



**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 6**

Trabajo de Diploma

Título: Análisis del Sistema de Videoconferencia del Departamento de Señales Digitales.

Autora: Lisandra Hernández Morales.

Tutor: Ing. Olga María Rivera Correa.

Ciudad de la Habana Junio 2011

Dedicatoria

Dedico este Trabajo de Diploma a las personas más importantes de mi vida, a mi mamá Olga Lidia Morales Martínez y a la memoria de mi papá Francisco Hernández Consuegra, espero no haberlos defraudado.

Declaración de Autoría

Declaro ser autora de la presente tesis y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y al Departamento de Señales Digitales a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Autor: Lisandra Hernández Morales

Tutor: Ing. Olga María Rivero

Resumen

La presente investigación se basa en realizar el análisis de un sistema de videoconferencia para el Departamento de Señales Digitales, con el objetivo de crear un sistema de este tipo, propio de la universidad y que se ajuste a las características de la misma y que se convierta en una valiosa fuente de intercambio y conocimiento para todos los usuarios.

En el primer capítulo se aborda toda la teoría relacionada con los sistemas de videoconferencias existentes en el mundo y los elementos que conforman a estos sistemas. Además de fundamentar la elección de las herramientas que se utilizarán.

En el segundo capítulo se analizan de manera independiente todos los procesos que ocurren dentro del sistema de videoconferencia. Se desarrollan algunos artefactos del flujo de análisis como son el mapa de procesos y la matriz de procesos.

El tercer capítulo se levanta los requerimientos propios del sistema, tanto funcionales como no funcionales, realizando también las descripciones y la documentación correspondiente. Se desarrollan algunos de los artefactos pertenecientes a los flujos de trabajo análisis, dígase diagramas de clases.

Como resultado de la investigación se obtiene el análisis completo del sistema de videoconferencia, y todos los artefactos necesarios para la posterior implementación de este sistema.

Palabras Claves

Análisis, auditorio, componentes, procesos, sistema de videoconferencia, sistema, sobremesa.

Índice

Capítulo 1	7
1.1 Introducción	7
1.2 Conceptos del dominio del problema	7
1.2.1 Sistema de Videoconferencia:	7
1.3 Elementos Básicos de un sistema de videoconferencia	8
1.3.1 CODEC:	9
1.3.2 Sala de Videoconferencia:	9
1.3.3 Las Redes de comunicaciones:	10
1.4 Los sistemas de videoconferencias	10
1.5 Situación Problemática	11
1.6 Aplicaciones encargadas de la realización de videoconferencia	12
1.7 Metodología de desarrollo de software a utilizar	15
1.8 Lenguaje de Modelado	28
1.9 Herramientas CASE	29
1.10 Conclusiones	32
Capítulo 2	33
2.1 Introducción	33
2.2 Mapa de proceso:	33
2.2.1 Eventos principales del sistema de videoconferencia	33
2.2.3 Procesos Identificados	35
2.2.4 Proceso y subprocesos identificados	36
2.2.5 Breve Descripción de los procesos y subprocesos	38
2.2.6 Artefactos identificados	42
2.3 Matriz de los procesos	44
2.3.3 Breve descripción de la matriz de proceso	44
2.3.4 Matriz de proceso del sistema de videoconferencia	45
2.4 Flujo de Proceso:	45
2.4 Conclusiones	46
Capítulo 3	47
3.1 Introducción	47

3.2 Modelo de Dominio.....	47
3.2.1 Breve descripción del Modelo de Dominio.	48
3.2.3 Descripción de las clases del dominio.....	49
3.3 Especificación de requisitos del software.....	51
3.3.1 Técnicas de captura de los requisitos	51
3.3.2 Requerimientos Funcionales.	52
3.3.3 Requerimientos No Funcionales.	54
3.4 Especificación de requisitos funcionales	56
3.5- Técnicas de validación de requisitos.....	61
3.5.1- Aplicación de las técnicas de validación de requisitos.....	62
3.6- Estudio de factibilidad del sistema de videoconferencia propuesto.....	63
3.6.1- Criterios para la evaluación y aceptación de los requisitos	64
3.7- Conclusiones	66
Conclusiones Generales.....	67
Recomendaciones	68
Glosario de Término	69
Bibliografía.....	71
Referencias Bibliográficas	73

