de Información Nacional (AIN), de un equipo multiplexor de la señal que es emitida hacia el satélite por medio de una estación emisora. El satélite cumple la función de repetidor de señal, difundiendo la misma hacia los

retransmisores y posteriormente a receptores especializados situados en los televisores de los clientes. Este proceso de envío y recepción de contenidos tiene su administración en la propia AIN, mediante un sitio Web que posibilita realizar las tareas que la redacción audiovisual necesita.

1.2.7 Teletexto.

Se define como teletexto el sistema que permite la transmisión de información textual utilizando la propia señal de televisión convencional. Es un medio de comunicación gratuito con vocación de servicio público que se sirve de la televisión para hacer llegar sus mensajes al usuario (HERNÁNDEZ GARCÍA y MONTANER HDEZ, 2007), contenido editorial y comercial conviven en sus páginas, ofreciendo al receptor una información completa de toda índole y fácil de consultar. Para acceder a ella, tan sólo es necesario disponer de un televisor con esta facilidad. Estos sistemas son posibles a partir de las potencialidades que ofrece la televisión digital.

El teletexto permite acceder a una información codificada a través del mando a distancia. Se podría comparar con un gran periódico de más de 1.500 páginas, que el usuario puede seleccionar y leer cuantas veces desee. (LOPEZ DE ZUAZO, 2004) Su característica principal es que, a diferencia del periódico tradicional, su información está en constante renovación. Las secciones más destacadas, como son las noticias nacionales, internacionales, económicas, culturales o deportivas, se actualizan prácticamente al instante.

Los usos y las posibilidades del teletexto son incontables. En principio, todo aquello que sea capaz de despertar el interés del usuario tiene un espacio en este medio. Los temas que interesan a una gran mayoría se jerarquizan, aunque el interés de la minoría también es tenido en cuenta. (LOPEZ DE ZUAZO, 2004) Si a esto se añade que la información se recibe de forma inmediata y en el momento en que se desee en la pantalla del propio televisor, se aumentan las opciones de uso del teletexto de forma ilimitada.

1.2.8 Herramientas Case.

CASE proporciona al ingeniero las posibilidades de automatizar actividades manuales y de mejorar su visión general de la ingeniería. (RUMBAUG, 2000) Al igual que las herramientas de ingeniería y de diseño asistidos por computadoras que utilizan los ingenieros de otras disciplinas, las herramientas CASE ayudan a garantizar que la calidad esté presente en el diseño antes de llegar a construir el producto.

Las herramientas de modelado de procesos se utilizan para representar los elementos claves de los procesos de manera tal que sea posible entenderlos mejor. (PRESSMAN, 1997) Estas herramientas

también pueden proporcionar vínculos con descripciones de procesos que ayuden a quienes estén implicados en los procesos de comprender las tareas que se requieren para llevar a cabo dichos procesos.

Las herramientas de análisis y diseño hacen posible que el ingeniero de software cree los modelos del sistema organizando el trabajo para su entendimiento por el equipo de desarrollo. Los modelos contienen representación de los datos, funciones y comportamientos (en el nivel de análisis), así como caracterizaciones del diseño de datos, de arquitectura, a nivel de componentes e interfaz. Al efectuar una comprobación de consistencia y validez de los modelos, las herramientas de análisis y diseño proporcionan al ingeniero de software un cierto grado de visión en lo tocante a la representación del análisis, y le ayudan a eliminar errores antes de que se propaguen al diseño, o lo que es peor, a la propia implementación.

Las aplicaciones Case más utilizadas en el desarrollo de productos software son *Visual Paradigm for UML*, *Enterprise Architect* y *Rational Rose Enterprise*.

1.2.9 Patrones de desarrollo de software.

En un proceso de desarrollo de sistemas de información, los profesionales del software se enfrentan cada día a multitud de problemas de distintas magnitudes. Los profesionales con experiencia resuelven, de forma mayormente intuitiva, muchos de los problemas del modelado de sistemas reales. El mejor profesional es el que reutiliza la misma solución retocada para resolver problemas similares en situaciones distintas.(LARMAN, 1999) Estas experiencias, que engloban técnicas y criterios experimentales efectivos y probados, pueden ser difícilmente transmitidas formalmente a ingenieros noveles.

Los patrones procuran ser la solución al problema de la comunicación de experiencias que se plantea. Cada patrón describe un problema concurrente en cierto entorno, para detallar después el camino a la solución a ese problema, de tal forma que pueda ser reutilizado en proyectos distintos.

Coexisten patrones que describen soluciones para todo, desde el análisis hasta el diseño y desde la arquitectura hasta la implementación.(LARMAN, 1999) Entre los más importantes para el diseño de un software se encuentran los patrones de diseño y los patrones de arquitectura. Los primeros proporcionan un esquema para refinar los subsistemas o componentes de un sistema software y los segundos expresan un paradigma fundamental para estructurar u organizar un sistema software.

1.3 Objeto de Estudio.

1.3.1 Descripción General.

De manera general el proceso de transmisión de señales de audio y video comprende varios aspectos que son inherentes al tipo de difusión que se realiza, analógica o digital. La generación de contenido multimedia puede llegar a una redacción audiovisual en diferentes formatos, cintas de video VHS, casetes BetacamSX Digital, CD de audio o video, ficheros de video o audio digital o DVD de Video.

Los centros de transmisiones de señales de radio y televisión en el mundo, mantienen en desarrollo la tecnología para ofrecer un servicio de inmediatez de la noticia y transmitir una señal de óptima calidad, que llegue al cliente por cualquiera de los medios que este consulte haciendo uso de las nuevas tecnologías.

Las transmisiones pueden realizarse por cable, por satélite o por el aire; sin embargo el concepto de servicio de paga aún no se interpone a un sistema antiguo y gratuito, como lo es la transmisión en abierto.(GARCÍA ALBA, 2007)

En el caso de la radio, el soporte tecnológico que se usa permite reproducir tanto cintas de casetes de audio como ficheros almacenados en discos portátiles, además permite que la señal que se recibe en vivo pueda ser difundida en tiempo real.

En el proceso de transmisión de audio analógico, una parte importante es la reproducción y grabación en cintas de audio, los reproductores/grabadores de casetes se encargan de esta labor mientras que para el audio digital, el uso de un software que simula un reproductor es la vía a utilizar.

Las estaciones de radio, para una mayor audiencia, en ocasiones se afilian a un sitio Web que ofrece servicios de escucha de radio online o a demanda. Los clientes de radio pueden recibir la señal o descargar archivos hacia sus ordenadores. Los sitios Web que ofrecen el servicio de escucha de audio constan de una base de datos de ficheros de este tipo que son publicados por un sistema que gestiona estas publicaciones.

En el caso de la televisión, los procesos de gestión de la transmisión y la transmisión en sí, ocurren muy parecidos a la radio respecto a la difusión, puede ser analógica o digital.

Mientras que las televisoras del mundo, independientemente a como difunden las noticias, ya sea de forma analógica o digital, generan y almacenan los productos audiovisuales en formato digital (DVD, CD, unidades de disco portátil, casetes BetacamSX Digital), equipos como BetacamSX Player, DVD

Player, cámara de video y reproductor software son herramientas que cumplen la función de reproductores.

La señal generada por estos reproductores es difundida por los equipos transmisores de VHF en el caso de la televisión analógica y transmisores DVB para la televisión digital.

El proceso de transmisión de forma general ocurre cuando un equipo reproduce o emite una señal y esta es difundida por los equipos transmisores. Para llevar la señal de televisión a grandes distancias se hace necesario el uso de repetidores o amplificadores de la señal, las estaciones de retransmisión, satélite, o enrutadores, realizan esta tarea en dependencia del medio de transmisión.

En el caso específico de la televisión digital, la señal puede viajar por el aire, por un cable, o por la red de datos de ordenadores.(GARCÍA ALBA, 2007) Algunas empresas que producen televisión digital emiten sus canales por satélite, cable e internet, en el último caso a través de los servicios de televisión a demanda o en vivo que implementan sitios Web dedicados a la difusión de contenido multimedia.

La interactividad es un elemento de preferencia en este tipo de televisión. Los clientes de televisión digital dejan de ser pasivos ante el medio y comienzan a influir de forma activa en la programación televisiva.(MILLÁN, 2005)

Las noticias, programas y emisiones en vivo de radio y televisión, son generadas y publicadas por redacciones audiovisuales específicas para cada medio de comunicación; sin embargo, la convergencia mediática posibilita que además, estén presentes en la red de redes como un servicio más que brinda internet.

Los portales Web que ofrecen servicios de televisión por internet al no poseer las formas de interactividad que tiene la televisión digital, sitúan encuestas en sus páginas para retroalimentarse de lo que demandan los clientes en términos de programas o noticias, existen casos que el propio sistema de publicación, cuenta con un mecanismo que permite determinar el rating del track⁷ a publicar mediante estas encuestas.

1.3.2 Descripción actual del dominio del problema.

En Cuba, la radio y la televisión se realizan en abierto⁸, siendo esto un servicio gratuito y de fácil acceso por la población. El Instituto Cubano de Radio y Televisión (ICRT) es la institución rectora de los servicios de producción y transmisión de señales de radio y televisión. Esta institución cuenta con 4

⁷ Pista de un dispositivo de almacenamiento como puede ser un disco duro o una cinta magnética.

⁸ Se refiere a un servicio gratuito y de acceso común con los receptores tradicionales.

canales nacionales, que cubren más del 90% del territorio nacional más un total de 16 telecentros provinciales y un canal internacional con transmisión por satélite.

Excepto el canal internacional, la transmisión de los canales nacionales es analógica; sin embargo la tecnología de producción y reproducción de contenidos audiovisuales es digital.

Las cámaras que captan el video y el sonido son digitales, usan casetes BetacamSX Digital, que son reproducidos por equipos del mismo nombre. Los DVD Player, además de los ordenadores con tarjetas especializadas de salida de video y software de reproducción, conforman el resto de los reproductores de la productora de televisión cubana.

El portal digital de la televisión cubana cuenta con informaciones de texto que ofrecen los servicios de información al cliente referente a la programación televisiva diaria y enlace a los portales digitales correspondientes a los diferentes telecentros del país. Estos sitios Web no implementan servicios de videos a demanda o transmisiones en vivo.

Por otra parte, el país cuenta con 88 emisoras de radio, que cubren un 98% del territorio nacional, con 6 emisoras nacionales, 18 provinciales, 1 emisora internacional (Radio Habana Cuba) y el resto municipales y locales. Las emisoras nacionales son: Radio Rebelde, Radio Reloj, Radio Progreso, Radio Taíno, Radio Musical Nacional (CMBF) y Radio Enciclopedia. (Toda la TV de Cuba en Internet, 2008) Todas ellas equipadas aún con tecnología analógica además de la digital.

En el sitio oficial de la radio cubana son publicados archivos de audio procedentes de transmisiones realizadas con anterioridad y que pueden ser descargadas por los usuarios del sitio.

Por su parte, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), como micro-laboratorio de una sociedad cubana informatizada, tiene las condiciones necesarias para hacer converger los medios de difusión masiva hacia la internet corporativa. (GONZÁLEZ GARCÍA, 2007) Para ello cuenta en el proceso de transmisión de señal de televisión con un componente digital mínimo y todo lo demás analógico, pudiéndose llegar a obtener todo el proceso de manera digital.

El componente digital es un ordenador que reproduce o emite algún contenido multimedia al medio, está compuesto por: un disco duro, una tarjeta de salida de video y audio analógico, donde el video y el audio compuesto, van a un modulador de radio-frecuencia, el cual permite la conversión de la señal y su emisión por el cable coaxial. Esta forma es la que utilizan cada uno de los 24 canales de TV que tiene la UCI.

Como desventaja posee que este sistema de televisión fue creado para 500 receptores de la señal y hoy cuenta con más de 3000.

Como la señal es analógica, está expuesta a fenómenos que la afectan como ruido, interferencia, distorsión y atenuación. Cuando la señal es afectada desde su propia salida, al pasar por amplificadores, estos amplifican la señal, pero también el ruido que lleva consigo.

La radio en la Universidad tiene una característica peculiar, es completamente digital y es transmitida por la red de datos como un flujo de *streaming* de audio y no a través de ondas hertzianas como comúnmente se ha visto en el país.

Para la transmisión de la señal de audio se utiliza un ordenador con el software de reproducción y grabación de archivos de audio, micrófonos digitales y un software de difusión de la señal por la red, además de un sitio Web que alberga enlaces al contenido multimedia. El portal digital Inter-nos.uci.cu ofrece este servicio de transmisión de contenidos tanto para la radio como para la televisión a demanda o en vivo.

Debido a que la Universidad de las Ciencias Informáticas posee características especiales respecto a Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) y acorde a las perspectivas de este trabajo, se toma como punto de partida para el análisis y desarrollo de las posibles soluciones.

1.3.3 Situación Problemática.

Debido a la guerra mediática que sostiene el gobierno de los Estados Unidos de América contra Cuba y desde el Triunfo de la Revolución Cubana en el año 1959, los órganos de difusión masiva mantienen una política de generación de contenidos audiovisuales con carácter educativo, instructivo e informativo.

La llegada de internet y las nuevas tecnologías de la información, han llevado la batalla de ideas que libra el pueblo cubano al ciberespacio, de ahí la necesidad de colocar en la red de redes, los medios de difusión tradicionales como son la radio y la televisión para un mayor conocimiento de la realidad cubana.

Estos medios de comunicación hacen sus transmisiones de forma independiente, a partir de los mecanismos que usan las redacciones audiovisuales y de radio respectivamente, en ocasiones se plantea que deben hacerse a través de un conjunto de elementos que integren estos medios, se impone la convergencia hacia internet de los mismos.

Teniendo en cuenta la importancia que posee la integración de los servicios de voz, video y datos en las redes de computadoras, y partiendo de los fundamentos antes planteados, se puede concluir que los medios de difusión masiva no cuentan con la documentación necesaria para el desarrollo de una herramienta que integre los tipos más comunes de transmisiones que existen, dígase audio, video, teletexto, y prensa escrita.

1.4 Análisis de otras soluciones existentes.

En el entorno nacional e internacional existen varias soluciones que brindan una base parcial para la solución de la problemática planteada. Ejemplos que se analizan son los sitios Web que ofrecen contenido de audio y video, además de los servicios comunes como son los foros de discusión, encuestas digitales y chat. Igualmente se consideran los sistemas de transmisión de señales de radio y televisión administrados a través de una red de computadoras.

Los sitios internacionales YouTube.com, TV.com, AtomFilms.com, Yahoo.com, el sitio de distribución de contenidos multimedia de la UCI nombrado Inter-Nos, y el sistema de televisión de la propia universidad, ofrecen soluciones parciales a los servicios que se desean integrar.

Seguidamente se explican y analizan las características de estos sistemas para una mejor comprensión del tema.

Los sitios YouTube.com, TV.com y Atomfilms.com ofrecen servicios de televisión y radio a demanda, es decir, sitúan en sus páginas enlaces a videos y audio que pueden ser accesibles por los usuarios y reproducidos en los ordenadores clientes. Habitualmente el fichero de video posee baja calidad debido a la compresión utilizada y a pesar de utilizar la tecnología *streaming* para la entrega de contenido multimedia no explota otros servicios como transmisiones de eventos en vivo.

Yahoo.com por su parte hace una integración de los servicios de audio-video a demanda y en vivo, posibilitando a los clientes la visualización y escucha de situaciones que están ocurriendo en el propio instante de tiempo que se conectan, además ofrece la posibilidad de ver o escuchar programas grabados albergados en el propio portal digital. Este sitio posibilita la recepción de transmisiones de radio y televisión de carácter deportivo. Su principal atracción viene dada por la inmediatez de la noticia al hacerla llegar con un retardo de tan solo 0,25 minutos.

El portal TV.com ofrece servicios interactivos que posibilita al cliente su influencia en la programación televisiva que se transmite por los canales convencionales. El usuario vota por sus programas favoritos y de esta forma se puede obtener la demanda de los clientes de cierto género audiovisual o programa en particular. Este tipo de encuesta ofrece a los programadores televisivos una retroalimentación de lo que realmente más ve y escucha el cliente.

Inter-Nos.uci.cu es un sitio Web que brinda al cliente servicios de audio-video a demanda y en vivo, posee servicios interactivos como mensajes RSS de alerta por correo electrónico con informaciones de carácter personal de cada cliente registrado y posee además un foro de discusiones donde pueden compartir criterios los usuarios del sitio. En este portal se albergan enlaces a los 4 canales de televisión nacional, 8 emisoras de radio incluyendo la de la propia Universidad, programas grabados de radio y televisión, series, películas, teleclases para la docencia, y materiales políticos.

El módulo de administración posibilita agregar, modificar o eliminar enlaces de cada contenido audiovisual publicado, sin embargo no es posible realizar una programación televisiva o de radio, lo que lo convierte solamente en un punto de convergencia de los medios.

Hasta ahora cada una de estas soluciones parciales conciben sus transmisiones de manera digital y gracias al servicio de media *streaming*, sin embargo el sistema de televisión de la UCI une las componentes digitales y analógicas para ofrecer sus servicios.

El sistema de televisión de la UCI consta de 24 canales de televisión. Cada uno de estos canales es un ordenador que reproduce un fichero específico, las señales salientes de cada ordenador son

multiplexadas por un equipo multiplexor de señales de audio-video y emitidas por el medio (cable coaxial).

El proceso de gestión de los ficheros a transmitir se encuentra automatizado, existe un software que posee como entrada, el canal por el que se quiere transmitir, cierto video y la dirección de donde se va a leer el mismo, sin embargo esta programación requiere que se copien físicamente los ficheros en la máquina de reproducción y que las propiedades técnicas de esos ficheros se correspondan con las restricciones que impone el reproductor.

Otra característica que tiene el sistema de televisión de la UCI es que no se puede interrumpir la transmisión que se está efectuando a menos que se haga desde el propio reproductor, no cuenta con un mecanismo que complete un espacio determinado de tiempo con otros ficheros de video que cubran los llamados baches en la programación. Cada una de estas tareas deben hacerse manualmente y el cliente es afectado pues el cambio trae consigo la interrupción del servicio.

En ocasiones las transmisiones de la televisión no llega a corresponderse con la cartelera publicada en el portal Inter-Nos y sucede de manera inversa, la cartelera televisiva no refleja el contenido multimedia publicado en el sitio Web, siendo esto un elemento de desinformación para el cliente.

De manera general el sistema se basa en la transmisión manual de ficheros de video lo que provoca en ocasiones errores humanos debido a la necesidad de mantener a una persona generando estas transmisiones en el propio momento de la transmisión.

Un sistema capaz de controlar los procesos de publicación de contenido multimedia y además con capacidad de generar automáticamente las carteleras de programación, así como la propia programación televisiva y de radio con elementos de retroalimentación es la manera óptima de integrar todos los servicios anteriormente expuestos.

1.5 Conclusiones.

En este capítulo se han sistematizado los elementos teóricos que sustentan el problema científico y los objetivos del trabajo. Mediante un estudio crítico y valorativo se han sentado las bases teóricas que apoyan la solución propuesta. Se abordaron conceptos básicos asociados a la radio, la televisión, sistemas de teletexto, interactividad, plataformas Web con servicios de distribución de contenidos multimedia y servicios de transmisiones de audio y video utilizando la tecnología *streaming*. Se realizó un análisis de otras soluciones existentes, concluyendo que los fundamentos de funcionamiento de las mismas no resuelven la problemática planteada como soluciones aisladas.

El entendimiento de este capítulo situará al lector en una posición en la cual estará de acuerdo con integrar los fundamentos de funcionamiento de las soluciones parciales aquí mencionadas y modificarlas en aras de obtener el diseño que sirva como base para la implementación de un producto que cumpla con las necesidades que se requieren.

CAPÍTULO 2: Tendencias y tecnologías actuales.

2.1 Introducción.

En este capítulo se realiza un análisis detallado de los principales conceptos y tecnologías que se adecuan a la solución propuesta. Se hace un estudio de las tecnologías de transmisión *streaming* existentes y se define de cuál de ellas se hará uso para el desarrollo de la plataforma de transmisión para la radio y la televisión.

Se abordan temas relacionados con las ventajas que ofrecen el uso de tecnologías sobre aplicaciones Web. Se hace una propuesta del lenguaje de programación más apropiado para el desarrollo del sistema y se evalúa el sistema gestor de bases de datos a utilizar una vez finalizado el diseño. Además se considera la metodología de desarrollo a utilizar para realizar el análisis y diseño del sistema.

2.2 Aplicaciones Web.

Una aplicación Web es aquella que los usuarios emplean para realizar alguna acción accediendo a un servidor Web a través de internet o de una intranet. Las aplicaciones Web son populares debido a la practicidad del navegador Web como cliente ligero. (Webexperto. PHP.Net. , 2007) La habilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de clientes potenciales es otra razón de su reputación.

En los primeros tiempos del uso de la arquitectura cliente/servidor, cada aplicación tenía su propio programa cliente y su interfaz de usuario, estos tenían que ser instalados separadamente en cada estación de trabajo de los usuarios. Una mejora al servidor, como parte de la aplicación, requería típicamente una mejora de los clientes instalados en cada una de las estaciones de trabajo, añadiendo un costo de soporte técnico y disminuyendo la eficiencia del personal.