Índice de Figuras

Figura 2: Modelo de desarrollo de software	21
Figura 4: Entorno del sistema de videoconferencia.	34
Figura 6: Diagrama de Dominio.....	49

Índice de Tablas

Diagrama 1: Proceso crear videoconferencia y sus subprocesos.	37
Diagrama 2: Proceso Publicar videoconferencia y sus subprocesos.	37
Diagrama 3: Proceso Grabar videoconferencia y sus subprocesos.	38
Diagrama 4: Compartir recursos y sus subprocesos.	38
Matriz 1: Matriz de procesos del sistema de videoconferencia.....	45

Introducción

Con el surgimiento de la humanidad, al hombre se le impone la necesidad de comunicarse a través de largas distancias; convirtiéndose esto un reto para los seres humanos, quienes a lo largo de las décadas lo superaron con el desarrollo de la ciencia y la técnica.

En sus inicios, la comunicación a distancia se hacía muy difícil y era de forma muy primitiva; con el transcurrir de los años, los hombres fueron desarrollándose en el mundo de la comunicación, teniendo esta una evolución paralela a las nuevas tecnologías; a medida que se avanzaba científicamente, la comunicación iba perfeccionándose en cuanto a calidad, información y distancia.

Comenzaron disímiles avances en ramas claves como la telefonía, la cual empezaba a realizar cambios hacia los métodos digitales; también la industria de las computadoras avanzó enormemente en cuanto a poder, velocidad y se mejoró la forma de realizar conversiones de señales analógicas de audio y video, en bits¹ digitales. Se observó un mejoramiento en la tecnología empleada en los códec², lo que favoreció en gran medida a la compresión de los archivos de video. Con la llegada de la era del internet las comunicaciones alcanzan un punto crucial, extendiéndose de forma masiva a lo largo y ancho de todo el planeta; y convirtiéndose en una fuente de conocimiento e intercambio entre los seres humanos. A raíz del surgimiento del internet las personas comienzan a contar con nuevas formas de comunicación como son: el chat, el correo electrónico, los foros y las redes sociales; y al mismo tiempo los proveedores de redes de comunicaciones empleaban nuevas tecnologías que bajaban el costo del acceso a las redes de comunicaciones.

Todos esos cambios y avances en el mundo de la comunicación y tomando como punto de partida que uno de los medios que más transmite información y conocimiento son las imágenes más que las palabras; esto se evidencia desde épocas remotas donde los hombres utilizaban las paredes de las cavernas como una forma de comunicación y hoy en la actualidad lo hacen a través de interfaces gráficas; se puede afirmar que las imágenes contienen una mayor cantidad de información cuando se le compara

¹ Es la unidad mínima de información que puede almacenar y manejar un ordenador, equivalente a un 0 o un 1

²Un dispositivo para convertir el video analógico y signos audios en un formato digital para la transmisión, y también para convertir los signos digitales recibidos en analógicos

con las palabras escritas y las ideas conceptuales; por lo que la mente retiene las imágenes mucho mejor que las palabras, conceptos abstractos o números. Cuando hablamos cara a cara con otra persona obtenemos mucha información de sus expresiones faciales, más de la que se puede obtener de sus palabras o calidad de voz, por lo que se piensa que el rostro humano es una importante fuente de información. Toda esta serie de aspectos dieron paso al surgimiento y al desarrollo de las videoconferencias, a la cual la Real Academia define como: *“Conferencia mantenida mediante imágenes y sonidos transmitidos por una red de comunicaciones”*(Academia, 2001). Siendo la videoconferencia un método de comunicación que permite el intercambio bidireccional, interactivo y en tiempo real, de vídeo, audio y datos; como se haría en una conversación cara a cara; y permitiendo enlazar lugares distantes(Yucatán). La videoconferencia es la unión de dos conceptos básicos conferencia y video; definiéndose conferencia: *“Plática entre dos o más personas para tratar de algún punto o negocio”*(Academia, 2001), y video: *“una tecnología utilizada para capturar, grabar, procesar, transmitir y reproducir una secuencia de imágenes representativas de una escena que se encuentra en movimiento”*. (ABC, 2010)

El objetivo principal de la videoconferencia es que permiten el intercambio entre varias personas en lugares distantes; para lograr expandir los conocimientos y las experiencias de una forma interactiva y educativa; tienen un gran uso e impacto social ya que las mismas dan una solución accesible a la necesidad de comunicación como sistema, que permite transmitir y recibir la información visual y sonora entre puntos o zonas diferentes evitando así, los gastos y pérdidas de tiempo. Ha permitido acercar a las personas sin importar el punto geográfico donde se encuentren.