En contraste, las aplicaciones Web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, soportado por navegadores Web comunes como HTML o XHTML a la vez que se utilizan lenguajes interpretados del lado del cliente, tales como JavaScript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página Web individual es enviada al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas provee de una experiencia interactiva.

Las aplicaciones Web son una especialización y concreción de las aplicaciones cliente/servidor, o sea, su arquitectura general es la de un sistema cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como

el servidor (el servidor Web), y el protocolo mediante el que se comunican (el HTTP: *HyperText Transfer Protocol*) son estándar, y no han de ser creados por el desarrollador. (Arsys Programación Web, 2007) La parte del cliente de las aplicaciones Web está formada por el código HTML (*HyperText Markup Language*) que forma la página Web, con opción a código ejecutable mediante los lenguajes script de los navegadores (*JavaScript, VBScript, PerlScript*) o mediante pequeños programas (*applets*) en Java. (MÉNDEZ, 2007) La parte del servidor está formada por un programa o script que es ejecutado por el servidor Web, y cuya salida se envía al navegador del cliente.

La creciente popularidad de las aplicaciones Web se debe a sus múltiples ventajas, entre las cuales se pueden citar:

- ❖ **Multiplataforma:** Con un solo programa, un único ejecutable, las aplicaciones pueden ser utilizadas a través de múltiples plataformas, tanto de hardware como de software.
- ❖ **Actualización instantánea:** Debido que todos los usuarios de la aplicación hacen uso de un sólo programa que radica en el servidor, los usuarios siempre utilizarán la versión más actualizada del sistema.
- ❖ **Suave curva de aprendizaje:** Los usuarios, como utilizan la aplicación a través de un navegador, hacen uso del sistema tal como si estuvieran navegando por Internet, por lo cual su acceso es más intuitivo.
- ❖ **Fácil de integrar con otros sistemas:** Debido a que se basa en protocolos estándares, la información manejada por el sistema puede ser accedida con mayor facilidad por otros sistemas.
- ❖ **Acceso móvil:** El usuario puede acceder a la aplicación con la única restricción de que cuente con un acceso a la red privada de la organización o a Internet, dependiendo de las políticas de dicha organización; puede hacerlo desde una computadora de escritorio, una PC portátil o desde una agenda electrónica; desde su oficina, hogar u otra parte del mundo.

2.3 Modelo Cliente Servidor.

La arquitectura cliente-servidor, llamada modelo cliente-servidor o servidor-cliente es una forma de dividir y especializar programas y equipos de cómputo a fin de que la tarea que cada uno de ellos realice, se efectúe con la mayor eficiencia y simplificación posible. (GIL, 2007)

Se dice que la arquitectura cliente/servidor es la integración distribuida de un sistema en red, con los recursos, medios y aplicaciones que, definidos modularmente en los servidores, administran, ejecutan y atienden las solicitudes de los clientes; todos interrelacionados física y lógicamente, compartiendo

datos, procesos e información. Se establece así un enlace de comunicación transparente entre los elementos que conforman la estructura. (**Figura 3**)

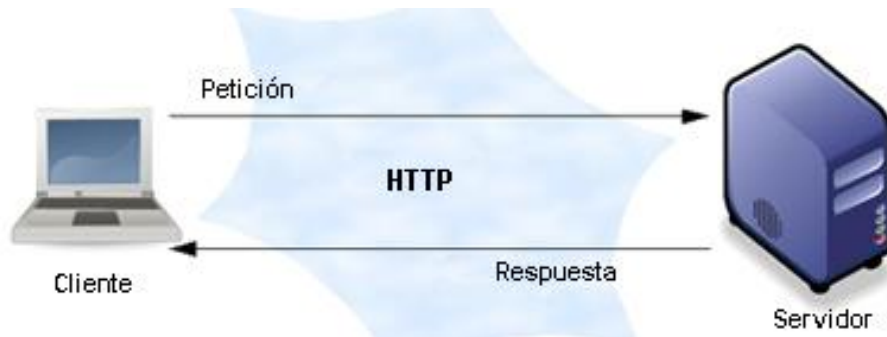


Figura 3. Modelo Cliente-Servidor

Características de la arquitectura Cliente/Servidor:

- ❖ Orientado a servicios. El servidor los ofrece y el cliente los consume.
- ❖ Compartición de recursos. Servicios ofrecidos a muchos clientes. Un servidor puede atender muchos clientes que solicitan esos servicios.
- ❖ Transparencia de ubicación. El servidor es un proceso que puede residir en el mismo ordenador que el cliente o en uno distinto a lo largo de una red. Un programa puede ser un servidor en un momento y convertirse en un cliente posteriormente.
- ❖ Mezcla e igualdad. Esta es una de las más importantes ventajas de este paradigma. Una aplicación cliente/servidor, idealmente es independiente del hardware y de sistemas operativos; mezclando e igualando estas plataformas.
- ❖ Interacción a través de mensajes, para envío y respuesta de servicios.
- ❖ Servicios encapsulados, exponiendo los servicios a través de interfaces, lo que facilita la sustitución de servidores sin afectar los clientes; permitiendo a la vez una fácil escalabilidad.

Ventajas de la arquitectura cliente/servidor:

- ❖ El servidor no necesita potencia de procesamiento, parte del proceso se reparte con los clientes.
- ❖ Se reduce el tráfico de red considerablemente. Idealmente, el cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre.

2.4 Protocolo de Transferencia de Archivos.

En la computación, la transferencia de archivos o ficheros es un término genérico para referirse al acto de transmitir archivos a través de una red de ordenadores.(HERNÁNDEZ GARCÍA y MONTANER HDEZ, 2007)

El Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP), es el estándar de internet para transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP/IP basado en la arquitectura cliente-servidor.

Este protocolo ofrece un método sencillo y efectivo de transferir archivos de una forma rápida y fiable, en especial, si se trata de una gran cantidad de ellos, ya que pueden enviarse en grandes cantidades de una sola vez.

Un servidor FTP es un programa especial que se ejecuta en un equipo servidor normalmente conectado a internet.(*FTP: PROTOCOLO DE TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS*, 2003) Los servidores FTP admiten conexiones identificadas y anónimas, lo cual permite administrar la accesibilidad de los usuarios y llevar estadísticas de los accesos. Las transferencias pueden realizarse en dos modos: texto y binario; el primero es adecuado solo para los archivos de texto ASCII o ANSI, mientras que el segundo es válido para todos los ficheros.

2.5 Patrón Arquitectónico: Arquitectura en Capas.

Un patrón de arquitectura de software describe un problema particular y recurrente del diseño, que surge en un contexto específico, y presenta un esquema genérico y probado de su solución.(LARMAN, 1999)

Este patrón define cómo organizar el modelo de diseño en capas, que pueden estar físicamente distribuidas, lo cual quiere decir que los componentes de una capa sólo pueden hacer referencia a componentes en capas inmediatamente inferiores. Este patrón es trascendente porque simplifica la comprensión y la organización del desarrollo de sistemas complejos, reduciendo las dependencias de forma que las capas más bajas no son conscientes de ningún detalle o interfaz de las superiores. Ayuda además a identificar qué puede reutilizarse, qué partes separar y qué partes construir.

Los principales estilos de arquitecturas estratificadas de las aplicaciones distribuidas contemporáneas son los siguientes:

- ❖ Arquitecturas de dos niveles.
- ❖ Arquitecturas de tres niveles.
- ❖ Arquitecturas de n niveles.

Arquitectura de tres niveles.

Para enfrentarse a estos temas, la comunidad de software desarrolló la noción de una arquitectura de tres niveles. La aplicación se divide en tres capas lógicas distintas, cada una de ellas con un grupo de interfaces perfectamente definido. **(Figura 4)**

Estas tres capas son:

- ❖ La capa de la Presentación.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general.

- ❖ La capa de Negocio (Capa Lógica).

Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican.

- ❖ La capa de Datos.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos.

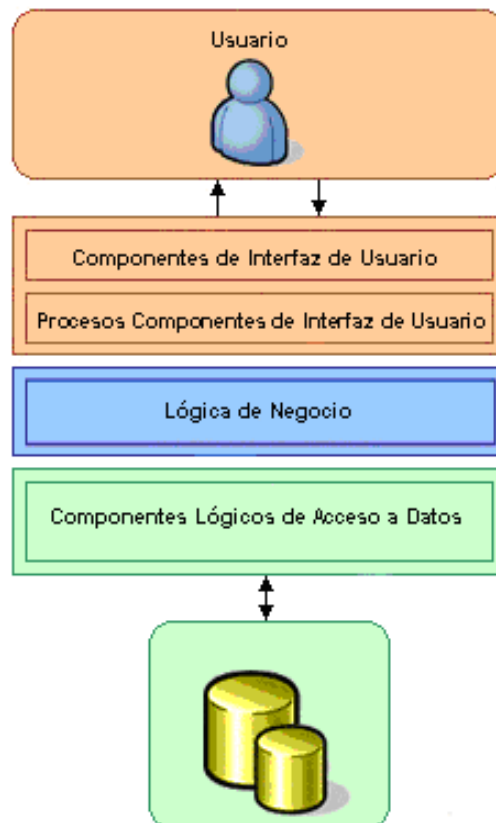


Figura 4. Arquitectura en tres capas.

2.6 Patrones GRASP.

Un sistema orientado a objetos se compone de objetos que envían mensajes a otros objetos para que lleven a cabo las operaciones.(LARMAN, 1999) La decisión de qué objeto debe hacer alguna acción es dirigida y definida por los patrones GRASP.

GRASP es un acrónimo que significa Patrones Generales de Software para Asignar Responsabilidades.(LARMAN, 1999) El nombre se eligió para indicar la importancia de captar estos principios, si se quiere diseñar eficazmente un software orientado a objetos.

Una implementación hábil se funda en los principios que rigen un buen diseño orientado a objetos. En los patrones GRASP se codifican algunos de ellos, que se aplican al preparar los diagramas de interacción, cuando se asignan las responsabilidades o durante ambas actividades.

Los patrones GRASP que se refieren a cuestiones y aspectos fundamentales del diseño son:

- ❖ Experto: Asigna la responsabilidad a la clase experta en información (la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad).
- ❖ Creador: Asigna a una clase la responsabilidad de crear una nueva instancia de alguna otra clase.
- ❖ Alta Cohesión: Caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme.
- ❖ Bajo Acoplamiento: Asigna la responsabilidad a una clase de mantener poca o nula dependencia con otra clase.
- ❖ Controlador: Consiste en asignar la responsabilidad a una clase de manejar un evento del sistema. Define además el método de su operación.
- ❖ Polimorfismo: Cuando por el tipo varían las alternativas o comportamientos afines, las responsabilidades del comportamiento se asignarán mediante operaciones polimórficas a los tipos en que el comportamiento presenta variantes.

El uso de patrones GRASP aportan solidez al diseño de un software orientado a objetos, así como en el grado y la calidad de los componentes reutilizables. Estos patrones resumen algunos de aspectos más generales y comunes de los cuales se sirven los diseñadores orientados a objetos.

2.7 Soluciones Streaming.

2.7.1 Real.

Es el formato más utilizado en el mundo del *streaming* de video. Su cliente *RealPlayer* es una aplicación ampliamente extendida. “Es la empresa con más experiencia en el sector y desarrolla muchos productos orientados a la distribución de archivos multimedia”.(VALDES GOMEZ, 2006) Está disponible para múltiples plataformas y se puede encontrar en paquetes que incluyen todas las herramientas necesarias para poner en funcionamiento un sistema de *streaming*. Su principal problema es el precio en las instalaciones avanzadas, aunque hay una versión básica gratuita limitada en varios aspectos que se puede utilizar libremente por un período de un año.

Productos suministrados por la empresa, son el *RealPlayer*, cliente que el usuario instala en su equipo y el servidor especializado *Helix Server* al que se conectan los clientes. Como plataformas, el servidor admite equipos *Intel Pentium (Windows NT 4.0, 2000 Workstation Server, Windows Server 2003, Linux 2.2)*, *Sun SPARC*, *IBM RS/6000* y *HP PA-RISC*.(VALDES GOMEZ, 2006)

2.7.2 QuickTime.

Aunque surgido del mundo *Macintosh*, el cliente *QuickTime Player* está disponible también para otros entornos (*Windows*). Su principal ventaja es que uno de sus servidores de *streaming* es gratuito y también se encuentra disponible para entornos *Windows* y *Unix*.(QuickTime Streaming Server: , 2005).

Los paquetes que se pueden encontrar en este entorno son el *QuickTime Player*, cliente disponible tanto para plataformas *Macintosh* como *Windows* y el *QuickTime Streaming Server* que es el software servidor de libre distribución está disponible en el mundo *Mac* para el sistema operativo *MacOS X*, existe una versión *Open Source* que recibe el nombre de *Darwin Streaming Server* que funciona con prestaciones idénticas sobre otras plataformas: *FreeBSD 3.4*, *Solaris 7*, *Red Hat 6.2*, *Windows*.(QuickTime Streaming Server: , 2005)

2.7.3 Windows Media.

Creado por *Microsoft* está principalmente limitado por su dependencia del entorno *Windows*. Utiliza formatos propios, identificados en extensiones como ".asf", ".wmv", ".wma".(VALDES GOMEZ, 2006) Aunque el cliente está disponible en otras plataformas, las actualizaciones para *Windows* suelen ir muy por delante. Su principal ventaja es que todas las herramientas son gratuitas aunque hay que destacar que el servidor viene integrado como un componente en *Windows Server 2003* el cual no es gratuito, su cliente es el *Windows Media Player* del estándar *Windows Media*.

El compresor para el formato *Windows Media* es el *Windows Media Encoder*. Permite capturar audio, video y pantallas tanto en vivo como pregrabadas, codifica esta información para su distribución en vivo o bajo demanda. Tiene como desventaja que ofrece una capacidad limitada como servidor.

Windows Media Services proporciona el servidor de *streaming* para situaciones donde el *encoder* del codificador no es suficiente. Se gestiona a través de una consola y mediante la Web, proporciona difusiones *unicast* y *multicast*, así como autenticación y monitorización de conexiones.(VALDES GOMEZ, 2006)

2.7.4 VLC.

El proyecto VideoLAN es una solución completa de software para el *streaming* de video, desarrollada bajo la licencia pública general GNU. VideoLAN está diseñada para generar flujos de videos bajo el estándar MPEG. Soporta el transporte de datos a través de los protocolos IPv4 e IPv6 además de poder generar tráfico *unicast* y *multicast*.(VENEGAS MORALES, 2005)

Dentro de las herramientas desarrolladas por el proyecto VideoLAN, se encuentran VLS (*VideoLAN Server*) y VLC (inicialmente *VideoLAN Client*). A pesar de que partieron siendo programas complementarios (cliente y servidor), con el transcurso del tiempo, el desarrollo de VLC permitió que esta herramienta fuera una solución en sí misma.

El programa VLC es muy versátil como servidor de streaming debido a que dispone de una gran cantidad de parámetros configurables por el usuario, permitiéndose que además muchos de ellos estén disponibles a través de interfaz gráfica. Sin embargo, se prefiere la utilización de este programa a través de línea de comandos, ya que facilita el ajuste de las opciones utilizadas en cada ocasión.

¿Por qué se propone el uso de VLC?

VLC es un reproductor de multimedia de fuente abierta, puede ser usado como servidor *unicast* o *multicast* en redes *IPv4* o *IPv6*, además es capaz de reproducir multitud de archivos de video (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, DivX, mp3 y ogg), así como DVD y VCD, siempre usando una gama amplia de protocolos de *streaming*.(VENEGAS MORALES, 2005)

Soporta gran número de formatos sin la necesidad de tener que instalar ningún tipo de codec, la aplicación funciona en todas las versiones de *Windows*, *Mac OS X*, *BeOS*, *Debian*, *Ubuntu*, *SUSE*, *RedHat*, *Slackware Linux*, *ALT Linux*, *YOPY/Linupy*, *Mandriva Linux*, *Fedora Core*, *Familiar Linux*, *Zaurus* y *Arch Linux*.(VENEGAS MORALES, 2005)

Una propiedad muy importante que posee VLC es que permite a partir de las líneas de comando crear canales con sus listas de reproducción y transmitir en una sola instancia del software más de 20 flujos *streaming* por diferentes puertos. Esta propiedad elimina la dependencia de cada ordenador transmisor actualmente instalado en el sistema de televisión de la UCI, a su vez garantiza la transmisión de ficheros de alta definición por la red de computadoras aplicando alguno de los formatos de baja compresión de audio y video.

2.8 Lenguajes de programación.

En la actualidad existen varios lenguajes de programación que son usados para el desarrollo de aplicaciones Web. A continuación se muestran algunos de estos lenguajes donde se realiza una evaluación comparando fortalezas y debilidades de los mismos.

2.8.1 ASP.

ASP significa *Active Server Pages* y es un componente de *Microsoft Internet Information Server*. Este lenguaje reemplaza la forma tradicional de intercambiar información entre usuarios. Es seguro y fácil de programar, se ejecuta en el servidor y envía datos de regreso al cliente permitiendo que el código sea incrustado en un documento HTML. (Arsys Programación Web, 2007)

Existen varios lenguajes que se pueden usar para hacer ASP. El más comúnmente utilizado es *VBScript* y es por eso mucho más fácil, ya que es nativo de Microsoft. La contrapartida es que ASP dispone de funcionalidades muy limitadas en modo nativo, por lo que necesita de objetos externos para las funciones más básicas (acceso a datos, correo electrónico y acceso a archivos).

Las funciones complejas tales como imágenes dinámicas, *IMAP*, *SNMP*, flash dinámico, pdf, acceso nativo (no ODBC) a bases de datos tales como *Oracle*, *Ovrimos*, *Postgres*, *Sybase*, *mysql*, *MSSQL*, bases de datos de *Ingres*, *Interbase* y de *Informix*, *LDAP*, y zócalos, están disponibles para cualquier instalación de PHP, pero no están disponibles con el ASP. (Arsys Programación Web, 2007)

2.8.2 PERL.

Perl es un lenguaje interpretado, optimizado para la lectura y extracción de información de archivos de texto generando reportes basados en la información proporcionada por ellos. Es también un lenguaje bastante utilizado para la construcción de sistemas manipuladores de tareas como lenguaje de contenido dinámico.

Perl (*Practical Extraction and Report Language*) es lo que se conoce como un lenguaje "script", es decir, uno en el que no hace falta compilar el programa escrito o "script". (Arsys Programación Web, 2007) En la práctica se compila parcialmente al comienzo de su ejecución.

Entre las ventajas que tiene este lenguaje es que se pueden juntar varios programas de una forma sencilla para alcanzar una meta determinada. Es relativamente rápido para un lenguaje tipo "script". Está disponible en múltiples plataformas y sistemas operativos y funciona bajo diferentes sistemas operativos como *UNIX*, *Linux* y *Windows*.

Un programa que se escriba teniendo en cuenta la compatibilidad puede ser escrito en una plataforma y ejecutado en otra. El desarrollo de aplicaciones es muy rápido. Hay una colección enorme de módulos que pueden ser incorporados a cualquier "script" de Perl. En particular existe una extensión para cálculo numérico denominada PDL. Perl es gratuito. Brinda facilidades a los programadores para desarrollar los programas como deseen.

Perl tiene como contrapartida que es lento para algunas aplicaciones, como programación a bajo nivel, escribiendo un “*driver*” para una aplicación o corriendo modelos numéricos de cálculo intensivo. La libertad que se le otorga al programador puede significar que el resultado sea un programa ilegible. Si no se escribe con cuidado puede llegar a ser difícil de leer.

No se pueden compilar programas Perl. Aunque actualmente se está desarrollando un compilador que realice esta tarea y hay uno comercial disponible para la plataforma Windows. Los programas Perl no correrán mucho más rápidos cuando se compilen, la única ventaja es que está en la desaparición de la fase inicial de compilación al correr la aplicación.

Perl utiliza muchos recursos de la máquina. Esto significa que no es tan ligero como un programa en C, pero en la práctica es ligero comparado con la potencia de computación de los ordenadores actuales. Este no fue diseñado con la finalidad de crear aplicaciones Web.(Arsys Programación Web, 2007)

PHP es más seguro que PERL ya que los *scripts* de este último tienden a tener más agujeros de seguridad.(DER HENST S, 2007) Además, PHP es más fácil de aprender en comparación con Perl, el estilo de programación de Perl es único y no es aplicable universalmente o desde otros lenguajes de programación.

2.8.3 PHP.

PHP es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios Web habitualmente en combinación con el motor de base datos *MySQL*, aunque cuenta con soporte nativo para otros motores, incluyendo el estándar *ODBC*, lo que amplía en gran medida sus posibilidades de conexión.

PHP es un acrónimo recurrente que significa “*Hypertext Pre-processor*”, y se trata de un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web.(DER HENST S, 2007) Se utiliza para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la biblioteca *GTK+*. Este se utiliza también para programación en consola, al estilo de Perl o Shell scripting y para la creación de aplicaciones gráficas independientes del navegador, por medio de la combinación de PHP y *GTK* (*GIMP Tool Kit*), lo que permite desarrollar aplicaciones de escritorio en los sistemas operativos en los que está soportado.(Webexperto. PHP.Net. , 2007)

¿Por qué se propone el uso de PHP?

PHP es la gran opción de desarrollo de aplicaciones Web porque su código se ejecuta sin cambios en una gran variedad de sistemas, cosas que no pueden decir otras herramientas como ASP de *Microsoft* y en distintos servidores. Este lenguaje tiene muchas virtudes que lo han convertido en la opción de muchos programadores debido a que:

- ❖ Brinda facilidad de aprendizaje del lenguaje.
- ❖ Gran cantidad de funciones desarrolladas (PHP incorpora mas de 1000 funciones).
- ❖ Tiene una amplia disponibilidad de secuencia de comandos regeneradas en PHP.
- ❖ Tiene la capacidad de incrustar código PHP en las páginas HTML, además se vincula fácilmente con los principales gestores de bases de datos.
- ❖ Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad.
- ❖ Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- ❖ Es multiplataforma y multisistema.
- ❖ Posee una amplia documentación, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- ❖ Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- ❖ Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- ❖ Posee miles de ejemplos y su código fuente está disponible.
- ❖ No depende de un único proveedor de servicios.
- ❖ El código fuente es abierto y gratuito.
- ❖ Existen gran cantidad de *scripts* en PHP ya programados y totalmente gratuitos, que permiten fácilmente añadir todo tipo de funcionalidad (foros, chat, encuestas, tiendas de comercio electrónico).
- ❖ Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- ❖ No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

2.9 Gestor de bases de datos.

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad.(SÁNCHEZ RAMIREZ, 2007) Actualmente el gestor de base de datos juega un rol central en la informática, como única utilidad, o como parte de otra aplicación.

2.9.1 Microsoft SQL Server.

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basado en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.(SÁNCHEZ RAMIREZ, 2007) Entre sus características figuran:

- ❖ Soporte de transacciones.
- ❖ Gran estabilidad.
- ❖ Gran seguridad.
- ❖ Escalabilidad.
- ❖ Soporta procedimientos almacenados.
- ❖ Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- ❖ Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- ❖ Permite administrar información de otros servidores de datos.

Tiene como desventaja que no es multiplataforma, solo puede ser utilizado con sistemas operativos Windows de la compañía Microsoft.

2.9.2 MySQL.

MySQL es un gestor de bases de datos SQL (*Structured Query Language*). Es una implementación cliente-servidor que consta de un servidor y diferentes clientes (programas/librerías). Se pueden agregar, acceder, y procesar datos grabados en una base de datos.

Es un sistema de gestión de base de datos relacional. El modelo relacional se caracteriza a muy grandes rasgos por disponer de toda la información contenida en tablas, y las relaciones entre datos deben ser representadas explícitamente en esos mismos datos.(DÍAS TERRERO, 2006) Esto añade velocidad y flexibilidad.

MySQL usa el GPL (GNU Licencia Pública General) para definir que se puede y no se puede hacer con el software en diferentes situaciones. Este gestor de base de datos es un software de código

abierto esto quiere decir que es de libre acceso, para usarlo o modificarlo. Se puede descargar MySQL desde Internet y usarlo de manera gratuita, de esta forma cualquier programador puede inclinarse a estudiar el código fuente y cambiarlo para adecuarlo a sus necesidades.

2.9.3 PostgreSQL.

PostgreSQL recientemente ha demostrado ser un sistema de bases de datos de mayor nivel que *MySQL*, a la altura de *Oracle*, *Sybase* o *Interbase*. Entre sus ventajas se tiene que por su arquitectura de diseño, escala muy bien al aumentar el número de *CPUs* y la cantidad de RAM. Soporta transacciones y desde la versión 7.0, claves ajenas (con comprobaciones de integridad referencial). Tiene mejor soporte para triggers y procedimientos en el servidor. Soporta un subconjunto de SQL92 mayor que el que soporta MySQL. De manera paralela, posee una serie de características orientadas a objetos.

¿Por qué se propone el uso de PostgreSQL?

Trabajar con PostgreSQL es factible ya que es muy rápido, tiene buenas utilidades de administración, es confiable, robusto y fácil de usar tanto para volúmenes de datos grandes como pequeños, sin límites en los tamaños de registros. Consecuentemente tiene un conjunto muy práctico de características desarrolladas en cooperación muy cercana con los usuarios.

PostgreSQL hoy en día ofrece un rico y muy útil conjunto de funciones. La conectividad, velocidad y seguridad, lo hacen altamente conveniente para acceder a bases de datos en internet ya que tiene mejor control de acceso a usuarios.

Al mismo tiempo, como el lenguaje que se propone para el desarrollo de la plataforma es PHP, la interacción de ambas resulta compatible y de mucho beneficio a la hora de diseñar de forma rápida y eficaz, aplicaciones Web dirigidas a bases de datos.

2.10 Servidor Web Apache.

Un servidor es una computadora que entrega a otras computadoras (los clientes), una información que estas últimas requieren bajo un lenguaje común, denominado protocolo. Por lo tanto al ver una página Web es porque el servidor les entrega una página HTML vía protocolo HTTP o protocolo para la transmisión de hipertexto, a través de una conexión *TCP/IP* por el puerto 80.

Por lo tanto en el Servidor Web es donde se almacena la información estática accedida y/o las aplicaciones que la generan.

Apache está diseñado para ser un servidor Web potente y flexible que pueda funcionar en la más amplia variedad de plataformas y entornos. Apache se ha adaptado siempre a una gran variedad de entornos a través de su diseño modular. Este diseño permite a los administradores de sitios Web elegir que características van a ser incluidas en el servidor seleccionando que módulos se van a cargar, ya sea al compilar o al ejecutar el servidor.

Hoy en día es el servidor Web más utilizado del mundo, encontrándose muy por encima de sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Es un software de libre distribución que publica su código fuente, lo que permite que cualquier programador pueda modificarlo y colaborar así a su desarrollo.

Apache ha sido desde abril de 1996 el servidor Web más popular. En noviembre de 2005 la *Netcraft Web Server Survey* encontró que más del 70% de los sitios Web en Internet usan a Apache como servidor Web, haciéndolo más ampliamente usado que los otros servidores Web de forma combinada.

2.11 Sistemas Web Modulares.

Los sistemas Web modulares por definición, son sitios Web completos que poseen todas las herramientas necesarias para administrar varios tipos de informaciones de manera eficiente y profesional, con diversas áreas de exposición.(SÁNCHEZ RAMIREZ, 2007) Es importante destacar el grado de interactividad o comunicación que se logra con los usuarios o clientes debido a las formas y estructuras que poseen los sistemas Web modulares.

No importa el volumen de información que contenga el sistemas Web modular, la estructura, diseño o plataforma sobre el cual se construye, por lo general permite mantener una respuesta óptima a gran velocidad, aún cuando muchos usuarios solicitan la información al mismo tiempo.

En este tipo de sitios Web la seguridad juega un papel importante, la lectura de la información se realiza de acuerdo a lo que el usuario desea ver, sin arriesgar otra información saturando la página actual.

Los sistemas Web modulares se crean para ir incorporando módulos de acuerdo a las necesidades de los creadores. Esto constituye una de sus principales facilidades. La reutilización del código evitando su innecesaria repetición constituye otra de sus mayores ventajas.

2.12 Metodología y herramientas a utilizar en el diseño del sistema.

Para el desarrollo del diseño del sistema, se realiza un estudio de las posibles metodologías y herramientas a utilizar en su construcción, teniéndose en cuenta las tendencias y tecnologías actuales y las novedades de cada una de ellas.

2.12.1 Metodología Extreme Programming (XP).

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad, utilizada para proyectos de corto plazo. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

Características de XP, la metodología se basa en:

- ❖ Pruebas Unitarias: Pruebas realizadas a los principales procesos, de manera tal que se adelanta en algo hacia el futuro, se pueden hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir.
- ❖ Refabricación: Se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- ❖ Programación en pares: Es una particularidad de esta metodología, consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- ❖ La comunicación constante, entre los usuarios y los desarrolladores.
- ❖ La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.
- ❖ La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

2.12.2 Metodología Microsoft Solution Framework (MSF).

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. (**Figura 5**). MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.(MENDOZA SANCHEZ, 2004)



Figura 5. Metodología MSF

MSF tiene las siguientes características:

- ❖ **Adaptable:** Es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.
- ❖ **Escalable:** Puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas a más.
- ❖ **Flexible:** Es utilizado en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.
- ❖ **Tecnología Agnóstica:** Porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

MSF se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: Modelo de Arquitectura del Proyecto, Modelo de Equipo, Modelo de Proceso, Modelo de Gestión del Riesgo, Modelo de Diseño de Proceso y finalmente el modelo de Aplicación.

2.12.3 Metodología Proceso Unificado de Rational (RUP).

Es necesario al enfrentarse a la construcción de un software seguir una serie de pasos que lleven a la realización de un producto robusto y que cumpla con todos los requerimientos que a este se le imponen. Para lograr esto se hace necesario el uso de una metodología.

La metodología que se emplea para el desarrollo de este trabajo de diploma es RUP (Proceso Unificado de Desarrollo de Software).

El proceso unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Sin embargo el proceso unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. (RUMBAUG, 2000)

Esta metodología hace énfasis en la adopción de las mejores prácticas del desarrollo de software, como una manera de reducir los riesgos inherentes en el desarrollo de una nueva aplicación de software, de esta manera se logran resultados más predecibles, con procesos comunes que mejoran la comunicación y crean un entendimiento de todas las tareas y responsabilidades. Se alcanza a decir que es un proceso muy organizativo, orientado a objetos, el cual se basa en roles.

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajos principales divididos en 4 fases. Los 6 primeros flujos son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo. En la (Figura 6), se representa el proceso en el que se grafican los flujos de trabajo y las fases, muestra además, la dinámica expresada en iteraciones y puntos de control.

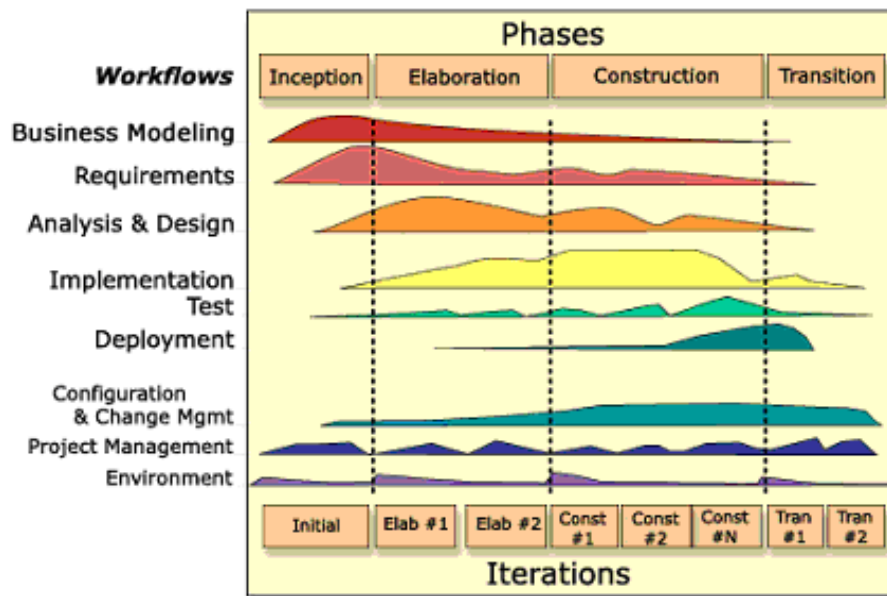


Figura 6. RUP en Dos Dimensiones.

Entre las principales características de RUP se tienen las siguientes:

- ❖ Iterativo e incremental.
- ❖ Dirigido por los casos de uso.
- ❖ Centrado en la arquitectura.

Iterativo e Incremental:

Pequeños proyectos que incorporan incrementalmente nueva funcionalidad y cuyo desarrollo es una iteración.

- ❖ Obtiene un sistema robusto.

- ❖ Reduce el riesgo de tener un mal producto.
- ❖ Reduce el riesgo de no obtener el producto en el tiempo previsto.
- ❖ Permite atacar problemas con requisitos incompletos.

Dirigido por los Casos de Uso:

- ❖ Servicios que un actor requiere del sistema y le proporcionan un resultado.
- ❖ Proporcionan los requisitos funcionales del sistema.
- ❖ Describen toda la funcionalidad del sistema.
- ❖ Cambios en requisitos de un caso de uso fácil detectar las clases y componentes que afectan.

Centrado en la arquitectura:

- ❖ Los casos de uso describen la funcionalidad del sistema
- ❖ La arquitectura define la forma del sistema
- ❖ Se describe mediante vistas que incorporan el 5 -10% de los casos de uso más relevantes.

¿Por qué se propone RUP?

Debido a la magnitud del proyecto a desarrollar, aparte de constar con mayor documentación y experiencia en el uso de esta metodología y dada las características del sistema a desarrollar, es más factible su utilización.

2.13 Herramienta Case.

2.13.1 Rational Rose.

Es la herramienta case desarrollada por los creadores de UML que cubren todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes y certificación de las distintas fases. Permite una trazabilidad real entre los modelos (análisis y diseño) y el código ejecutable.

Rational Rose domina el mercado de herramientas para el análisis, modelamiento, diseño y construcción orientada a objetos, tiene todas las características que los desarrolladores, analistas, y arquitectos exigen, mantiene un soporte UML incomparable, desarrollo basado en componentes con soporte para arquitecturas líderes en la industria y modelos de componentes, facilidad de uso e integración optimizada de los procesos.

La corporación Rational Rose ofrece el Proceso Unificado de Rational (RUP), que unifica las mejores prácticas de muchas disciplinas en un consistente y completo proceso del ciclo de vida, que permite al

equipo de desarrollo disminuir los tiempos de liberación, además de hacer más predecible el software que ellos producen. Este proceso está basado en el Lenguaje Unificado de Modelación (UML, estándar de la industria) y únicamente integrado a herramientas líderes en el desarrollo de software de Rational.

El Proceso Unificado de Rational apoya al equipo completo de desarrollo de software con guías detalladas e información crítica aplicable a la mayoría de las aplicaciones de la industria.

2.14 Lenguaje de modelado UML.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software. (LARMAN, 1999) Está formado por diagramas que contienen elementos y sus relaciones.

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML posee las siguientes características:

- ❖ Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos.
- ❖ Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- ❖ Puede conectarse con lenguajes de programación (ingeniería directa e inversa).
- ❖ Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas y versiones).
- ❖ Cubre las cuestiones relacionadas con el tamaño propio de los sistemas complejos y críticos.
- ❖ Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- ❖ UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

2.15 Conclusiones.

Al haber hecho un análisis de las principales características de las tecnologías y herramientas más usadas en el mundo en la actualidad, se decidió seleccionar, para la construcción del sistema, las siguientes herramientas y tecnologías: Como lenguaje de programación para implementar el sistema, se propone PHP, debido a que posee una de las comunidades más grandes de desarrolladores en el mundo y en la esta propia universidad, lo cual es muy beneficioso a la hora de consultar dudas, además de que se tiene experiencia en el uso de este lenguaje. Por otro parte, el hecho de usar PHP, justifica la proposición del gestor de base de datos PostgreSQL; este brinda algunas ventajas, como son: rápido, confiable, robusto y fácil de usar tanto para volúmenes de datos grandes como pequeños, sin límites en los tamaños de registros y muy configurable, llegando a ser muy compatible con PHP.

Se propone también el uso de la solución *streaming* VLC debido a las superioridades que tiene sobre las otras soluciones *streaming* y además porque resuelve parte de la problemática planteada reduciendo al mínimo el número de estaciones transmisoras de flujo *streaming*.

En lo que respecta a la metodología de software a utilizar, se decidió escoger RUP, debido a que la misma abarca todo el ciclo de vida del software de manera organizada, dividiéndolo en fases, en las cuales, se realizan varias iteraciones que traen consigo que se vaya desarrollando el producto de forma incremental, además de que utiliza UML para la representación visual, lenguaje que constituye un estándar a nivel internacional que trae consigo un entendimiento común del sistema por parte de los diferentes desarrolladores. El hecho de haber escogido la metodología de desarrollo de software RUP, justifica en gran medida la decisión de seleccionar como herramienta CASE a *Rational Rose*, debido a que esta integra todos los elementos que propone dicha metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto, al mismo tiempo de que es la herramienta líder del mundo en este sentido. En cuanto a la arquitectura, se decidió el uso de la de 3 capas, pues permite trabajar de una forma más organizada, trayendo consigo grandes beneficios a la hora de hacer cambios y corregir errores.

CAPÍTULO 3: Presentación de la solución propuesta.

3.1 Introducción.

En el presente capítulo se realiza una presentación de la solución que se propone. Al no identificarse un negocio se expone la conceptualización del entorno mediante un modelo de dominio. Se analizan cada una de las entidades y conceptos presentes en el contexto donde trabajaría la plataforma, además de las relaciones existentes entre cada uno de estos. Se especifican los requisitos funcionales y no funcionales que deberá cumplir la solución propuesta. Además se presentan los diagramas de casos de uso del sistema organizados en paquetes, se describen los actores y se detallan los casos de uso del sistema.

3.2 Modelo de Dominio.

Debido a que se hace difícil encontrar una estructura bien definida a los procesos de negocios que tienen que ver con el objeto de estudio, se emplea un modelo conceptual que permite mostrar al usuario los principales conceptos que se manejan en el entorno y de esta manera contribuir a la comprensión del contexto del sistema. Se utilizará un glosario de términos para identificar todos los conceptos presentes.

3.2.1 Conceptos y eventos principales del entorno.

El **editor de canal** comienza realizando una búsqueda de las **multimedias** a agregar en las programaciones de los canales, a su vez selecciona el **canal** al que desea agregarle una programación televisiva o de radio, este editor de canal puede también crear vínculos a canales en vivo procedentes de estaciones transmisoras foráneas o internas.

Las medias publicadas en el entorno Web o transmitidas por los canales proceden de un **servidor central** de medias el cual almacena el contenido audiovisual con que cuenta la redacción, estas medias pueden ser archivos de audio, de video o señales en vivo, para estas últimas lo que se almacena es la dirección *URL* de la estación transmisora o el punto de entrada de la señal.

En el proceso de publicación de medias en el entorno Web de la plataforma entra a jugar un papel importante el **revisor de calidad** quien chequea la integridad de los materiales a publicar y los pone en su fase de listo para su posterior publicación por el **publicador**.

El proceso de publicación de informaciones de texto lo realiza un **redactor** de informaciones el cual se

encarga de redactar las **noticias** que son publicadas en el entorno Web de la plataforma y que pueden ser utilizadas para su difusión por otros medios de información o sistemas informativos, por ejemplo, el sistema de teletexto puede o no transmitir una noticia que es publicada en el entorno Web de la plataforma y viceversa.

Por su parte el **usuario** puede leer información publicada en la plataforma, reproducir contenido multimedia a demanda publicado en la misma o simplemente escuchar y visualizar programas transmitidos por el radio o el televisor como resultado de los procesos antes descritos. En resumen podrá acceder a toda la información disponible en la plataforma de forma rápida, confiable y en cualquiera de los formatos definidos.

3.2.2 Diagrama de clases del Modelo de Dominio.

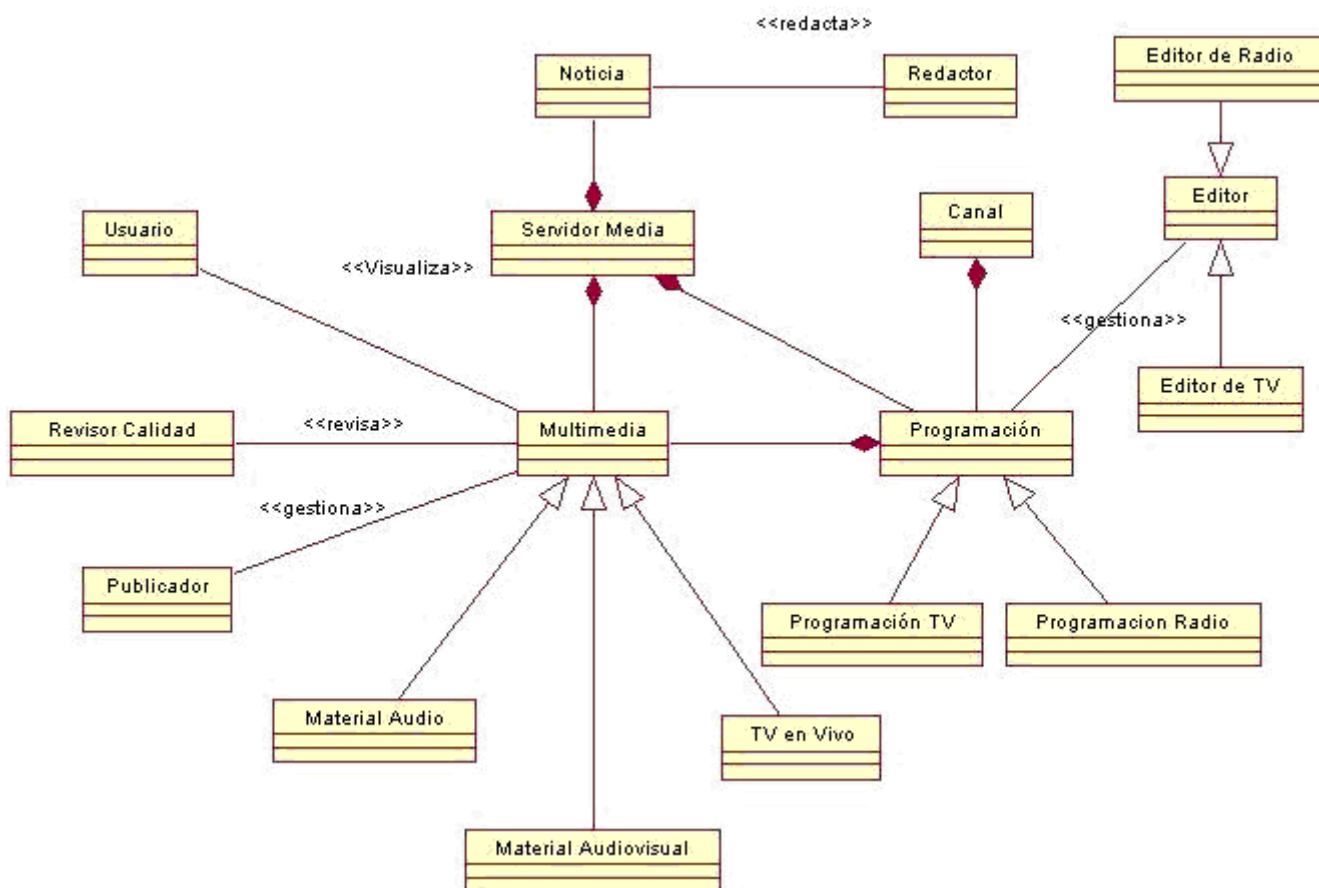


Figura 7. Diagrama de Clases del Dominio.