La videoconferencia tiene hoy disímiles aplicaciones como es en la Educación donde juega un papel importante, facilitando, ampliando y permitiendo el aprendizaje de los alumnos para su desarrollo personal e intelectual; la misma soporta el uso de pizarra electrónica y permite mostrar presentaciones; establece contacto visual en tiempo real entre los estudiantes y el profesor localizados en sitios aislados. Se usa también en los servicios al cliente donde permite a los compradores de una sucursal interactuar a través de videoconferencia con el personal de la oficina central. Tiene gran uso en el desarrollo de la ingeniería, en reuniones de ejecutivos, estudios financieros, coordinación de proyectos en compañías y en compras. En la medicina sirve para dar diagnósticos, donde facilita el proceso asistencial mediante la comunicación entre los centros que realizan pruebas diagnósticas, facilita el diálogo para casos dudosos

con especialistas ubicados en grandes centros de referencia. Todo ello con un efectivo ahorro de tiempo y una mejor calidad asistencial y permite el adiestramiento y la capacitación del personal. Estas ventajas hacen a la videoconferencia el segmento de mayor crecimiento en el área de las telecomunicaciones.

Teniendo en cuenta el impacto que ha tenido en todas las esferas, convirtiéndose hoy en un eslabón fundamental de comunicación, y en una inmensa fuente de enseñanza; se hace necesario desarrollar y aplicar esta tecnología en nuestra sociedad. El gobierno cubano hoy pone su mayor empeño en el desarrollo de las tecnologías, y en permitir el acceso a la misma hasta en los lugares más recónditos de nuestro archipiélago; permitiendo así una difusión masiva de la información y el conocimiento. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) principal impulsora del desarrollo tecnológico, juega hoy un papel crucial en la creación de nuevas alternativas para facilitar el acceso al conocimiento y en lograr una mayor expansión de la informática a lo largo y ancho de nuestro país.

En la UCI actualmente se desarrollan una serie de proyectos de investigación, desarrollo e innovación donde en los mismos se trabaja a partir de las necesidades existentes en nuestro país. Este proceso contempla la ampliación de las informaciones y el conocimiento de forma masiva; para ellos se ha pensado en la aplicación de la videoconferencia; como una forma rápida e interactiva, de manera tal que exista un mayor aprovechamiento de las capacidades existentes en los recursos humanos en nuestra nación; logrando que en muchas esferas surja la posibilidad de colaboración, enriquecimiento cultural, permitiendo el intercambio de ideas y experiencias.

El departamento de Señales Digitales del centro de Geoinformática y Señales Digitales (Geysed) es el encargado dentro de la UCI de la producción de software de este tipo, ya que en la actualidad la universidad cuenta con un sistema de videoconferencia, pero este presenta varios problemas como son:

- ✓ Permite un límite de conexiones de 20 usuarios activos.
- ✓ No es compatible con otros sistemas de videoconferencia.
- ✓ Su uso es complejo.
- ✓ Necesita de un intermediario para poder llevar a cabo la realización de la videoconferencia.

Por tales razones se decidió desarrollar un sistema de videoconferencia propio de la universidad, que posea las características requeridas por la misma; por lo que se ha identificado como **Problema de la Investigación:** ¿Cómo obtener la representación técnica del sistema de videoconferencia para el departamento de Señales Digitales?, y correspondiéndose con el problema el **objeto de estudio:** El sistema de videoconferencia. Delimitando como **campo de acción:** análisis del sistema de videoconferencia del departamento de señales digitales. Como **idea a defender:** La realización del análisis del sistema de videoconferencia, permitirá el desarrollo de los artefactos necesarios para la implementación, cumpliendo con los requerimientos planteados por la universidad. Con vista a darle solución al problema planteado queda definido como **Objetivo General:** Realizar el análisis del sistema de Videoconferencia para el Departamento de Señales Digitales, para darle cumplimiento se definieron las siguientes tareas:

Tareas de la Investigación:

1. Caracterización los procesos relacionados con las Videoconferencias.
2. Descripción del estado del arte de las aplicaciones para la Videoconferencia.
3. Selección de las tecnologías y herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema propuesto.
4. Realización análisis del Sistema de Videoconferencia.

Para el desarrollo de la investigación fueron utilizados un conjunto de métodos científicos, dentro de los que se encuentran los métodos teóricos que permiten estudiar las características que no son observables del modelo de investigación, y los métodos empíricos que facilitan la descripción de las características fenomenológicas del objeto.

Métodos Teóricos

1- **Analítico–sintético:** Este método ha servido para analizar y comprender la teoría y documentación relacionada con el tema de investigación, permitiendo así, extraer los elementos más coherentes e importantes con el objeto de estudio.

2- **Análisis histórico-lógico:** Este método ha servido para realizar un análisis histórico exhaustivo sobre el desarrollo de la videoconferencia, posibilitando el análisis de la trayectoria de estos sistemas para una mejor comprensión de los mismos.

3- **Modelación:** Este método se pone en práctica en el trabajo, al realizar el análisis de la realidad objetiva de las funcionalidades que se incorporan mediante diversos modelos y diagramas que ayudan a comprender mucho más el objeto en su totalidad.

Métodos Empíricos

1- **Observación:** Este método es de vital importancia ya que ha permitido percibir a partir de la situación real que se está investigando como se desarrolla a groso modo el proceso que constituye el objeto de estudio.

El Trabajo de Diploma ha sido conformado de la siguiente manera:

Capítulo 1: Se abordará de forma detallada todo lo relacionado con la fundamentación teórica que sustenta la presente investigación, haciéndose un profundo estudio del estado del arte del tema y especificando algunos conceptos asociados a la misma. También se va a fundamentar la elección de las herramientas que se utilizarán para dar cumplimiento al objetivo propuesto.

Capítulo2: En este capítulo se conceptualiza todo el entorno del sistema, mediante el trabajo con componentes el cual permite analizar de manera independiente todos los procesos que ocurren dentro del sistema de videoconferencia. Se desarrollarán algunos artefactos del flujo de análisis como son el mapa de procesos y la matriz de procesos.

Capítulo3: En este capítulo se levantan los requerimientos propios del sistema, tanto funcionales como no funcionales, realizando también las descripciones y la documentación correspondiente. Se desarrollarán algunos de los artefactos pertenecientes a los flujos de trabajo análisis, dígame diagramas de clases.

Capítulo 1

Fundamentación Teórica del Sistema de Videoconferencia

1.1 Introducción

En este capítulo se muestra toda la documentación que se necesita para lograr una mayor comprensión de la investigación, también se realiza un estudio sobre algunos programas existentes en el mundo que permiten la realización de la videoconferencia; además de realizar un análisis de la metodología de desarrollo de software y la herramienta de modelado, que se van a utilizar.

1.2 Conceptos del dominio del problema.

Para lograr una mejor comprensión del dominio del problema, se explicarán una serie de conceptos y elementos básicos que son fundamentales para el desarrollo de esta investigación, y que le brindan solidez al mismo.

1.2.1 Sistema de Videoconferencia:

A continuación se presentan algunos conceptos que definen al sistema de videoconferencia, resaltando según cada autor las características más relevantes de estos sistemas.

“La videoconferencia es un sistema de comunicación que permite mantener reuniones colectivas entre varias personas que se encuentran en lugares distantes. Esta comunicación se realiza en tiempo real, vía telefónica, y se transmite tanto la imagen como el sonido, en ambos sentidos”. (EDUTECH, 1995)

“Se entiende por videoconferencia el conjunto de hardware y software que permite la conexión simultánea en tiempo real por medio de imagen y sonido que hacen relacionarse e intercambiar información de forma interactiva a personas que se encuentran geográficamente distantes, como si estuvieran en un mismo lugar de reunión”. (Cabrero, 2000)

“La videoconferencia interactiva es el intercambio de video y sonido entre dos o más sitios, de manera simultánea”. (Universitaria, 2000)

Todos estos autores concuerdan que en la videoconferencia constituye una interacción visual y auditiva, destacándose esto como la característica fundamental, pero sin dejar de tener en cuenta que esta permite también el intercambio de datos, fax, información gráfica, vídeo y diapositivas. Teniendo en cuenta estos aspectos se puede decir que un sistema de videoconferencia es un sistema de comunicación, que permite el intercambio y la interacción en tiempo real entre dos o más personas; facilitando el intercambio de información en sus más diversas formas.