3.2.3 Glosario de Términos del Dominio.

- ❖ Redactor: Especialista encargado de redactar la noticia o información a publicar.
- ❖ Editor TV: Define la programación de los programas de televisión.
- ❖ Editor Radio: Persona que se encarga de definir la programación de los programas de radio.
- ❖ Noticia: Información de texto a publicar en la plataforma.
- ❖ TV en vivo: Flujo de audio y video de los canales de TV, puede ser por difusión streaming o por difusión digital, es una transmisión en tiempo real sin tiempo definido de culminación.
- ❖ Servidor de Media: Almacena todos los materiales audiovisuales que son utilizados para los procesos de publicación y transmisión.
- ❖ Programación TV: Listado de materiales audiovisuales con su horario de transmisión.
- ❖ Canal de TV: Entidad que contiene información referente a un flujo de video y/o sonido.
- ❖ Material Audiovisual: Fichero multimedia de video y sonido, suele asociarse a una señal en vivo.
- ❖ Material Audio: Fichero multimedia de sonido, suele ser también una señal en vivo de audio.
- ❖ Publicador: Especialista que se encarga de la publicación de noticias o información de texto en el entorno Web de la plataforma.
- ❖ Revisor Calidad: Persona encargada de revisar la calidad de los materiales multimedia y marcarlos como listos para su publicación.

3.3 Requerimientos funcionales.

La primera etapa de cualquier proceso de negocio comienza por la tarea de la identificación de los requisitos, para el logro de un mejor diseño, modelación y un resultado exitoso. Los requerimientos funcionales son aquellos requisitos que, desde el punto de vista de las necesidades del usuario, debe cumplir el sistema y que están fuertemente ligados a las opciones del programa.

Los requerimientos funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

R1. Autenticar usuario.

- 1.1. Permitir autenticar usuario.
- 1.2. Permitir privilegios según el rol.

R2. Gestionar usuario.

- 2.1. Registrar usuario.
 - 2.1.1. Insertar nombre de usuario de la persona que se desea agregar como usuario del sistema.

2.1.2. Especificar el tipo de rol.

2.2. Modificar usuario.

2.2.1. Modificar nombre de usuario de una persona ya existente en el sistema.

2.2.2. Modificar el tipo de rol.

2.3. Eliminar usuario.

2.3.1. Eliminar usuario del registro de usuarios.

2.3.2. Eliminar un determinado rol para un usuario seleccionado.

R3. Gestionar programación de canal.

3.1. Planificar programación de transmisión de canal.

3.2. Calcular el tiempo de un material.

3.3. Adicionar material a cartelera.

3.4. Rellenar espacios en la programación con otros materiales.

3.5. Modificar programación de transmisión de canal.

3.6. Eliminar programación de transmisión de canal.

3.7. Generar cartelera canal.

R4. Gestionar teletexto.

4.1. Redactar noticia de teletexto.

4.2. Modificar noticia de teletexto.

4.3. Eliminar noticia de teletexto.

4.4. Planificar transmisión noticia por teletexto.

R5. Permitir monitorear canales.

R6. Visualizar estadísticas.

6.1. Visualizar las estadísticas por puntos de los materiales publicados más visitados.

R7. Gestionar sección material.

7.1. Agregar nueva sección de material.

7.2. Eliminar sección.

R8. Gestionar publicación materiales en el entorno Web de la plataforma.

8.1. Agregar materiales del entorno Web por sección.

8.2. Insertar los datos de los materiales, título, año de producción, procedencia, y enlace a material.

8.3. Eliminar materiales publicados del entorno Web.

R9. Publicar encuesta donde los usuarios seleccionen los programas de la TV o de la radio de su preferencia.

9.1. Agregar nombres de programas a la encuesta.

9.2. Delimitar cantidad de votos por usuario.

R10. Gestionar canal en vivo.

10.1. Adicionar enlace canal de transmisión de TV y de radio.

10.2. Activar o desactivar el estado de los canales de la TV y de radio.

10.3. Eliminar enlace canal de TV y radio.

R11. Publicar información de texto sobre cualquier tema asociado con la plataforma.

R12. Publicar cartelera por cada canal.

R13. Gestionar canal.

13.1. Agregar canal.

13.2. Modificar canal.

13.3. Eliminar canal.

R14. Interrupción de la programación de un canal.

14.1 Interrumpir la programación de un canal.

14.2 Reanudar la programación de un canal.

R15. Crear cuenta usuario Web.

15.1 Insertar nombre de usuario de la persona que se desea agregar como usuario del entorno Web.

R16. Visualizar informaciones de interés para los usuarios de la plataforma y noticias transmitidas por teletexto.

R17. Realizar encuestas donde los usuarios seleccionen los programas de TV y radio de su preferencia.

17.1. Visualizar nombres de programas sobre los cuales se hacen las encuestas.

17.2. Permitir enviar encuesta.

R18. Visualizar el resultado de las encuestas realizadas.

R19. Visualizar materiales.

19.1 Visualizar materiales publicados en el entorno Web con su breve descripción.

19.2. Visualizar los datos de los materiales, título, año de producción, procedencia.

19.3. Visualizar enlace a material.

R20. Visualizar canal en vivo.

20.1. Visualizar enlace a canales de TV y radio en vivo.

R21. Foro de debate.

21.1. Permitir introducir tópico de debate.

21.2. Agregar opinión sobre algún tema.

21.3. Visualizar opiniones de otros usuarios sobre un tópico determinado.

R22. Convertir los ficheros a los formatos de publicación en el entorno Web.

R23. Permitir el chequeo de la integridad de los materiales.

R24. Transmitir canal.

24.1. Cargar programación canal de forma automática.

24.2. Cargar ficheros a transmitir.

3.4 Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades del sistema como restricciones del ambiente, desarrollo, dependencias de plataformas y confiabilidad.

A continuación se muestran los requerimientos no funcionales:

3.4.1 Seguridad.

- ❖ Se debe utilizar la seguridad integrada que ofrecen los sistemas operativos actuales.
- ❖ La plataforma debe trabajar desde el servidor Web integrado a un dominio para permitir un mayor control de acceso de las acciones de administración y atención al cliente.
- ❖ Se deben crear roles para gestionar el acceso y los permisos en la administración de la plataforma.

3.4.2 Usabilidad.

- ❖ La plataforma debe poder ser usada por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.
- ❖ Deberá visualizarse en los principales navegadores Web como son: *Internet Explorer*, *Firefox* y *Opera*.

3.4.3 Apariencia o interfaz externa.

- ❖ La plataforma debe poseer una interfaz sencilla, intuitiva y amigable, además mantener el formato en páginas similares.
- ❖ En general, fácil de usar y agradable a la vista del usuario.
- ❖ Los enlaces deben estar detallados con el contenido temático, que permita acceder a cualquiera de las partes o secciones, con un número mínimo de clic.
- ❖ Debe existir una sección de Soporte Técnico, donde se ofrezcan los programas necesarios para la correcta visualización del contenido multimedia.

3.4.4 Hardware.

Requerimientos mínimos de hardware del Servidor de Media.

- ❖ Pentium IV 2.4 GHz.
- ❖ HDD SCSI 1 TB para almacenar el contenido multimedia.
- ❖ Tarjeta de Red Gigabit Ethernet 1 Gbps.
- ❖ 2 GB de Memoria RAM.

Requerimientos mínimos de hardware del Servidor *Streaming*.

- ❖ Dual Core 3.2GHz / 4MB Cache.
- ❖ HDD RAID0 160 GB.
- ❖ Tarjeta de Video Sintonizadora de TV con tecnología MST⁹.
- ❖ Tarjeta de Audio Onboard.
- ❖ o Tarjeta de Red Gigabit Ethernet 1 Gbps.
- ❖ 8GB de Memoria RAM.

Requerimientos mínimos de hardware del Servidor Web.

- ❖ Dual Core 2.4 GHz.
- ❖ HDD SCSI 160 GB.
- ❖ Tarjeta de Red Gigabit Ethernet 1 Gbps.
- ❖ 2 GB de Memoria RAM.

Requerimientos mínimos de hardware de la estación dedicada a la conversión.

- ❖ Pentium IV 1.8 GHz.
- ❖ HDD 160 GB.
- ❖ Tarjeta de Red Gigabit Ethernet 1 Gbps.
- ❖ 512 MB de Memoria RAM.

Requerimientos mínimos de hardware de la estación cliente.

- ❖ Pentium III 450 Mhz o superior.
- ❖ HDD 40 GB.
- ❖ Tarjeta de Red Fast Ethernet 100 Mbps.
- ❖ 128 MB de Memoria RAM.

⁹ Tecnología Multi-Streaming. Permite la recepción de varias fuentes multimedia y su retransmisión en un flujo streaming multiplexando las señales de entrada.

Requerimientos mínimos de hardware del dispositivo decodificador de señal digital Set Top Box (STB).

- ❖ Procesador 32 bits a 125MHz.
- ❖ 16MB de memoria RAM.
- ❖ 2KB de memoria EEPROM.
- ❖ 8 MB de memoria Flash.
- ❖ Mando a distancia.
- ❖ HDD 80 GB.
- ❖ Canal de retorno (módem interno, tarjeta ethernet).
- ❖ Ranura de lectura de smart cards.

Requerimientos mínimos de hardware del dispositivo modulador de señal.

- ❖ Frecuencia 216 MHz.
- ❖ Input: Ethernet, S-Video, Digital Composite.
- ❖ Video Output: RF, S-Video, Composite, BNC.
- ❖ Audio Output: PCM, WAV.

Como solución hardware para la distribución online de audio y video por los canales convencionales de un televisor y a su vez por la Web, se presenta un servidor de medias que almacenaría el contenido a difundir, mientras que en el servidor *streaming* se codificarían las señales digitales procedentes de los ficheros almacenados en el propio servidor de medias o de las señales externas emitidas por otras estaciones transmisoras.

El software capaz de difundir el flujo *streaming* a la red por diferentes puertos, acorde a los canales que tuviera el sistema, sería el VLC; el flujo *streaming* se demultiplexaría por los diferentes *Set Top Boxes* y las señales decodificadas se harían pasar por un modulador de señales que las enviaría por el medio implantado hasta la recepción por el cliente, en el televisor o la radio.

Paralelamente a este proceso, el portal Web publicaría los puntos de acceso a las señales demultiplexadas por el servidor Web posibilitando que se reciba en los ordenadores terminales el audio y video transmitido.

En la **(Figura 8)** se representa la propuesta de despliegue para la transmisión del contenido multimedia hacia los diferentes tipos de terminales.

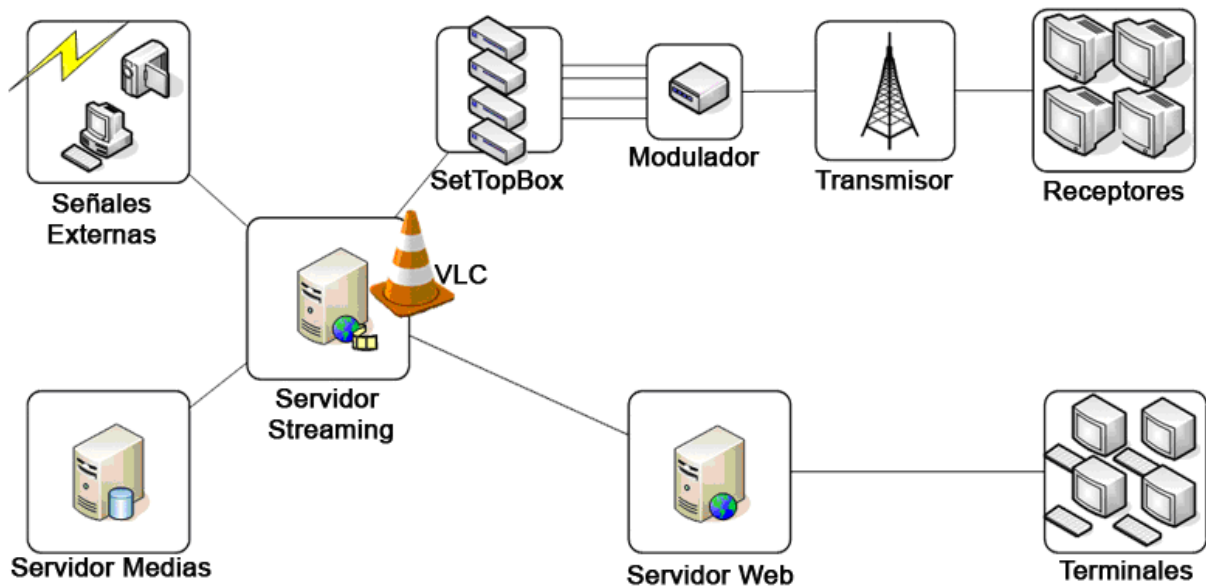


Figura 8. Propuesta de Despliegue.

3.4.5 Software.

- ❖ Puede tenerse instalado cualquier sistema operativo para acceder a la plataforma y hacer uso de ésta.
- ❖ Para la captura, compresión y distribución del contenido multimedia desde el servidor *streaming* hacia las PC clientes debe tenerse instalado y utilizarse el software VLC del proyecto VideoLan.
- ❖ Para reproducir el flujo proveniente del servidor de *streaming* y visualizar o escuchar correctamente los materiales audiovisuales publicados en la plataforma Web, el cliente debe tener instalado el software VLC.

3.4.6 Disponibilidad.

- ❖ Se debe garantizar a los usuarios y administradores de la plataforma, el acceso a la información solicitada en todo momento (si tiene permiso para ello).

3.4.7 Confidencialidad.

- ❖ Toda la información de la plataforma debe estar protegida del acceso no autorizado, los usuarios solo pueden ver o transformar la información a la que tienen acceso.

3.4.8 Confiabilidad.

- ❖ La herramienta de implementación que se propone a utilizar para el desarrollo de la plataforma tiene soporte para recuperación ante fallos y errores.

3.4.9 Rendimiento.

- ❖ La disponibilidad de trabajo en red contra el servidor se prevé que sea constante.
- ❖ Se debe garantizar que la respuesta a solicitudes de los usuarios y administradores de la plataforma sea en un período de tiempo breve (de segundos) para evitar el colapso del sistema.
- ❖ La plataforma deberá ser lo más estable y confiable posible.

3.5 Descripción del sistema propuesto.

Para cumplir los objetivos propuestos al inicio del trabajo, y teniendo en cuenta los requerimientos funcionales planteados, la plataforma que se propone estará estructurada por un subsistema de Seguridad y cuatro módulos: Administración, Transferencia, Transmisión y Web.

Para utilizar las funcionalidades del módulo de Administración se considera la existencia de cinco roles donde el usuario va a ser autenticado por el subsistema de Seguridad; sin embargo se puede comportar como: Administrador, Administrador Web, Editor de Canal, Revisor de Canal o Redactor.

De manera similar, para utilizar las funcionalidades del módulo de Transferencia y Web se considera la existencia de tres roles, el Conversor, el Revisor y el Usuario Web, este último asume dicha categoría al autenticarse en el sistema como usuario registrado del mismo. El módulo restante será inicializado acorde a tiempos predeterminados de ejecución.

3.5.1 Descripción de los actores del sistema.

Actores del sistema	Justificación
Administrador	Representa a una persona autorizada en definir los diferentes a los usuarios autenticados en el sistema. Representa a la persona responsable de gestionar los canales de la plataforma que se van a disponer para que se les cree la programación o que sean publicados en el entorno Web en caso de que sean de señales externas en vivo.
Administrador Web	Representa a la persona con permisos para gestionar categorías de materiales, publicaciones a materiales audiovisuales, encuestas y enlaces a canales en vivo en el entorno Web.
Redactor	Representa al encargado de publicar las noticias e informaciones en el entorno Web y establecer el tiempo de vida de las mismas. Elige cuales de esas noticias estarán disponibles para ser transmitidas por el sistema de

	teletexto.
Revisor Canal	Representa a una persona autorizada a controlar las transmisiones que realizan los diferentes canales de la plataforma y detectar si ocurren errores en la transmisión.
Editor Canal	Representa a la persona encargada de generar la programación diaria de cada uno de los canales habilitados pertenecientes a la plataforma. Tiene la autoridad para interrumpir la programación actual de un canal y reanudar dicha programación o reajustarla si así lo decide.
Revisor	Representa al técnico especialista en medias encargado de chequear la integridad y calidad de los materiales convertidos que se decidan publicar. Su función es marcar los materiales convertidos como listos para su posterior publicación en el entorno Web.
Compresor	Representa al técnico en medias, encargado de establecer la ejecución de la conversión al formato especificado de las medias definidas para la publicación en el entorno Web.
Usuario Web	Representa a la persona autenticada en el sistema con permisos solo de visualizar el contenido de la plataforma, interactuar en ella, reproducir materiales publicados o enlaces a canales en vivo, por lo general no tiene autoridad para modificar el contenido multimedia de la plataforma.
Reloj	Responsable de verificar el cumplimiento de los intervalos establecidos para la actualización de la programación y la transmisión de los materiales audiovisuales.

Tabla 1. Descripción detallada de los actores del sistema.

3.5.2 Casos de Uso del Sistema.

Los de casos de uso del sistema representan la forma en como un actor opera con el sistema en cuestión, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan. Un diagrama de casos de uso muestra, por tanto, los distintos requisitos funcionales que se esperan de una aplicación o sistema y como se relaciona con su entorno.

Seguidamente se muestran algunos de los diagramas de casos de usos del sistema por subsistemas, asimismo se realiza la descripción detallada de los casos de usos críticos, incluyendo las interfaces de comunicación con el usuario que utilizará para ejecutarse. Las descripciones de los casos de uso restantes se podrán encontrar en el (**Anexo 1**).

3.5.2.1 Descripción textual de los casos de uso del sistema.

3.5.2.1.1 Subsistema de Seguridad.

A continuación se presentan los casos de uso del sistema que componen el subsistema de seguridad.

(Figura 9)

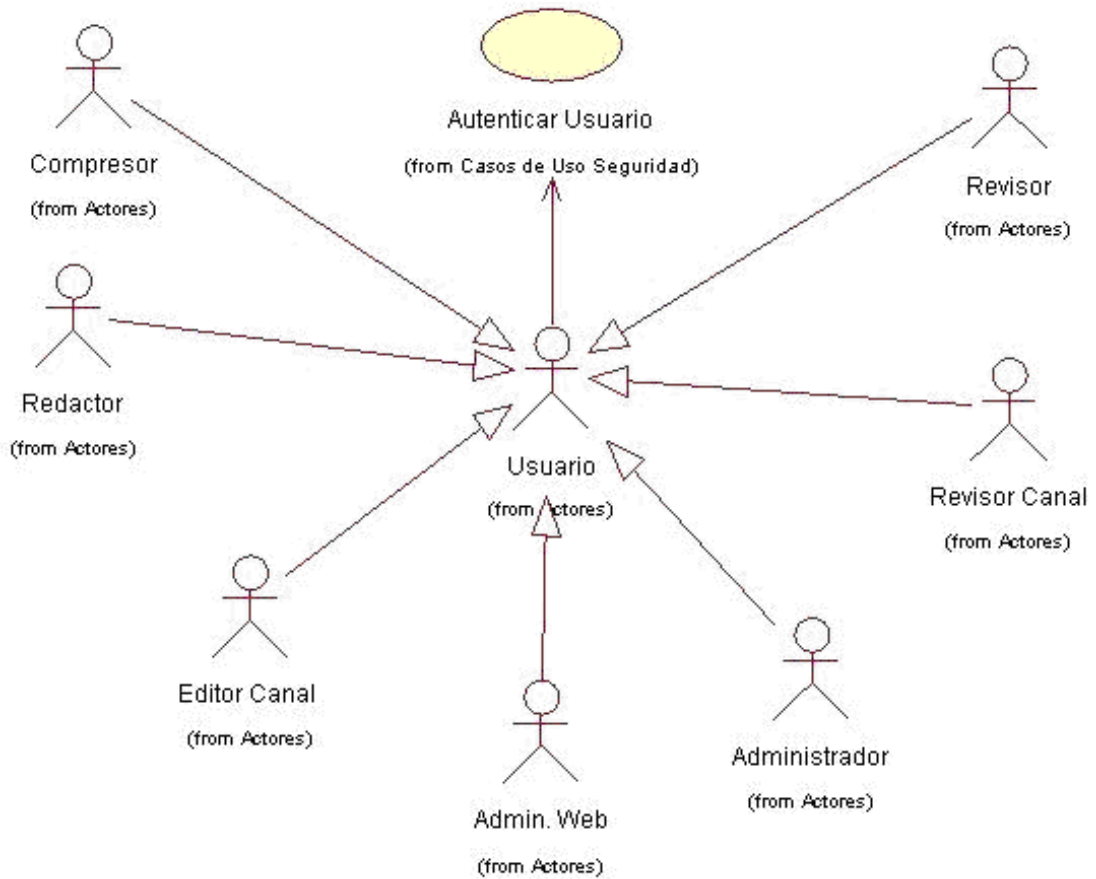


Figura 9. Diagrama de Casos de Uso del Subsistema Seguridad.

Nombre del Caso de Uso	Autenticar Usuario	
Actores	Usuario (Inicia).	
Propósito	Permitir a los usuarios autenticarse en el sistema.	
Resumen	Comienza cuando el usuario accede al sistema para poder navegar en las páginas a las cuales tienen permiso, mostrándole el sistema la opción de autenticarse.	
Referencias	R1, R1.1, R1.2	
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema con el rol concedido previamente.	
Pos condiciones	El usuario queda autenticado.	
Curso Normal de los Eventos		
	Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El usuario accede al sistema para entrar en él.	1.1 El sistema muestra una interfaz para entrar los datos de autenticación. (A)(B).
	2. El usuario entra los datos para autenticarse y pulsa el botón de "OK".(C)	2.1 El sistema valida los datos entrados y muestra una ventana de bienvenida al sistema.
Curso alternativo		
		2.1 Emite un mensaje indicando que el usuario o la contraseña entrados están incorrectos.
Prototipo		
Prioridad:	Crítico	

Tabla 2. Descripción Textual del Caso de Uso "Autenticar Usuario".

3.5.2.1.2 Subsistema Administración.

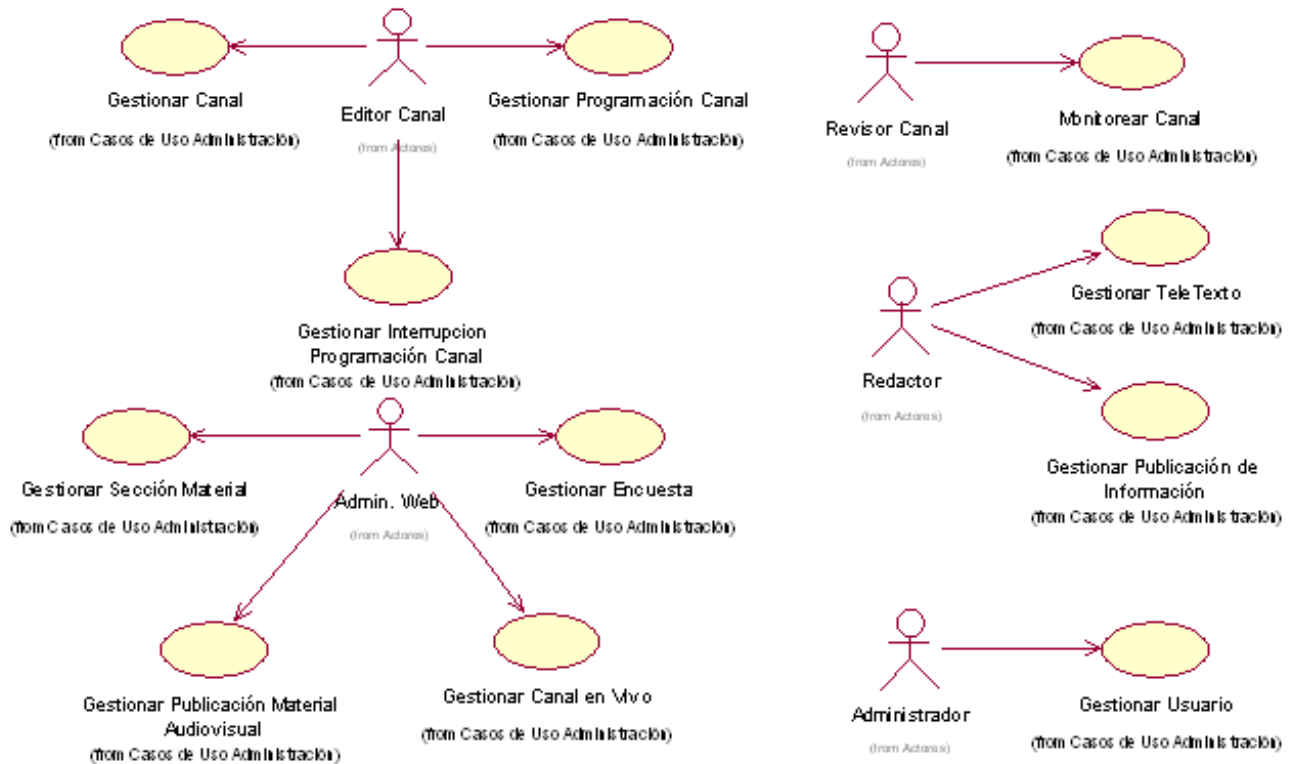


Figura 10. Diagrama de Casos de Uso del Subsistema Administración.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Programación Canal.
Actores	Editor de Canal (inicia)
Propósito	Gestionar Programación de un Canal de TV o Radio.
Resumen	Comienza cuando el Editor de Canal accede al sistema para realizar la programación de un canal de TV o Radio, agregando materiales en la programación, puede modificar una programación ya existente, o eliminar la programación de un canal determinado.
Referencias	R3, R3.1, R3.2, R3.3, R3.4, R3.5, R3.6, R3.7.
Precondiciones	El Editor de Canal debe tener definido el canal y los materiales que se desean transmitir.
Pos condiciones	Se gestiona la programación a transmitir.

Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Editor de Canal selecciona la opción Crear Programación, Modificar Programación o Eliminar Programación del canal especificado.	1.1 El sistema ejecuta alguna de las siguientes opciones: a) Si selecciona la opción de crear programación ir a la sección de “Crear Programación Canal” mostrando el listado de los canales a los que puede crearle la programación. (A) b) Si selecciona la opción de modificar programación ir a la sección de “Modificar Programación Canal” mostrando un listado de los canales que existen. c) Si selecciona la opción de eliminar programación ir a la sección de “Eliminar Programación Canal” mostrando el listado de los canales que existen.
Sección “Crear Programación Canal”	
Acciones del actor	Respuesta del Sistema
2. El Editor de Canal selecciona la opción de Crear Programación.	2.1 El sistema muestra un listado de materiales que pueden utilizarse para la programación del canal. (B)
3. El Editor de Canal selecciona los materiales a incluir en la programación y pulsa el botón “Adicionar A Programación”. (D)	3.1 El sistema adiciona los materiales al campo donde se edita la programación.(C) 3.2 El sistema verifica coincidencias de horarios.
4. El Editor de Canal llena los campos de tiempo necesarios de los programas ya seleccionados y pulsa el botón de “Actualizar”.(E)	4.1 El sistema organiza y muestra el listado de materiales seleccionado según el horario de transmisión, reflejando a su vez los espacios vacíos entre programas.
5. El Editor de Canal selecciona del listado inicial los materiales que pueden utilizarse para rellenar los espacios vacíos entre materiales ya programados y pulsa el botón de “Completar Espacios Vacíos”.(F)	5.1 El sistema rellena automáticamente los espacios vacíos que quedaban y muestra el resultado.
6. El Editor de Canal pulsa el botón de	6.1 El sistema almacena la información de la

<p>“Terminar”. (G)</p>	<p>programación del canal. 6.2 El sistema muestra un mensaje de que la operación se realizó correctamente.</p>
Curso alternativo	
<p>6. El Editor de Canal no acepta reajuste de horarios y cambia horario según considere.</p>	<p>3.2 El sistema verifica coincidencias de horarios y reajusta horarios y muestra listado de materiales con reajuste de horario de Transmisión.</p>
Prototipo	
Sección “Modificar Programación Canal”	
Acciones del Actor	Respuesta del sistema
<p>2. El Editor de Canal selecciona el canal que desea modificarle la programación. (H)</p>	<p>2.1 El sistema muestra el listado de la programación actual (I) y el listado de los materiales que se pueden utilizar para agregar a la programación del canal. (J)</p>
<p>3. El Editor de Canal realiza las operaciones que desea sobre la programación (Agregar o Eliminar materiales de la programación) y pulsa el botón de “Terminar” (K)</p>	<p>3.1 El sistema actualiza la información de la programación del canal. 3.2 El sistema muestra un mensaje de que la operación se realizó correctamente.</p>
Curso Alternativo	
	<p>3.1 El Editor de Canal cancela la acción sin modificar la programación del canal.</p>
Prototipo	

Sección “Eliminar Programación Canal”	
Acciones del Actor	Respuesta del sistema
2. El Editor de Canal selecciona el canal que desea eliminarle la programación.(L)	2.1 El sistema muestra el listado de la programación actual (M) y la opción de “Eliminar Programación”.
3. El Editor de Canal pulsa la opción de de “Eliminar Programación” para terminar.(N)	3.1 El sistema elimina la información de la programación del canal. 3.2 El sistema muestra un mensaje de que la operación se realizó correctamente.
Curso Alternativo	
	2.1 El sistema muestra un mensaje de que ya se transmitió toda la programación relacionada con el canal en cuestión.
Prototipo	
Prioridad:	Crítico

Tabla 3. Descripción Textual del Caso de Uso “Gestionar Programación Canal”.

3.5.2.1.3 Subsistema Transferencia.

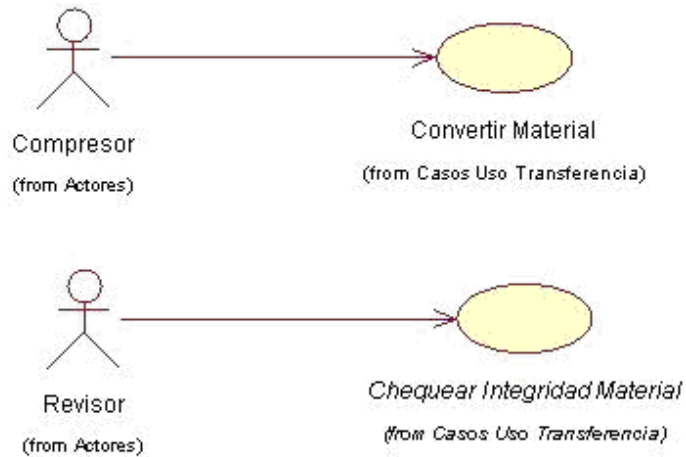


Figura 11. Diagrama de Casos de Uso del Subsistema Transferencia.

Nombre del Caso de Uso	Chequear Integridad Material
Actores	Revisor (Inicia).
Propósito	Permite revisar la integridad de los materiales a transmitir y marcarlos como listos para su posterior copia hacia el servidor <i>Streaming</i> .
Resumen	Comienza cuando el Revisor según el listado de materiales ya convertidos para la publicación verifica la integridad de cada uno de los materiales a publicar en la Web.
Referencias	R23
Precondiciones	El Revisor debe estar autenticado en el sistema. El Revisor debe obtener listado de Materiales convertidos a publicar.
Pos condiciones	Se chequea la integridad del material convertido y se marca como listo para su publicación.

Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Revisor accede al sistema para chequear la integridad de un material ya convertido.	1.1 El sistema muestra una interfaz con el listado de todos los materiales convertidos.(A)
2. El Revisor escoge el material al cual le desea llevar a cabo la revisión de la integridad.	2.1 El sistema muestra la dirección donde se encuentra la media convertida para el chequeo por parte del Revisor, así como los datos referentes a la media seleccionada.(B)(C)
3. El Revisor revisa el material convertido y lo marca como listo, (D) posteriormente pulsa el botón de “Listo”.(E)	3.1 El sistema guarda el material en el listado de materiales listos, lo elimina del listado de materiales por revisar y muestra un mensaje de confirmación.
Curso alternativo	
	2.1 El Revisor cancela la acción de revisar porque aún no aparece el material convertido en la dirección URL abierta por el sistema.
Prototipo	
Prioridad:	Crítico

Tabla 4. Descripción Textual del Caso de Uso “Chequear Integridad Material”.

3.5.2.1.4 Subsistema Transmisión.

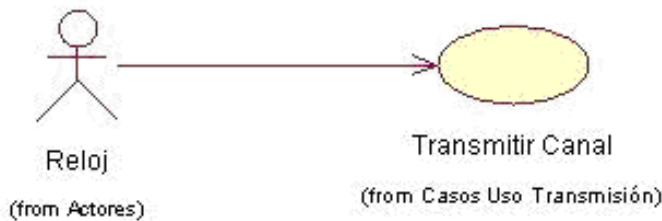


Figura 12. Diagrama de Casos de Uso del Subsistema Transmisión.

Nombre del Caso de Uso	Transmitir Señal
Actores	Reloj (Inicia).
Propósito	Permite la transmisión del canal interno acorde a la programación generada.
Resumen	El CU se inicia cuando el Reloj por la programación del canal en cuestión marca la hora de inicio de la transmisión de un material, se ejecuta el reproductor con la media a transmitir.
Referencias	R24, R24.1, R24.2
Precondiciones	Recibir la programación del canal a transmitir. Tener habilitada las opciones pertinentes en el software de transmisión para la difusión de la señal unicast o multicast.
Pos condiciones	Se ejecuta la transmisión de la señal referente al material establecido por la programación de transmisión.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Reloj detecta y marca la hora de transmitir un determinado material que está en la programación.(A)	1.1 El sistema ejecuta la transmisión del fichero en el reproductor acorde a la lista de reproducción de materiales organizados por la programación de canal.(B)

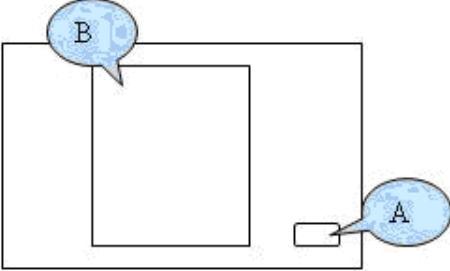
<p>2. Mientras se ejecuta la reproducción de cada material, El Reloj verifica constantemente si existe algún cambio de señal programado en ese instante de tiempo o durante el período de muestra del material.</p>	<p>2.1 Si: Existe cambio: interrumpe la transmisión del material que se está reproduciendo y regresa a la acción 1 No existe cambio: Continúa con la reproducción de los materiales programados. 2.2 El sistema actualiza la cartelera de la programación.</p>
<p>Curso alternativo</p>	
	<p>2.1 El sistema muestra un mensaje de que no existe señal activa.</p>
<p>Prototipo</p>	
	
<p>Prioridad:</p>	<p>Crítico</p>

Tabla 5. Descripción Textual del Caso de Uso “Transmitir Señal”.

3.5.2.1.5 Subsistema Web.

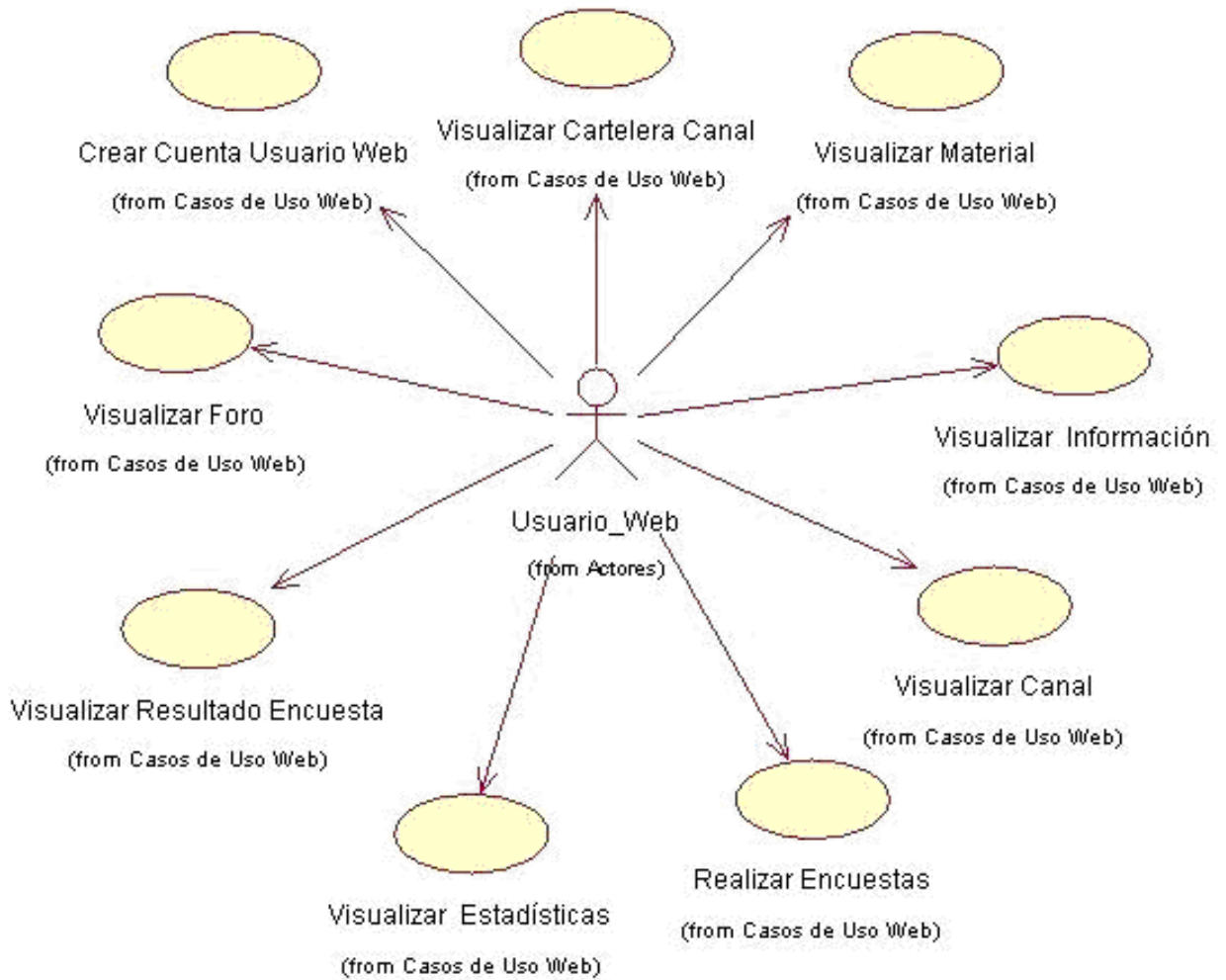


Figura 13. Diagrama de Casos de Uso del Subsistema Web.

Nombre del Caso de Uso	Visualizar Material	
Actores	Usuario Web (Inicia).	
Propósito	Permitir al usuario la visualización y escucha de los materiales audiovisuales publicados en el sistema.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Usuario Web decide visualizar y/o escuchar un material audiovisual publicado en el entorno Web, éste pulsa el enlace al material y automáticamente se ejecuta el reproductor que reproduce el material seleccionado.	
Referencias	R19, R19.1, R19.2, R19.3	
Precondiciones	Haberse publicado el material audiovisual en el entorno. El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Pos condiciones	Se logra la reproducción del material audiovisual seleccionado por el usuario Web.	
Curso Normal de los Eventos		
	Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El Usuario Web pulsa el enlace a un material audiovisual publicado en el entorno.(A)	1.1 El sistema ejecuta el reproductor y reproduce el material audiovisual seleccionado.(B) 1.2 El sistema incrementa el contador de "Visualizado" del material seleccionado.
Curso alternativo		
		1.1 El sistema muestra un mensaje de que no está activa la señal solicitada.
Prototipo		
Prioridad:	Crítico	

Tabla 6. Descripción Textual del Caso de Uso "Visualizar Material".

3.6 Conclusiones.

En este capítulo se ha descrito la propuesta de solución al problema planteado, se definieron los principales conceptos del entorno y sus relaciones empleando un modelo de dominio, contribuyendo de esta forma a la comprensión del contexto del sistema.