Para la realización de la videoconferencia es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Todos tienen que poder escuchar y hablar unos con otros.
- ✓ Todos tienen que ver a la persona que está hablando.
- ✓ Todos tienen que poder ver lo que está en la *pizarra interactiva*³ y dibujar y escribir en ella para que todos puedan verlo.
- ✓ Todos tienen que poder ver los materiales audiovisuales utilizados como vídeo, diapositivas y presentaciones multimediales. (BLÁZQUEZ, 2003)

1.3 Elementos Básicos de un sistema de videoconferencia.

Varios autores coinciden que para lograr una mejor visión del sistema de videoconferencia se hace necesario tomar como punto de partida que: “los sistemas de videoconferencia suelen subdividirse en tres elementos básicos que son: La red de comunicaciones, la sala de videoconferencia y el Códec. “ (Schphorst, 1996; SUÁREZ, 2010; Genaro Díaz Solís, 2000)

³ La Pizarra Interactiva, también denominada Pizarra Digital Interactiva (PDi) consiste en un ordenador conectado a un video proyector, que muestra la señal de dicho ordenador sobre una superficie lisa y rígida, sensible al tacto o no, desde la que se puede controlar el ordenador, hacer anotaciones manuscritas sobre cualquier imagen proyectada, así como guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y exportarlas a diversos formatos. (IGLESIAS, 2010)

1.3.1 CODEC:

Un dispositivo para convertir el video analógico y signos audios en un formato digital para la transmisión, y también para convertir los signos digitales recibidos en analógicos.(Keith Jack, 2002)

Se concluye que el códec no es más que un codificador y decodificador; que se encarga codificar y decodificar las señales de audio y video que se desean transmitir a través de una red digital, que se encuentran en forma de señal analógica y viceversa. Algunos de los códec más usados en el mundo de la videoconferencia en el video son: H.261, H.263 y en el audio: G.711, G.722, G.723, G.728, G.729.

1.3.2 Sala de Videoconferencia:

Es el espacio físico adecuado con todos los equipos necesarios para la realización de la videoconferencia, donde se reunirán las personas para participar en este nuevo sistema de comunicación, que les permite capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia el otro lado de la comunicación. Esta se subdivide en cuatro componentes esenciales: el ambiente físico, el sistema de video, el sistema de audio y el sistema de control. (ALVAREZ, 2005)

Se puede decir que la sala de videoconferencia es el área acondicionada en la cual se encontrarán las personas que van a participar y también se encontrarán los equipos necesarios para la realización de esta. Es el lugar que tiene que tener el ambiente apropiado y las condiciones necesarias para permitir que la realización de la videoconferencia tenga la calidad requerida.

Algunos equipos necesarios que se encuentran en la sala de videoconferencia

Monitor: En cada monitor se puede ver una ventana, por la que se monitoriza la imagen local que se está transmitiendo. Estos monitores pueden ser de diversos formatos dependiendo de las necesidades del usuario pueden tener disímiles medidas. Los equipos más completos llevan dos monitores. (Ribas, 2009)

Cámara: Son las utilizadas para llevar a cabo la videoconferencia, es decir, las que van a captar la imagen de los participantes para transmitirla al otro extremo. Estas cámaras pueden ser fijas o motorizadas, y suelen estar situadas, encima del monitor, o debajo de éste, cuando se trata de sistemas

compactos. También se utilizan cámaras de documentos para la visualización de documentos escritos, gráficos, diapositivas y elementos sólidos. La mayoría de equipos admiten cámaras auxiliares, de modo que la videoconferencia pueda ser más flexible. Casi todos los modelos admiten la conexión de proyectores de transparencias, cámaras de documentos, fax, y ordenadores personales. (Ribas, 2009)