Se presentaron los diferentes actores y casos de usos del sistema en diagramas que reflejan la interacción entre ellos. Se identificaron además, los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema en cuestión, y con ello fueron expuestos los casos de uso a tratar durante el desarrollo del mismo con su correspondiente descripción textual, lo cual proporciona una visión general de qué es lo que el sistema debe hacer; por lo que se está en condiciones de pasar a ver como es que el mismo va a realizar las operaciones descritas, y con ello, darle solución al problema planteado.

CAPÍTULO 4: Construcción de la solución propuesta.

4.1 Introducción.

En este capítulo se describe la solución que se propone para dar solución al problema planteado. Se presenta el diagrama de clases del diseño del sistema, organizados por paquetes y casos de uso. Se detallan las pautas que se definieron para estandarizar las interfaces de comunicación con los usuarios del sistema. Además se presenta el diseño de la base de datos, el cual se obtendrá a partir del modelo de datos resultante del diagrama de clases persistentes.

4.2 Diagramas de clases del Diseño.

Los diagramas de clases del diseño brindan un mayor acercamiento a la forma y al contenido de la solución propuesta. De este modo se han elaborado los diagramas de acuerdo con las descripciones del sistema brindadas en el capítulo anterior.

Los diagramas de clases del diseño, fueron definidos, a partir de los diferentes casos de uso del sistema y empleando las extensiones de UML para Web, para una mayor organización y legibilidad se muestran algunos de los diagramas de clases organizados por subsistemas. Los restantes diagramas pueden verse en el **(Anexo 3)**.

4.2.1 Subsistema de Seguridad.

4.2.1.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Autenticar Usuario”.

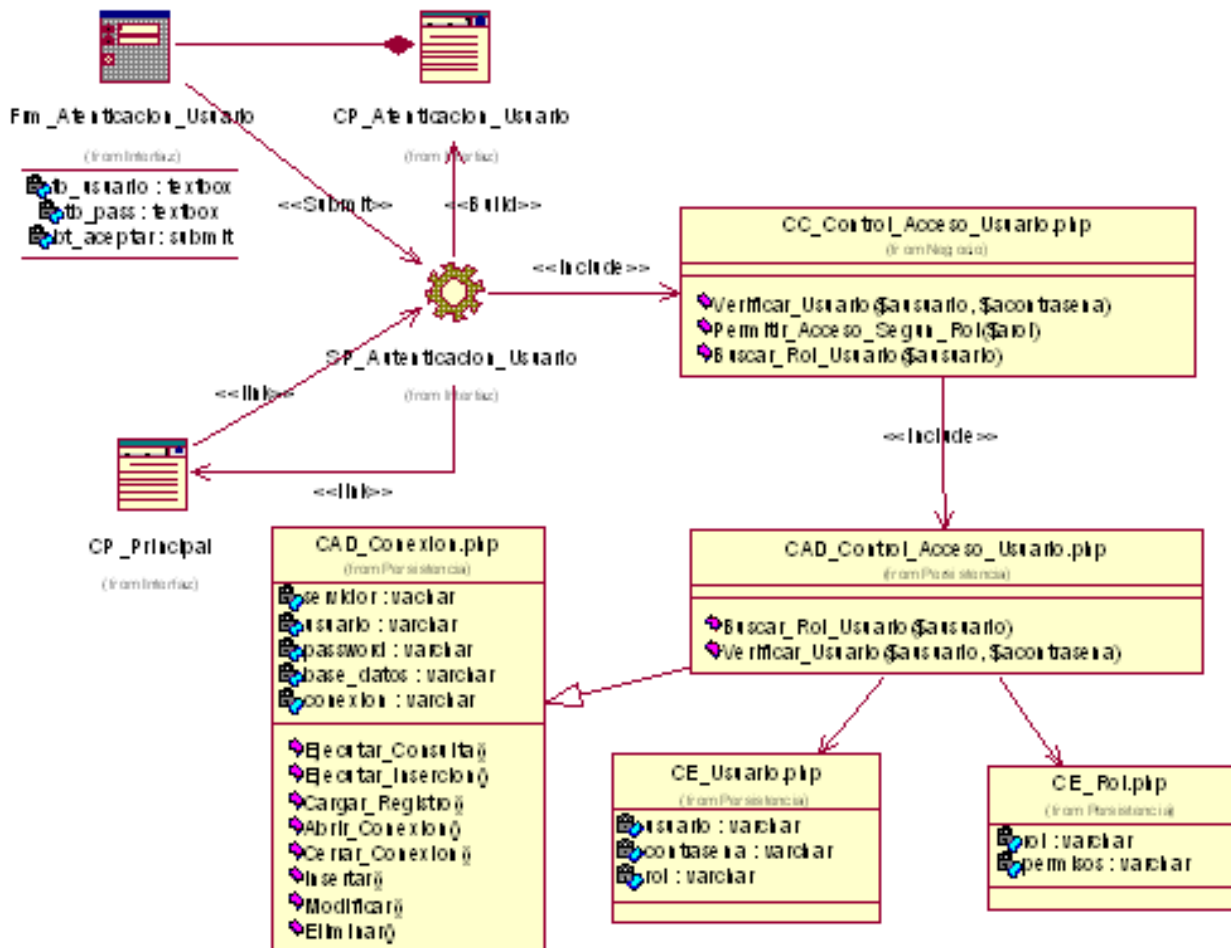


Figura 14. Diagrama de clases del diseño para el CU “Autenticar Usuario”.

4.2.2 Subsistema Administración.

4.2.2.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Gestionar Programación Canal”.

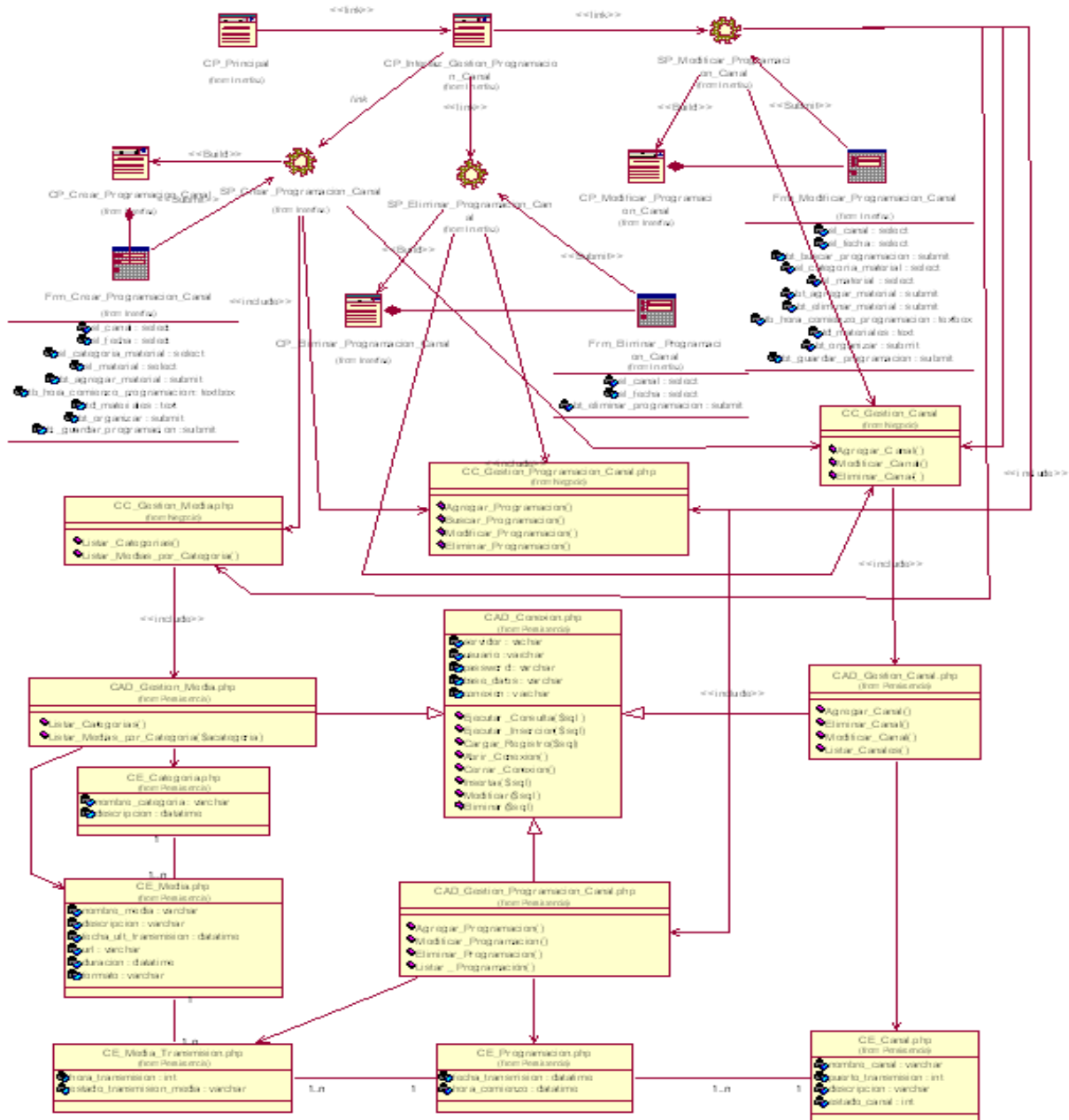


Figura 15. Diagrama de clases del diseño para el CU “Gestionar Programación Canal”.

4.2.3 Subsistema Transferencia.

4.2.3.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Chequear Integridad Material”.

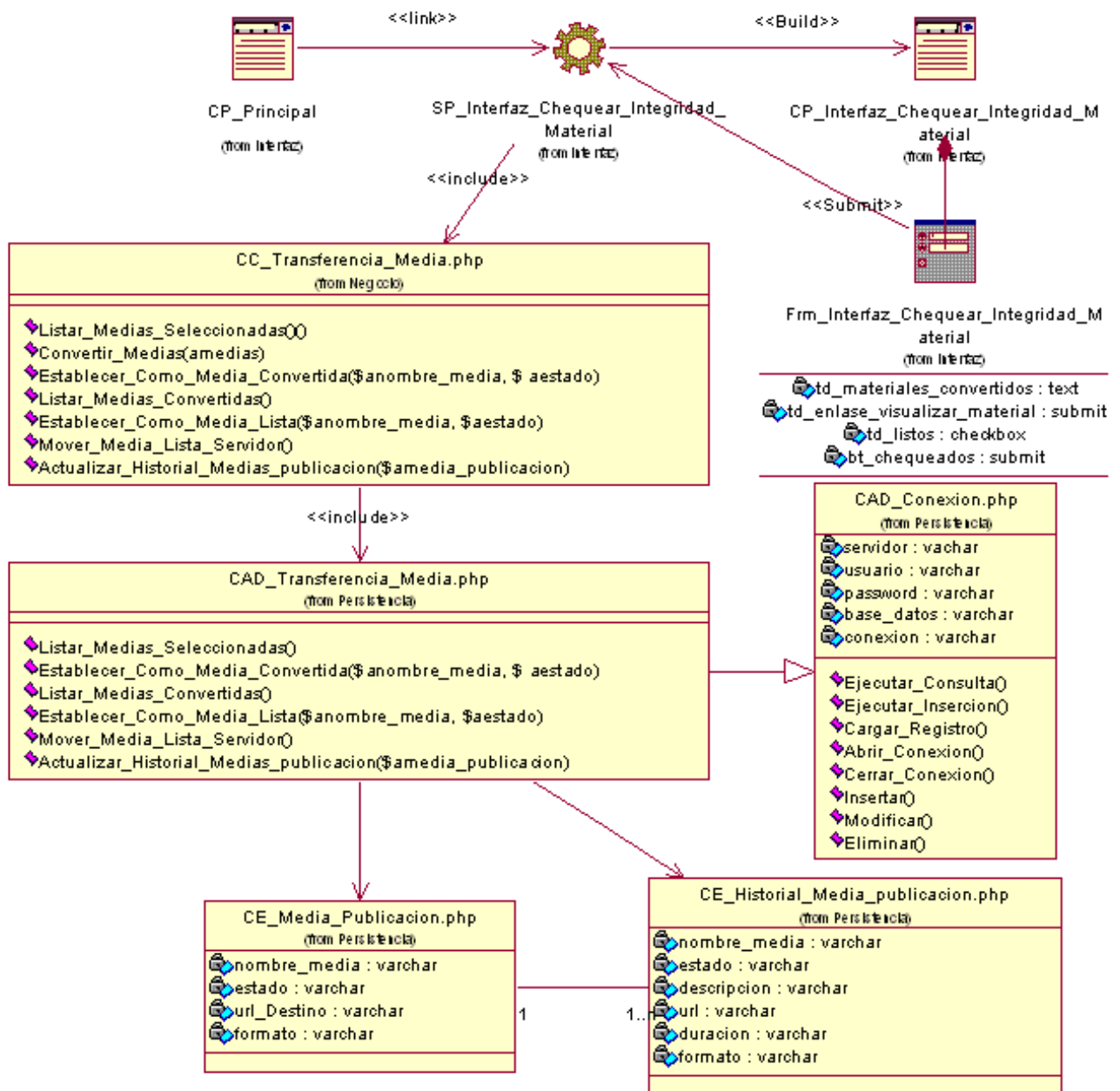


Figura 16. Diagrama de clases del diseño para el CU “Chequear Integridad Material”.

4.2.4 Subsistema Transmisión.

4.2.4.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Transmitir Canal”.

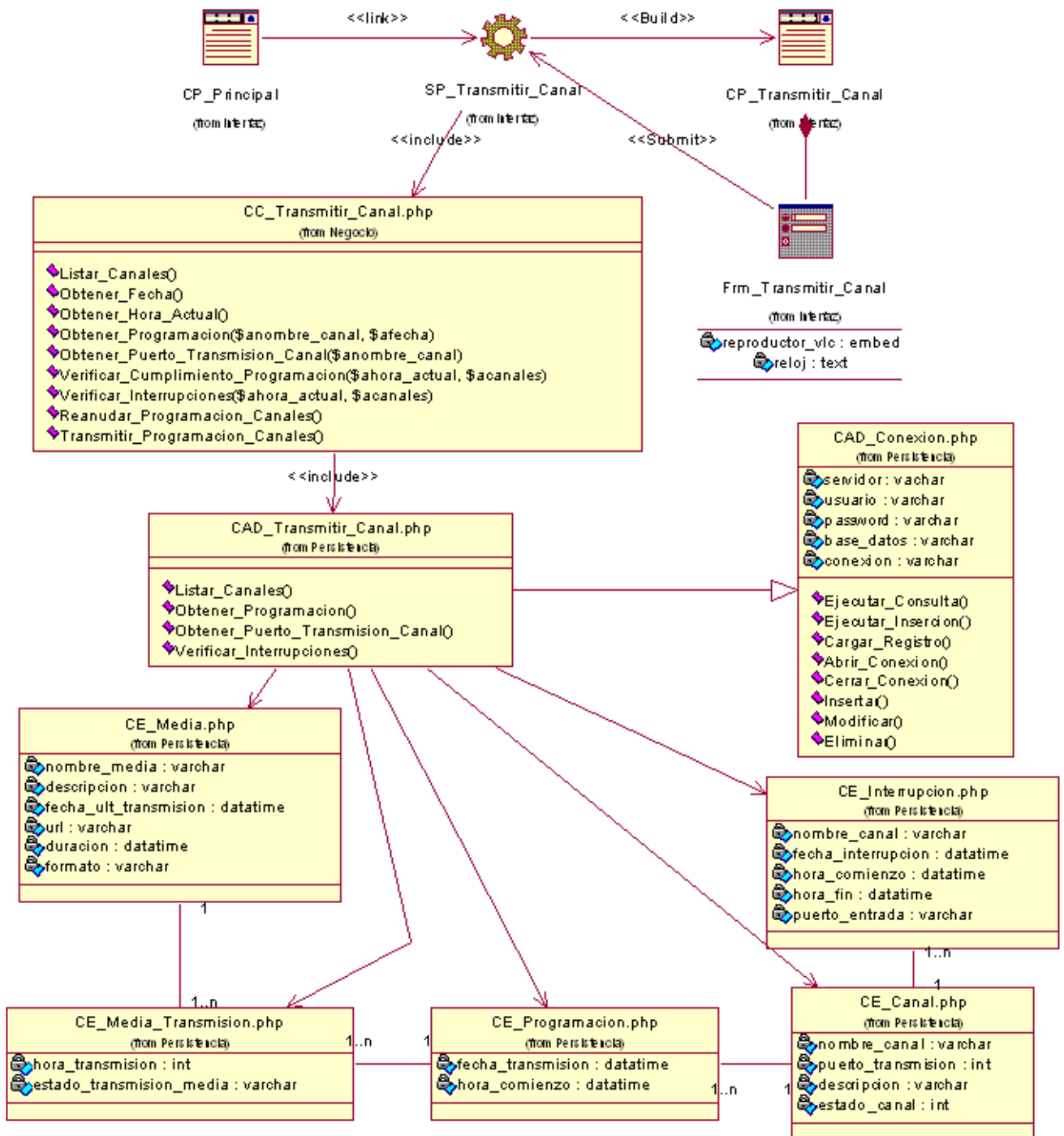


Figura 17. Diagrama de clases del diseño para el CU “Transmitir Canal”.

4.2.5 Subsistema Web.

4.2.5.1 Diagrama de clases del diseño para el CU “Visualizar Material Audiovisual”.

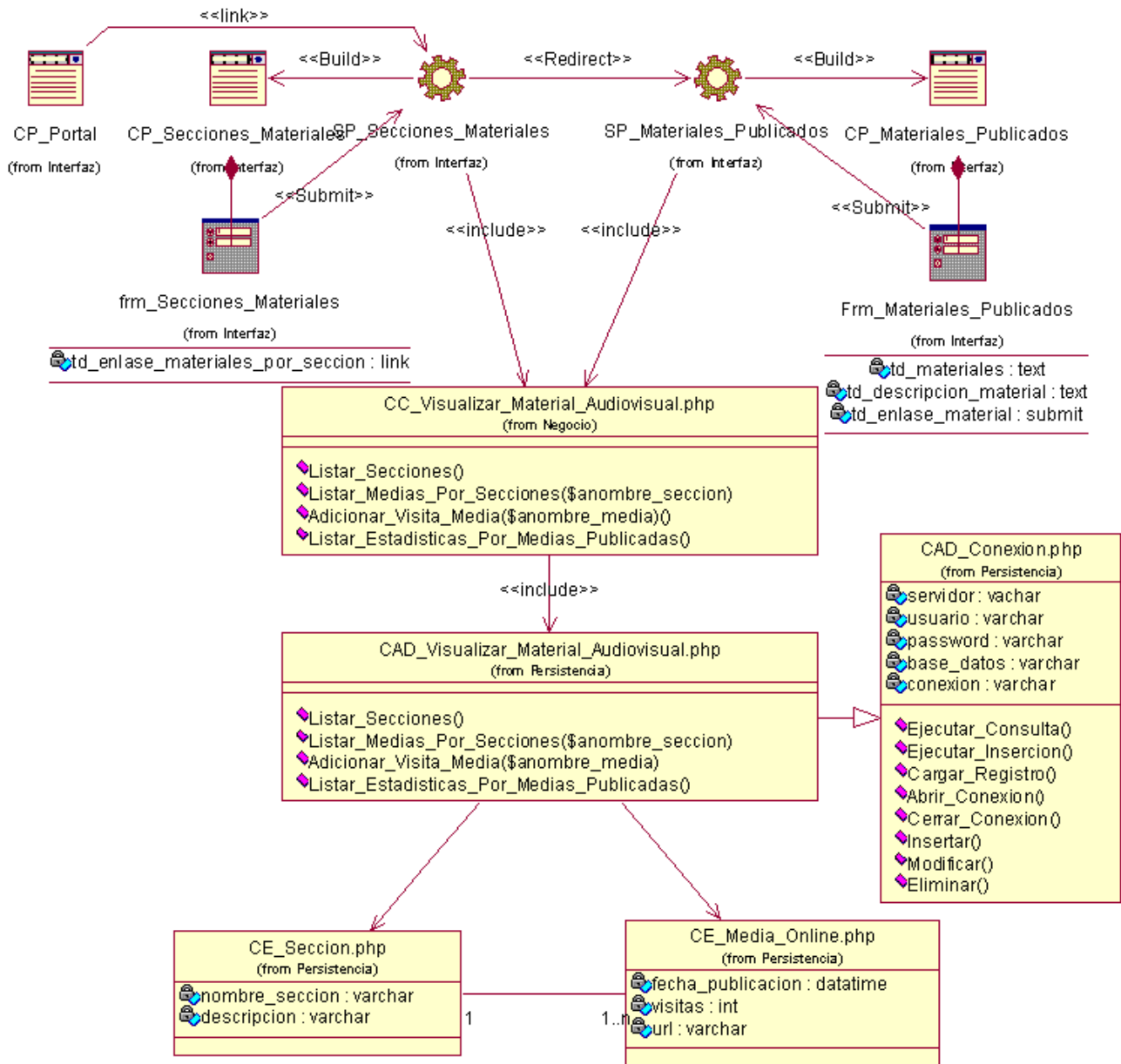


Figura 18. Diagrama de clases del diseño para el CU “Visualizar Material Audiovisual”.

4.3 Descripción textual de las clases del diseño.

La descripción textual de las clases del diseño ayudan a comprender el alcance y la responsabilidad de cada una de estas dentro del sistema, es decir, con dicha descripción se puede conocer qué funcionalidad específica realiza cada clase, además de la información que cada una de estas maneja.

4.3.1 Clase Entidad CE_Usuario.

Nombre	CE_Usuario	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
usuario	varchar	
contrasenna	varchar	
rol	varchar	
Responsabilidad		
Nombre	CE_Usuario(ausuario, acontrasenna, arol)	
	Get_Usuario ()	
	Get_Contrasenna ()	
	Get_Rol ()	
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Usuario en la base de datos.	

Tabla 7. Descripción de la clase entidad "CE_Usuario".

4.3.2 Clase Entidad CE_Rol.

Nombre	CE_Rol	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
rol	varchar	
permiso	varchar	
Responsabilidad		
Nombre	CE_Rol(arol, apermiso)	
	Get_Rol()	
	Get_Permiso()	
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Rol en la base de datos	

Tabla 8. Descripción de la clase entidad "CE_Rol".

4.3.3 Clase Entidad CE_Media.

Nombre	CE_Media	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
Nombre_media	varchar	
descripcion	varchar	
fecha_ult_transmision	Array(dia, mes, ano)	
url	varchar	
duracion	Array(hora,minuto,segundo)	
formato	varchar	
categoria	varchar	
Responsabilidad		
Nombre	CE_Media(anombre, adescripcion, afecha_ult_transmision, aurl,aduracion, aformato, acategoria)	
	Get_Nombre_Media()	
	Get_Descripcion()	
	Get_Fecha_Ultima_Transmision()	
	Get_Url()	

	Get_Duracion()
	Get_Formato()
	Get_Categoria()
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Media en la base de datos

Tabla 9. Descripción de la clase entidad “CE_Media”.

4.3.4 Clase Entidad CE_Categoria.

Nombre	CE_Categoria	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
nombre_categoria	varchar	
descripcion	varchar	
Responsabilidad		
	CE_Categoria(anombre_categoria, adescripcion)	
	Get_Nombre_Categoria()	
	Get_Descripcion()	
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Categoria en la base de datos	

Tabla 10. Descripción de la clase entidad “CE_Categoria”.

4.3.5 Clase Entidad CE_Media_Transmision.

Nombre	CE_Media_Transmision	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
nombre_media	varchar	
fecha_transmision	Array(dia, mes, ano)	
canal	varchar	
Responsabilidad		
Nombre	CE_Media_Transmision(anombre_media, afecha_transmision, acanal)	
	Get_Nombre_Media()	
	Get_Fecha_Transmision()	

	Get_Canal()
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Media_Transmision en la base de datos.

Tabla 11. Descripción de la clase entidad “CE_Media_Transmision”.

4.3.6 Clase Entidad CE_Programacion.

Nombre	CE_Programacion	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
nombre_canal	varchar	
fecha_transmision	Array(dia, mes, ano)	
hora_comienzo	Array(hora,minuto,segundo)	
media_programacion	Array CE_Media	
cantidad_medias	int	
Responsabilidad		
	CE_Programacion(amedia_programacion,aahora_comienzo,afecha_transmision, anombre_canal)	
	Get_Medias()	
	Get_Hora_Comienzo()	
	Get_Nombre_Canal()	
	Get_Medias_Programacion	
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Programacion en la base de datos	

Tabla 12. Descripción de la clase entidad “CE_Programacion”.

4.3.7 Clase Entidad CE_Canal.

Nombre	CE_Canal	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
nombre_canal	varchar	
descripcion	varchar	
puerto_transmision	int	

estado	int
Responsabilidad	
	CE_Canal(anombre_canal, adescpcion, apuerto_transmision)
	Get_Nombre_Canal()
	Get_Descripcion()
	Get_Puerto_Transmision()
	Get_Estado()
	Set_Estado(aestado)
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Canal en la base de datos

Tabla 13. Descripción de la clase entidad “CE_Canal”.

4.3.8 Clase Entidad CE_Media_Publicacion.

Nombre	CE_Media_Publicacion	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
nombre_media	varchar	
estado	varchar	
url_Destino	varchar	
formato	varchar	
Responsabilidad		
Nombre	CE_Media_Publicacion(anombre_media, aestado, aurl_destino, aformato)	
	Get_Nombre_Media()	
	Get_Estado()	
	Get_Url_Destino()	
	Get_Formato()	
	Set_Estado(aestado)	
	Set_Formato(aformato)	
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Media_Publicacion en la base de datos.	

Tabla 14. Descripción de la clase entidad “CE_Media_Publicacion”.

4.3.9 Clase Entidad CE_Historial_Media_Publicacion.

Nombre	CE_Historial_Media_Publicacion	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
nombre_media	varchar	
estado	varchar	
descripcion	varchar	
url	varchar	
duracion	varchar	
formato	varchar	
Responsabilidad		
Nombre	CE_Historial_Media_Publicacion(anombre, aestado, adescpción, aurl, aduracion, aformato)	
	Get_Nombre_Media()	
	Get_Estado()	
	Get_Descripcion()	
	Get_Url()	
	Get_Duracion()	
	Get_Formato()	
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Historial_Media_Publicacion en la base de datos.	

Tabla 15. Descripción de la clase entidad “CE_Historial_Media_Publicacion”.

4.3.10 Clase Entidad CE_Media_Online.

Nombre	CE_Media_Online	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
Nombre_media	varchar	
Fecha_publicacion	Array(dia, mes, ano)	
url	varchar	

seccion	varchar
visitas	int
Responsabilidad	
Nombre	CE_Media_Online(anombre, afecha_publicacion, aurl, aseccion, avisita)
	Set_Fecha_Publicacion(apublicacion)
	Get_Nombre_Media()
	Get_Fecha_Publicacion()
	Get_Url()
	Get_Seccion()
	Get_Visitas()
	Set_Visita()
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Media_Online en la base de datos

Tabla 16. Descripción de la clase entidad “CE_Media_Online”.

4.3.11 Clase Entidad CE_Media_Offline.

Nombre	CE_Media_Offline	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
nombre	varchar	
fecha_retirada	Array(dia,mes,ano)	
descripcion	varchar	
visitas	int	
Responsabilidad		
Nombre	CE_Media_Offline(anombre, afecha_retirada, adescrpción, avisitas)	
	Get_Nombre_Media()	
	Get_Fecha_Retirada()	
	Get_Descripcion()	
	Get_Visitas()	
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Media_Offline en la base de datos	

Tabla 17. Descripción de la clase entidad “CE_Media_Offline”.

4.3.12 Clase Entidad CE_Seccion.

Nombre	CE_Seccion	
Tipo de Clase	Entidad	
Atributo	Tipo	
nombre_seccion	varchar	
descripcion	varchar	
Responsabilidad		
	CE_Seccion(anombre_seccion, adescpcion)	
	Get_Nombre_Seccion()	
	Get_Descripcion()	
Descripción	Clase entidad que representa a la tabla CE_Seccion en la base de datos	

Tabla 18. Descripción de la clase entidad "CE_Seccion".

4.3.13 Clase de Acceso a Datos CAD_Conexion.

Nombre	CAD_Conexion	
Tipo de Clase	Clase Acceso Datos	
Atributo	Tipo	
Servidor	varchar	
Usuario	varchar	
Password	varchar	
BaseDatos	varchar	
Conexion	varchar	
Error	varchar	
Ado_DB	ADONewConnection	
Responsabilidad		
Nombre	CAD_Conexion(s=SERVIDOR, u=USUARIO, p=PASSWORD, bd=BASEDATOS, mt_bd=MOTOR_BD)	
	Abrir_Conexion ()	
	Cerrar_Conexion ()	
	Insertar (sql)	

	Modificar (sql)
	Eliminar (sql)
	Ejecutar_Consulta(sql)
	Ejecutar_Insercion(sql)
	Cargar_Registro (sql)
Descripción	Clase encargada de realizar la conexión a la base de datos y ejecutar las consultas, haciendo uso del paquete ADOdb.

Tabla 19. Descripción de la clase de Acceso a Datos “DAO_Conexion”.

4.3.14 Clase Acceso Datos CAD_Control_Acceso_Usuario.

Nombre	CAD_Control_Acceso_Usuario	
Tipo de Clase	Clase Acceso Datos	
Atributo	Tipo	
usuarios	Array CE_Usuario	
cantidad_usuarios	int	
Responsabilidad		
	CAD_Control_Acceso_Usuario()	
	Verificar_Usuario(ausuario, acontrasena)	
	Buscar_Rol_Usuario (ausuario)	
Descripción	Clase de acceso a datos encargada de verificar en la base de datos la existencia de un usuario.	

Tabla 20. Descripción de la clase acceso datos “CAD_Control_Acceso_Usuario”.

4.3.15 Clase Acceso Datos CAD_Gestion_Programacion_Canal.

Nombre	CAD_Gestion_Programacion_Canal	
Tipo de Clase	Clase Acceso Datos	
Atributo		Tipo
programaciones		Array CE_Programacion
cantidad_programaciones		int
Responsabilidad		
	CAD_Gestion_Programacion_Canal()	
	Agregar_Programacion(aprogramacion)	
	Buscar_Programacion(afecha, anombre_canal)	
	Modificar_Programacion(aprogramacion)	
	Eliminar_Programacion(afecha, anombre_canal)	
	Existe_Programacion(afecha, anombre_canal)	
	Listar _ Programación()	
	Get_Programacion(afecha, anombre_canal)	
Descripción	Clase de acceso a datos encargada de gestionar en la base de datos la información de las programaciones de los canales de la plataforma.	

Tabla 21. Descripción de la clase acceso datos "CAD_Gestion_Programacion_Canal".

4.3.16 Clase Acceso Datos CAD_Gestion_Canal.

Nombre	CAD_Gestion_Canal	
Tipo de Clase	Clase Acceso Datos	
Atributo		Tipo
canales		Array CE_Canal
cantidad_canales		int
Responsabilidad		
	CAD_Gestion_Canal()	
	Agregar_Canal(acanal)	
	Get_Canal(anombre)	
	Listar_Canales()	

	Cantidad_Canales()
	Buscar_Canal(anombre)
	Modificar_Canal(acanal)
	Eliminar_Canal(anombre)
	Existe_Canal(anombre)
	Establecer_Estado(aestado, anombre_canal)
Descripción	Clase de acceso a datos encargada de gestionar en la base de datos la información de los canales de la plataforma.

Tabla 22. Descripción de la clase acceso datos “CAD_Gestion_Canal”.

4.3.17 Clase Acceso Datos CAD_Gestion_Media.

Nombre	CAD_Gestion_Media	
Tipo de Clase	Clase Acceso Datos	
Atributo		Tipo
medias		Array CE_Media
categorias		Array CE_Categoria
cantidad_medias		int
cantidad_categorias		int
Responsabilidad		
	CAD_Gestion_Media()	
	Listar_Categorias()	
	Listar_Medias_por_Categoria(acategoria)	
Descripción	Clase de acceso a datos encargada de gestionar en la base de datos los materiales del servidor de medias de la plataforma.	

Tabla23. Descripción de la clase acceso datos “CAD_Gestion_Media”.

4.3.18 Clase Acceso Datos CAD_Transferencia_Media.

Nombre	CAD_Transferencia_Media	
Tipo de Clase	Clase Acceso Datos	
Atributo	Tipo	
medias_publicacion	Array CE_Media_Publicacion	
cantidad_medias_publicacion	int	
Responsabilidad		
	CAD_Transferencia_Media()	
	Listar_Medias_Seleccionadas()	
	Convertir_Medias(amedias)	
	Establecer_Como_Media_Convertida(anombre_media, aestado)	
	Listar_Medias_Convertidas()	
	Establecer_Como_Media_Lista(anombre_media, aestado)	
	Mover_Media_Lista_Servidor()	
	Actualizar_Historial_Medias_publicacion(amedia_publicacion)	
Descripción	Clase de acceso a datos encargada de gestionar en la base de datos la transferencia de los archivos multimedias de la plataforma.	

Tabla 24. Descripción de la clase acceso datos “CAD_Transferencia_Media”.

4.3.19 Clase Acceso Datos CAD_Visualizar_Material_Audiovisual.

Nombre	CAD_Visualizar_Material_Audiovisual	
Tipo de Clase	Clase Acceso Datos	
Atributo	Tipo	
medias_online	Array CE_Media_Online	
secciones	Array CE_Seccion	
cantidad_medias_online	int	
cantidad_secciones	int	
Responsabilidad		
	CAD_Visualizar_Material_Audiovisual()	
	Listar_Secciones()	
	Listar_Medias_Por_Secciones(anombre_seccion)	
	Adicionar_Visita_Media(anombre_media)	
	Listar_Estadisticas_Por_Medias_Publicadas()	
Descripción	Clase de acceso a datos encargada de obtener en el entorno Web de la base de datos las medias a publicar.	

Tabla 25. Descripción de la clase acceso datos “CAD_Visualizar_Material_Audiovisual”.

4.3.20 Clase Acceso Datos CAD_Transmitir_Canal.

Nombre	CAD_Transmitir_Canal	
Tipo de Clase	Clase Acceso Datos	
Atributo	Tipo	
medias_transmitir	Array CE_Media_Transmision	
canales	Array CE_Canal	
interrupciones	Array CE_Interrupcion	
programaciones	Array CE_Programacion	
cantidad_medias_transmitir	Int	
cantidad_canales	Int	
cantidad_programaciones	int	

cantidad_interrupciones	Int
Responsabilidad	
Nombre	CAD_Transmitir_Canal()
	Listar_Canales()
	Obtener_Fecha()
	Obtener_Hora_Actual
	Obtener_Programacion(anombre_canal, afecha)
	Obtener_Puerto_Transmision_Canal(anombre_canal)
	Verificar_Cumplimiento_Programacion(ahora_actual, acanales)
	Verificar_Interrupciones(ahora_actual, acanales)
	Reanudar_Programacion_Canales()
	Transmitir_Programacion_Canales()
Descripción	Clase de acceso a datos encargada de obtener de la base de datos las programaciones de los diferentes canales de la plataforma.

Tabla 26. Descripción de la clase acceso datos “CAD_Transmitir_Canal”.

4.3.21 Clase Controladora CC_Control_Acceso_Usuario.

Nombre	CC_Control_Acceso_Usuario	
Tipo de Clase	Control	
Atributo	Tipo	
control_acceso_usuario.	CAD_Control_Acceso_Usuario	
Responsabilidad		
	CC_Control_Acceso_Usuario()	
	Verificar_Usuario(ausuario, acontrasena)	
	Buscar_Rol_Usuario (ausuario)	
	Permitir_Acceso_Segun_Rol(arol)	
Descripción	Clase control encargada de controlar el acceso de usuarios al sistema y permitir permisos de según rol al cual pertenezca dicho usuario.	

Tabla 27. Descripción de la clase controladora “CC_Control_Acceso_Usuario”.

4.3.22 Clase Controladora CC_Gestion_Programacion_Canal.

Nombre	CC_Gestion_Programacion_Canal	
Tipo de Clase	Control	
Atributo		Tipo
gestion_programacion_canal		CAD_Gestion_Programacion_Canal
Responsabilidad		
	CC_Gestion_Programacion_Canal()	
	Agregar_Programacion(aprogramacion)	
	Buscar_Programacion(afecha, anombre_canal)	
	Modificar_Programacion(aprogramacion)	
	Eliminar_Programacion(afecha, anombre_canal)	
	Existe_Programacion(afecha, anombre_canal)	
	Listar _ Programación()	
	Get_Programacion(afecha, anombre_canal)	
Descripción	Clase control encargada de la gestión de la programación de los diferentes canales de la plataforma.	

Tabla 28. Descripción de la clase controladora “CC_Gestion_Programacion_Canal”.

4.3.23 Clase Controladora CC_Gestion_Canal.

Nombre	CC_Gestion_Canal	
Tipo de Clase	Control	
Atributo		Tipo
gestion_canal		CAD_Gestion_Canal
Responsabilidad		
	CC_Gestion_Canal()	
	Agregar_Canal(achanal)	
	Get_Canal(anombre)	
	Listar_Canales()	
	Cantidad_Canales()	
	Buscar_Canal(anombre)	
	Modificar_Canal(achanal)	
	Eliminar_Canal(anombre)	
	Existe_Canal(anombre)	
	Establecer_Estado(aestado, anombre_canal)	
Descripción	Clase control encargada de la gestión de los canales de la plataforma.	

Tabla 29. Descripción de la clase controladora “CC_Gestion_Canal”.

4.3.24 Clase Controladora CC_Gestion_Media.

Nombre	CC_Gestion_Media	
Tipo de Clase	Control	
Atributo		Tipo
gestion_media		CAD_Gestion_Media
Responsabilidad		
	CC_Gestion_Media()	
	Listar_Categorias()	
	Listar_Medias_por_Categoria(achategoria)	
Descripción	Clase control encargada de la gestión de las medias con los materiales cuenta el servidor medias de la plataforma.	

Tabla 30. Descripción de la clase controladora “CC_Gestion_Media”.

4.3.25 Clase Controladora CC_Transferencia_Media.

Nombre	CC_Transferencia_Media	
Tipo de Clase	Control	
Atributo		Tipo
transferencia_media		CAD_Transferencia_Media
Responsabilidad		
	CC_Transferencia_Media()	
	Listar_Medias_Seleccionadas()	
	Convertir_Medias(amedias)	
	Establecer_Como_Media_Convertida(anombre_media, aestado)	
	Listar_Medias_Convertidas()	
	Establecer_Como_Media_Lista(anombre_media, aestado)	
	Mover_Media_Lista_Servidor()	
	Actualizar_Historial_Medias_publicacion(amedia_publicacion)	
Descripción	Clase control encargada de la transferencia de las medias a los formatos de publicación adecuados para el entorno Web.	

Tabla 31. Descripción de la clase controladora “CC_Transferencia_Media”.

4.3.26 Clase Controladora CC_Visualizar_Material_Audiovisual.

Nombre	CC_Visualizar_Material_Audiovisual	
Tipo de Clase	Control	
Atributo		Tipo
visualizar_material_audiovisual		CAD_Visualizar_Material_Audiovisual
Responsabilidad		
	CC_Visualizar_Material_Audiovisual()	
	Listar_Secciones()	
	Listar_Medias_Por_Secciones(anombre_seccion)	
	Adicionar_Visita_Media(anombre_media)	
	Listar_Estadisticas_Por_Medias_Publicadas()	
Descripción	Clase control encargada visualizar las medias publicadas .	

Tabla 32. Descripción de la clase controladora “CC_Visualizar_Material_Audiovisual”.

4.4 Diagrama de clases persistentes.

Las clases persistentes son aquellas que necesitan ser capaz de guardar su estado en un medio permanente; lo cual está dado por el almacenamiento físico de la información de la clase, para la copia de seguridad en caso del fracaso del sistema, o para el intercambio de información.

A continuación se muestra el diagrama de clases persistentes del sistema:

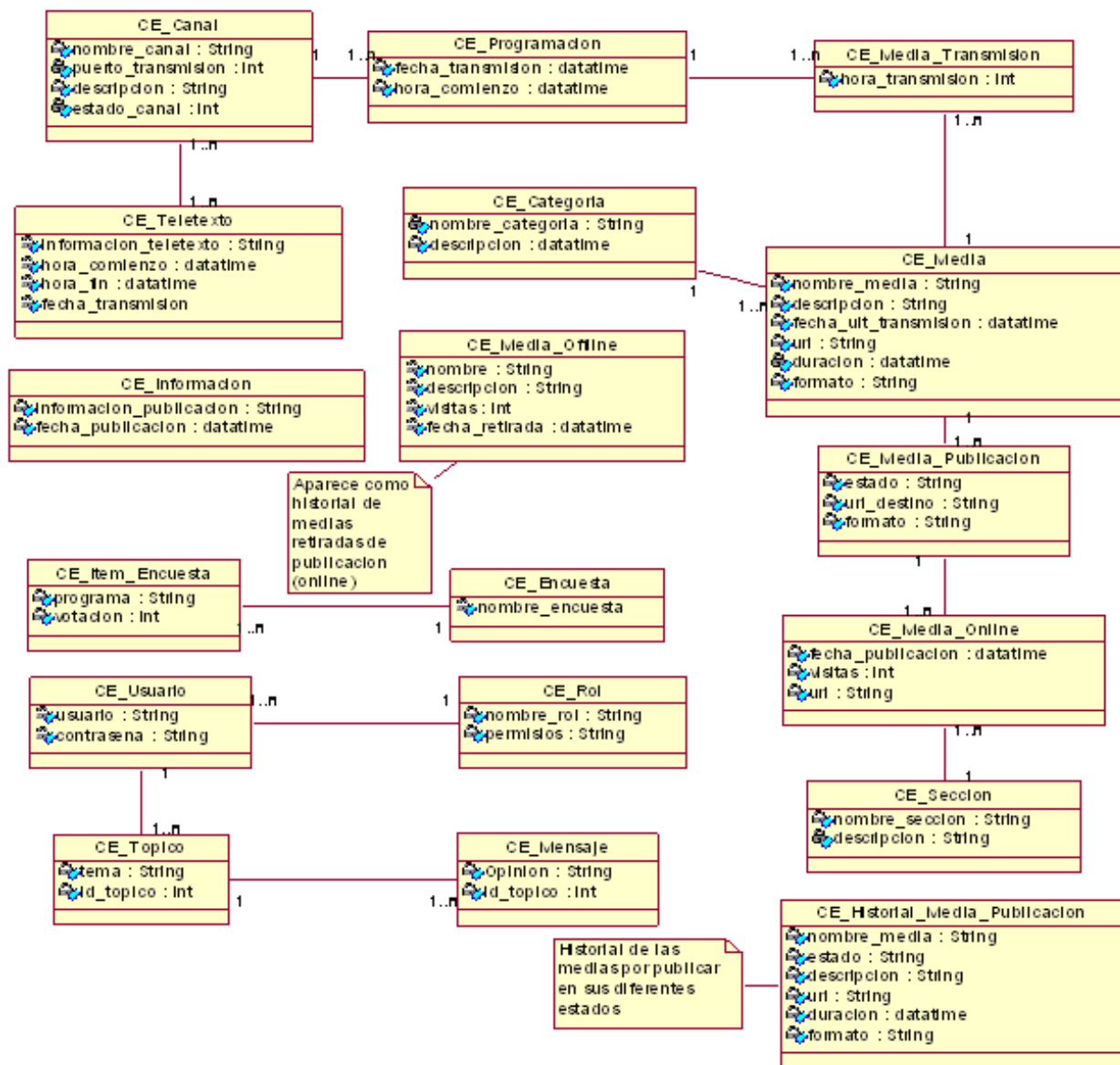


Figura 19. Diagrama de clases persistentes.