Micrófono: Pueden ser de sobremesa, de mano y sin hilos. Los más utilizados son omnidireccionales. (Ribas, 2009)

1.3.3 Las Redes de comunicaciones:

Todos los sistemas de videoconferencia necesitan un canal para transmitir la señal de audio y vídeo. Las redes de comunicación son las encargadas de proporcionar este medio, el cual debe permitir una conexión digital bidireccional y de alta velocidad entre los puntos a conectar. Existen diferentes alternativas de redes de comunicaciones, a su vez diferentes tipos de medios (UTP⁴, microondas, satélite, fibra óptica), y tecnologías de acceso (RDSI⁵, ATM⁶) su selección depende de los requerimientos del usuario.(ALVAREZ, 2005)

A modo de resumen se puede decir que para realizar cualquier tipo de comunicación es necesario contar primero con un medio que transporte la información. En los sistemas de videoconferencia se requiere que este medio proporcione una conexión digital bidireccional y de alta velocidad entre los dos puntos a conectar.

1.4 Los sistemas de videoconferencias.

Las videoconferencias en la actualidad se han convertido en un punto crucial de intercambio de información y una poderosa fuente de conocimiento; ya que la misma permite que desde disímiles lugares

⁴Cable Par trenzado no blindado "UTP" (sin apantallamiento).

⁵Red Digital de Servicios Integrados

⁶Modo de Transferencia Asíncrona

las personas puedan intercambiar criterios e ideas. Todas estas causas son las que impulsan a que nuestro país quiera desarrollar un sistema de este tipo, y es la UCI la encargada de llevar a cabo esta tarea. Por lo que para poder desarrollar un sistema de videoconferencia con los requerimientos que necesita hoy la universidad se hace necesario el estudio de estos sistemas a profundidad, para poder detectar las características comunes de ellos; y conocer las ventajas y desventajas que tienen, sirviendo estos como un basamento sólido que permita realizar la aplicación que se necesita con la calidad requerida.

1.5 Situación Problemática

En la actualidad los sistemas de videoconferencia se han convertido en unos de los elementos más relevantes en el mundo de las comunicaciones, teniendo un gran impacto en todas las esferas, y siendo de gran utilidad para las personas, ya que son valiosas fuentes de intercambio y conocimiento.

Nuestro país no se encuentra ajeno al desarrollo de esta tecnología y pone todo su esfuerzo en la implementación de un sistema de este tipo en nuestra sociedad. La UCI hoy cuenta con un sistema de videoconferencia de tipo HUAWEI⁷, pero el mismo no cumple con una serie de requerimientos que se necesitan para su buen desarrollo, ya que no es compatible con otros sistemas de videoconferencia existentes en el mundo, es muy complejo su uso, necesita de un intermediario para realizar la videoconferencia y además tiene límite de conexiones; todas estas razones antes expuestas convierten al sistema en poco factible y poco funcional, por lo que se decidió realizar una aplicación de este tipo, que sea propia de la universidad, que posea las características adecuadas ajustándose y cumpliendo con todos los requerimientos funcionales que necesita la UCI; además de tomar como punto de partida el estudio de otros sistemas de videoconferencias existentes en el mundo, que servirán de guía y apoyo para el desarrollo del sistema. Se le ha encomendado esta tarea de la creación de este sistema al Departamento de Señales Digitales.

⁷El mayor fabricante de equipamiento de redes y telecomunicaciones en China y uno de los líderes mundiales en esta industria.

1.6 Aplicaciones encargadas de la realización de videoconferencia.

En el mundo existen varias aplicaciones que se utilizan para la realización de videoconferencias. Cada uno de ellos tiene características específicas y unas sobre otras tienen ventajas y desventajas; pero el fin de todas es el mismo y se utilizan según la necesidad que se tenga y lo que se requiera hacer.

BigBlueButton es una aplicación libre, la cual se puede utilizar para realizar cualquier tipo de conferencias. Permite el acceso a varios usuarios simultáneamente, la aplicación es ideal para presentaciones en línea donde el usuario puede subir archivos en PDF o documentos office, manteniendo sincronizado a cualquiera a su página actual, además los usuarios pueden también compartir el escritorio con otros usuarios de una manera muy sencilla. Esta herramienta cuenta con una estructura limpia.