4.5 Conclusiones.

En este capítulo fueron expuestos los diferentes elementos que ilustran cómo está construido el sistema, en términos de clases del diseño. Este último dio la posibilidad de comprender la lógica del sistema en general. Por otro lado, fueron detalladas textualmente algunas de las clases Web que intervienen en los casos de uso presentados, lo cual trae consigo que se conozca la responsabilidad de cada una de estas y qué funcionalidad específica realizan, además de que fue presentado el diagrama de clases persistentes resultante, con el que se puede generar la base de datos que dará soporte a la información que debe manipular el sistema.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo de diploma estuvo orientado a la concepción de una herramienta informática para la transmisión de audio y video, y que a su vez, dichas transmisiones fueran gestionadas centralmente por un sistema para alcanzar, de esta forma, la instantaneidad de las noticias por todos los medios de difusión. El valor fundamental de la idea de esta herramienta se expresa en la contribución por simplificar el trabajo y la demora que produce la gestión, publicación y transmisión de contenido multimedia por los diferentes medios y la consecuente molestia que se sufre cuando no se tiene el conocimiento de las programaciones televisivas y de radio.

Se evaluó el contenido de la información obtenida referente a los procesos de gestión, publicación y transmisión de audio y video, se consideraron diferentes soluciones parciales que aportaban ciertas funcionalidades aisladas que se intentaban integrar, se capturaron y se documentaron los requerimientos funcionales y no funcionales que debía cumplir el sistema, se consiguió identificar, clasificar y describir los casos de usos para confeccionar posteriormente el modelo de casos de usos y finalmente construir el modelo de diseño del sistema. De esta forma se pudo concebir la herramienta que se propone.

Con el estudio realizado a lo largo de las etapas de conceptualización y elaboración de software, se ha logrado perfilar este sistema informático que cumple con el objetivo general del proyecto: proponer el diseño de un producto que sirva como base para la implementación de una plataforma de transmisión abierta para la radio y la televisión que permita la entrega de contenido multimedia y que a su vez gestione la publicación y transmisión de audio y video de una manera integrada.

De manera general se realizó el análisis y diseño del sistema propuesto, quedando completa la documentación de Ingeniería de Software del mismo. Por tal razón, se considera que han sido cumplidos los objetivos trazados al inicio del trabajo de forma satisfactoria.

RECOMENDACIONES

A lo largo de este trabajo, se puede apreciar como fueron cumplidos los objetivos trazados al inicio del mismo, se puede observar claramente el alcance y la forma en la que se le dio solución al problema planteado, no obstante, se realizan las siguientes recomendaciones:

- ❖ Continuar con el estudio y análisis del resto de los procesos que tienen lugar en las redacciones audiovisuales con el objetivo de ampliar las funcionalidades del sistema propuesto.
- ❖ Seguir investigando en función de optimizar los resultados obtenidos y robustecer la solución propuesta.
- ❖ Realizar la Implementación del sistema propuesto para su puesta en funcionamiento por parte de las entidades que necesiten su uso.
- ❖ Dar seguimiento al desarrollo de este proyecto por su gran aplicación para las entidades encargadas de las publicaciones de contenido multimedia y los beneficios que pudiera ofrecer a los clientes que reciben estos servicios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APORTELA RODRÍGUEZ, I. M. Intranets: las tecnologías de información y comunicación en función de la organización. [Consultado el: Febrero, 2008] 2007, nº

Arsys Programación Web. [Consultado el: Enero, 2008] 2007, nº Disponible en: <http://www.arsys.es/soporte/programacion/windows.htm>.

CORREDOIRA Y ALFONSO, L.; BEL MALLÉN, I., *et al.* *Convergencia. Internet, Televisión y Radio Digital* [Consultado el: Diciembre, 2007]

DER HENST S, C. V. Maestro del Web. ¿Qué es el PHP? . 2007, [Consultado el: Febrero, 2008] Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro>.

DÍAS TERRERO, E. Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro. Enero, 2008 2006, nº

FERNÁNDEZ PEÑA, E. *Zer. Revista de estudios de comunicación* [Consultado el: Enero, 2008] Disponible en: <http://www.ehu.es/zer/zer9/9carmelo.html>

FTP: PROTOCOLO DE TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS [Consultado el: Diciembre, 2007] Disponible en: http://www.unlu.edu.ar/~tyr/tyr/TYR-trab/satobigal/documentacion/refer_doc/FTP.htm

GARCÍA ALBA, P. *La evolución de las telecomunicaciones en México*. publicado el: Enero, 2008 de 2007, última actualización: Enero, 2008. Disponible en: <http://ideas.repec.org/p/ega/docume/200702.html>.

GARCÍA GUTIÉRREZ, A. *ELEMENTOS Y METODOS DE LA LINGUISTICA EN SISTEMAS DE INFORMACION Y DOCUMENTACION* [Consultado el: Enero, 2008] Disponible en: <http://www.ull.es/publicaciones/latina/a/66ant.htm>

GARRIDO , M. DAB: Radiodifusion Audio Digital. [Consultado el: Febrero, 2008] 2000, nº Disponible en: <http://club.idecnet.com/~modegar/audio/dab.html>.

GEOFFROY PITTA, E. *Estudio sobre la Calidad de la Programación Infantil en Televisión Abierta y por Cable en Chile: Proceso de construcc* [Consultado el: Diciembre, 2007] Disponible en: <http://www.eca.usp.br/alaic/material%20congresso%202002/congBolivia2002/trabalhos%20completos%20Bolivia%202002/GT%20%209%20%20Maria%20Immaculata/esteban%20geoffroy.doc>

GIL, R. Sistemas de Información. [Consultado el: Febrero, 2008] 2007, nº Disponible en: http://www.it.uc3m.es/mcftp/docencia/si/material/1_cli-ser_mcftp.pdf.

GONZÁLEZ GARCÍA, A. Integración de los servicios de voz, video y datos sobre la red de la UCI. [Consultado el: Enero, 2008] 2007, nº

HERNÁNDEZ GARCÍA, R. y MONTANER HDEZ, Y. Sistema Automatizado de Teletexto para la Plataforma de Televisión Digital Satelital Cubana. [Consultado el: Enero, 2008] 2007, nº p. 125.

IBAÑEZ SERNA, J. L. *TelevisiÃ³n digital y programaciÃ³n: de la televisiÃ³n de siempre a la televisiÃ³n de pago y multicanal*. publicado el: Diciembre, 2007, última actualización: Diciembre, 2007 [Consultado el: Febrero, 2008. Disponible en: <http://www.ull.es/publicaciones/latina/a1999c/130emilio.htm>

LARA CÁCERES, A. *LA RADIO EN LA ERA DIGITAL: Realidades y perspectivas de la radiodifusión nacional de cara a una nueva revolución* [Consultado el: Enero, 2008] Disponible en: http://www.periodismo.uchile.cl/archivos/tesis_radio.pdf

LARMAN, C. UML y Patrones. [Consultado el: Diciembre, 2008] 1999, nº p. 536.

LOPEZ DE ZUAZO, A. *Teletexto y el pensamiento divergente* [Consultado el: Febrero, 2008] Disponible en: http://www.ucm.es/info/emp/Numer_06/6-4-Inve/6-4-08.htm

Mª AGUIRRE, J. *Transmisión de vídeo en tiempo real* [Consultado el: Febrero, 2008] Disponible en: <http://www.seap.es/telepatologia/telepatologia09b.pdf>

MÉNDEZ, D. Y. D., NÉSTOR. Conceptos de arquitectura Cliente/Servidor. [Consultado el: Enero, 2008] 2007, n°

MENDOZA SANCHEZ, M. A. Metodologías De Desarrollo De Software. [Consultado el: Febrero, 2008] 2004, n° p. 5. Disponible en: http://www.informatizate.net/articulos/pdfs/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.pdf.

MILLÁN, T. *Televisión Digital, PC y Móviles de Tercera Generación: ¿Competencia o Confluencia?* [Consultado el: Diciembre, 2007] Disponible en: <http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/n45/tmillan.html>

PRADA, E. *Sistemas y servicios digitales e híbridos de información*. publicado el: Diciembre, 2007 de 2007, última actualización: Diciembre, 2007 [Consultado el: Febrero, 2008].

PRESSMAN, R. S. Ingeniería del Software : Un Enfoque Práctico. [Consultado el: Diciembre, 2007]1997, n° p. 625.

QuickTime Streaming Server: [Consultado el: Enero, 2008] 2005, n° Disponible en: <http://www.apple.com/quicktime/products/qtss/>

ROST, A. *La interactividad en el periódico digital*. 2006 [Consultado el: Febrero, 2008].

RUMBAUG, J. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. [Consultado el: Febrero, 2008].

SÁNCHEZ RAMIREZ, A. Y. N. A., YADIRA. SISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENTES INFORMÁTICOS. [Consultado el: Febrero, 2008].

SARDUY DOMÍNGUEZ, Y. y URRRA GONZÁLEZ, P. Sistemas de gestión de contenidos: En busca de una plataforma ideal [Consultado el: Febrero, 2008] 2006, n° Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci11406.htm.

TARDÁGUILA, J. Qué es Streaming. [Consultado el: Febrero, 2008] 2004, n° Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/482.php>.

Toda la TV de Cuba en Internet. Febrero, 2008 2008, nº Disponible en:
<http://www.tvcubana.co.cu/?mod=seccion&id=6>.

VALDES GOMEZ, A. Servicio de Media Streaming para la web. Portal Inter-Nos.Modulos: Teleclases y TV. 2007, Diciembre 2006, nº p. 100. [Consultado el: Diciembre, 2007].

VENEGAS MORALES, M. L. Y. Y. C., AQUILES ALFREDO. Transmisión de video de alta calidad a través de redes IP. [Consultado el: Diciembre, 2007 2005, nº

VERGARA, E. *687 Televisión por cable y nuevas tecnologías de la información en Chile. Promesas y realidades de un proceso de convergencia* [Consultado el: Diciembre, 2007 Disponible en:
http://cicr.blanquerna.url.edu/2005/Abstracts/PDFsComunicacions/vol2/07/VERGARA_Enrique.pdf

Webexperto. PHP.Net. . Febrero, 2008 2007, nº [Consultado el: Diciembre, 2007 ,Disponible en:
<http://www.webexperto.com/articulos/art/217/historia-de-php>.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, M. A. Descubre la tecnología que nos acerca hacia una Internet de radio y televisión. Enero, 2008 2006, nº Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/482.php?manual=15>
- BAUTISTA GARCÍA-VERA, A. *Naturaleza de las relaciones formativas mediadas por el Campus Virtual de la UCM* [Consultado el: Febrero, 2008]
- CANET , F., PAVÍA COGOLLOS, JOSÉ. *Integración de contenidos audiovisuales en escenarios web*. publicado el: Febrero, 2008 de 2003, última actualización: Febrero, 2008. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/archive/00000494/>.
- CATÁLOGO DE PUBLICACIONES Octubre de 2006 [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/gen/S-GEN-CAT-2006-E10-PDF-S.pdf
- Desarrollo de un Sistema de Videoteca Digital a través de Streaming*. publicado el: Febrero, 2008 de 2007, última actualización: Febrero, 2008. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/archive/00011669/>.
- DÍAZ ARIAS, R. *Evolución de la comunicación audiovisual: de la televisión clásica al videoblog* [Consultado el: Enero, 2008 Disponible en: <http://www.ucm.es/eprints/5983/>.
- . *Gestión de fuentes informativas en la Redacción Audiovisual* [Consultado el: Enero, 2008 Disponible en: <http://www.ucm.es/eprints/6242/>.
- DIFUSIÓN DE SESIONES LECTIVAS CON IMAGEN Y VÍDEO EN RED* [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3587/1/54366-1.pdf>
- Enabling Large-Scale Peer-to-Peer Stored Video Streaming Service with QoS Support* [Consultado el: Diciembre, 2007 Disponible en: http://etd.library.pitt.edu/ETD/available/etd-12192006-102923/unrestricted/Okuda_Aug-18-2006.pdf
- FERNÁNDEZ QUIJADA, D. *P2P : nuevo modelo de distribución audiovisual*. publicado el: Enero, 2008 de 2005, última actualización: Enero, 2008.

GONZÁLEZ BURGUETE, C. *Sistemas de Televisión por Cable: Una Visión Integral*. . Diciembre, 2007 2002, nº

L a TV de acceso público por cable y el euskara: un futuro compartido [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: <http://www.ehu.es/zer/zer5/4zabaleta.html>

La Iniciativa de Comunicacion - Tendencias de la comunicación - Pauta y mercadeo de la televisión infantil [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: <http://www.comminit.com/la/tendencias/tendencias2004/tendencias-103.html>

Manual sobre redes basadas en el Protocolo Internet (IP) y asuntos conexos [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/publications/2005/IP%20Policy%20Handbook-S.pdf>

MEDINA RUBIO, M. L. y ENGELHARDT PINTIADO, R. T. *Creación de una plataforma virtual de comunicación para el trabajo compartido en el área de salud entre los miembros de la red*. publicado el: Enero, 2008 de 2006, última actualización: Enero, 2008.

MUÑIZ, I. *Televisión IP: Una Experiencia Totalmente Personalizada* Diciembre, 2007 2005, nº Disponible en: <http://www.cinit.org.mx/articulo.php?idArticulo=34>.

PÉREZ MARTÍNEZ, A. y ACOSTA DÍAZ, H. *La convergencia mediática: un nuevo escenario para la gestión de información*. Febrero, 2008 2003, nº

Privacidad en la transmisión de comunicación inalámbrica [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: <http://www.privacyrights.org/spanish/pi2.htm>

PRODUCCIÓN Y REALIZACIÓN TELEVISIVA [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: <http://www.umsa.edu.ar/downloads/programas/intsocial/05/14.doc>

Revista Complutense 14-2-2003.qxd [Consultado el: Diciembre, 2007 Disponible en: <http://www.ucm.es/BUCM/revistasBUC/portal/abrir.php?url=http://www.ucm.es/BUCM/revistas/edu/11302496/articulos/RCED0303220563A.PDF>

TKACHENKO, S. y VAN GESTEL, H. A. W. *METHOD OF CACHING TELETEXT PAGE DATA, TELETEXT RECEIVER SYSTEM AND TELEVISION SET*. publicado el: Febrero, 2008 de 2006, última actualización: Febrero, 2008. Disponible en: <http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=EP1639820&F=0>.

UDD | Televisión Digital: Activa espera [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: http://www.udd.cl/prontus_docencia/site/artic/20050812/pags/20050812182013.html

Zer. Revista de estudios de comunicación [Consultado el: Febrero, 2008 Disponible en: <http://www.ehu.es/zer/zer11web/mcebrian.htm>

GLOSARIO

- ❖ **Analógico:** Sistema de transmisión de una señal que varía de forma continua. Se contrapone a digital que transmite señales binarias (0 y 1).
- ❖ **Bit (Binary Digit):** Unidad mínima de información digital. Un bit se representa por la presencia o la ausencia de un impulso electrónico (0 o 1 en el código binario).
- ❖ **BitRate:** Flujo de bits, ó de datos. Cantidad de datos o bits por segundo que son procesados en un fichero multimedia.
- ❖ **Cable coaxial:** Cable de comunicación, usado en algunas redes de ordenadores, formado por un conductor interior, una primera capa de aislante, un segundo conductor en forma de malla u hoja metálica, y un nuevo aislante exterior.
- ❖ **Canal:** Medio físico por el que se transmite una señal de telecomunicaciones.
- ❖ **CASE:** Computer Aided Software Engineering.
- ❖ **Codec:** Acrónimo de codificador/decodificador. Es un software que consta de una serie de algoritmos que permiten codificar y decodificar contenidos multimedia como vídeo y audio.
- ❖ **CUS:** Caso de uso del sistema.
- ❖ **DAB:** (Digital Audio Broadcasting.) Designa un sistema terrestre de emisiones digitales de radio, en el que se pueden recibir las señales gracias a un receptor específico.
- ❖ **Datagrama:** Unidad de información transmitida por los protocolos de nivel de red. Contiene no sólo los datos: entre otras informaciones, se añade la dirección del emisor de los datos, así como la de su destinatario.
- ❖ **Difusión:** Es la capacidad que los medios de comunicación tienen para acercar los contenidos a los consumidores sociales.
- ❖ **DVB:** Organización que promueve estándares de televisión digital aceptados internacionalmente. DVB-T son las especificaciones para la transmisión de señales DVB mediante redes terrestres.
- ❖ **GNU:** Proyecto para la creación de un sistema operativo de libre distribución. Como núcleo del sistema se suele usar el de Linux, dando lugar al conjunto llamado "GNU/Linux".
- ❖ **Hardware:** Componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema

- de computación; se distinguen de los programas (software) porque son tangibles.
- ❖ **Herramientas CASE:** Herramientas utilizadas para el desarrollo de proyectos de Ingeniería de Software.
 - ❖ **Internet:** Sistema de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía en gran medida el alcance de cada sistema participante.
 - ❖ **IP:** Acrónimo de Internet Protocol (Protocolo de Internet).
 - ❖ **Multiplexar:** Combinar dos o más señales independientes.
 - ❖ **Open Source:** Literalmente, código abierto. Hace referencia al software libre, escrito bajo la licencia GPL que permite ver, modificar y distribuir el código fuente.
 - ❖ **Rating:** Resultado de la medición de la audiencia de un programa de televisión o de radio.
 - ❖ **RUP:** Rational Unified Process (Proceso Unificado de desarrollo). Metodología para el desarrollo de Software.
 - ❖ **Servidor:** Sistema que proporciona información a los usuarios de la red.
 - ❖ **Set Top Box (STB):** Dispositivo multifunción que permite la recepción y distribución datos para su publicación en la pantalla del televisor.
 - ❖ **SGBD:** Sistema de Gestión de Bases de Datos. Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.
 - ❖ **Software:** Programas de sistema, utilerías o aplicaciones expresados en un lenguaje de máquina.
 - ❖ **TIC:** Tecnologías de la información y las comunicaciones.
 - ❖ **Track:** Pista de un dispositivo de almacenamiento como puede ser un disco duro o una cinta magnética.
 - ❖ **UCI:** Universidad de las Ciencias Informáticas.
 - ❖ **UHF (Ultra High Frequency):** Banda de frecuencia comprendida entre 300 y 3000 MHz. En esta banda se encuentran los canales de televisión (numerados del 21 al 69).

- ❖ **UML:** Unified Modeling Language. Es una notación estándar para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos. Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software.
- ❖ **URL:** Acrónimo de Universal Resource Locator (Localizador Universal de Recursos /Identificador Universal de Recursos). Sistema unificado de identificación de recursos en la red.
- ❖ **VHF:** (Very High Frequency) es la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz, por lo general es usado para la televisión analógica.
- ❖ **Web:** Servidor de información WWW. Se utiliza también para definir el universo WWW en su conjunto.
- ❖ **WWW:** Acrónimo de World Wide Web (telaraña o malla mundial). Sistema de información distribuido con mecanismos de hipertexto. Es el universo de servidores HTTP, que permiten mezclar texto, gráficos y archivos de sonido juntos.

ANEXOS

Anexo 1. Descripciones de Casos de Uso del Sistema.

Anexo 2. Diagramas de Clases del Análisis.

Anexo 3. Diagramas de Clases del Diseño.

Anexo 4. Descripciones de las Clases Entidades del Diseño.

Anexo 5. Descripciones de Clases de Acceso a Datos.

Anexo 6. Descripciones de las Clases de Control.