La misma cuenta con tres tipos de usuarios definidos: los cuales son el moderador, ponente y el espectador.

- ✓ Ponente: puede subir sus presentaciones y compartir su escritorio.
- ✓ Espectador: tiene solo los permisos de seguir la conferencia y chatear con los otros usuarios.
- ✓ Moderador: puede subir presentaciones, compartir el escritorio y cambiar permisos a los usuarios.

Una de las cualidades de BigBlueButton que más llama la atención, es que es el resultado de la integración de varias aplicaciones y servicios.(Leo, 2010)

Marte es un sistema de videoconferencia y compartición de aplicaciones basado en el protocolo SIP⁸. Las conferencias soportadas por Marte permiten a los participantes cambiar el modo en el que se le presentan los medios que recibe del servidor; si algún participante cambia el modo de interacción, los demás participantes reciben ese mismo cambio, de forma que el esquema mostrado para todos ellos es el

⁸ SIP (Session Initiation Protocol) es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet.

mismo. El servidor es flexible en cuanto a estas configuraciones, permitiendo mostrar el vídeo de un único participante, el vídeo de varios simultáneamente (otorgando prioridad a uno si así se desea), y compartir el escritorio de uno o varios participantes.

Los elementos de Marte son:

- ✓ Un **servidor web** que permite el registro de usuarios, así como la descarga de las aplicaciones cliente.
- ✓ Un **registrador SIP** (*proxy*), basado en SER⁹ que se encarga de autenticar a los usuarios, encaminar las llamadas y proporciona el servicio de presencia.
- ✓ Una **unidad de control multipunto** (*MCU*) que se encarga de hacer la suma de audio, el mosaico de vídeo y la transcodificación necesaria para soportar distintos clientes.

Existen actualmente dos versiones de la aplicación: una para escritorio, y otra basada en web, ofreciendo ambas la misma implementación de los Servicios Web. (García, 2010)

DimDim: Es un servicio de comunicación web, que tiene una versión libre disponible para la comunidad, también tiene otras 2 versiones de cobro las cuáles tienen ventajas adicionales. Entre las características de esta aplicación, se destaca el soporte de comunicaciones multimedia en tiempo real lo que implica transmitir video, audio, texto, imágenes y documentos entre múltiples usuarios a través de una aplicación flash que comúnmente puede llamarse chat, otra de las cosas interesantes de este, es la capacidad de proyectar documentos de Open Office y Office en la página web (chat) para que pueda ser vista por todos los asistentes, uno de los elementos que más llama la atención es la pizarra que trae incluido, pues a través de esta se pueden plasmar ideas y soluciones que muchas veces es complicado explicar o entender con textos o palabras, cuándo se está desarrollando la videoconferencia. Se considera una aplicación muy práctica. Este tiene algunas desventajas como son: la necesidad de tener hardware específico para desarrollarla, además para que la comunicación sea fluida se necesita un buen ancho de banda, y el máximo de participantes que admite es de 2 a 20 personas. (DimDim, 2010)

⁹ SIP Express Router (SER): es un servidor SIP para telefonía IP.

El **NetMeeting 3.01** es otro programa de videoconferencia que viene incluido en la mayoría de las versiones de Windows; que nos va a permitir conectarnos con otras personas, comunicarnos mediante chat, y establecer una conversación en tiempo real, también permite dibujar en una pizarra compartida, enviar o recibir archivos, y compartir aplicaciones y documentos con otras personas, pudiendo colaborar ambas partes en sus modificaciones. Cuenta con un Directorio Internet: El Directorio Internet que es un sitio Web mantenido por Microsoft en el que puedes localizar a otras personas y llamarlas utilizando esta aplicación; si lo que quieres es conocer personas, puedes utilizar la lista de servidores ILS, una de las más completas que existe. Para comunicarse mediante esta aplicación existen 2 variantes, la primera es usar los servidores de NetMeeting para el caso en que se busca a alguien con quien comunicarse. La segunda forma es conociendo el número IP del computador con el cual se desea establecer dicha comunicación.(Durfas, 2002)

A partir del análisis antes hecho de las aplicaciones encargadas de la realización de la videoconferencia, y después de estudiar en profundidad las características de cada una, se concluye que ninguna de ellas se ajusta en su totalidad a lo que requiere el sistema de videoconferencia en la UCI; ya que en su mayoría estas aplicaciones necesitan un hardware específico para poder aplicarse, además que algunas son propietarias y permiten pocas conexiones; es decir que no cumplen con los requerimientos planteados por la UCI, por lo que se decidió diseñar un sistema propio de la universidad que cumpla con los requisitos funcionales ya determinados; tomando como base las características fundamentales de estos sistemas como los tipos de usuarios, los tipos de videoconferencia, la idea de compartir recursos para los usuarios y otras ventajas de los sistemas antes estudiados, pero de una manera más aterrizada en la UCI.

El sistema que se propone es un sistema que basa su trabajo fundamentalmente en dos tipos de videoconferencias, la de auditorio la cual está enfocada fundamentalmente en la realización de conferencias, clases y reuniones informativas y la videoconferencia de sobremesa la cual es un poco más interactiva, ya que esta permite que se puede llevar a cabo una conversación en tiempo real. También el sistema va brindar a los usuarios una serie de opciones como es la publicación de las videoconferencias, además de permitir que ellos puedan grabar las mismas. El trabajo con información es otro de los elementos más relevantes de este sistema, ya que el mismo brinda la opción de que los usuarios puedan compartir la información con todos los participantes de la videoconferencia, y esta información puede ser descargada. De manera general el sistema de videoconferencia estará encaminado a resolver las

necesidades de la UCI, brindar una nueva forma de comunicación entre los usuarios con la calidad requerida y lograr convertirse en una valiosa herramienta de intercambio de conocimientos para todos los usuarios.

1.7 Metodología de desarrollo de software a utilizar

*“Las metodologías de desarrollo de software definen **quién** está haciendo **qué**, **cuándo** y **cómo** para alcanzar un determinado objetivo.”*(Jacobson, 2000)

Las Metodologías de desarrollo de software son usadas para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. En la actualidad han surgido diversas metodologías de desarrollo de software, con el objetivo de resolver los problemas de los proyectos; y las mismas han permitido que se pueda producir software más robusto, predecible, reutilizable y de fácil mantenimiento.

Todos en algún momento se han hecho la pregunta ¿Qué metodología usar para desarrollar un software? Para ello es necesario realizar un análisis de las características del sistema que se va a realizar y determinar cuál de las metodologías es la que más se ajusta al mismo y la más factible para evitar insatisfacciones por parte del cliente y el desarrollador. En los últimos años se han desarrollado dos corrientes en lo referente a las metodologías de desarrollo de software que estas son: las pesadas y las ágiles; las diferencias principales entre ambas se basan en que mientras los métodos pesados intentan conseguir el objetivo común por medio de orden y documentación; los métodos ágiles tratan de mejorar la calidad del software por medio de comunicación directa e inmediata entre las personas que intervienen en el proceso.

A continuación se hace el análisis de dos metodologías muy conocidas RUP y XP, una pesada y una ágil; a partir del estudio de ambas identificar cual es la más factible y se ajusta a las necesidades del sistema de videoconferencia.

RUP

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process. Tiene como objetivo principal, asegurar la producción de software de calidad dentro de plazos y presupuestos previsibles. Es

una metodología tradicional o pesada. Permite lograr un producto de máxima calidad que cumpla con las necesidades planteadas. Permite realizar un modelado visual del software, posee una potente documentación y control de cambios. (Jacobson, 2000)

Sus características permiten que este sea adaptable a una gran variedad de sistemas para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organización y diferentes tamaños de proyecto. La particularidad de que cada ciclo de iteración, exige el uso de artefactos, es el motivo que hace que sea una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:

Dirigido por casos de uso: Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso.

Centrado en la arquitectura: La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los CU relevantes desde el punto de vista de la arquitectura.

Iterativo e Incremental: Aunque pueda parecer que los flujos de trabajo se desarrollan en cascada, RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración.

RUP divide su ciclo de vida en cuatro fases y nueve flujos de trabajo, de ellos seis de ingeniería y tres de soporte.

Fases de RUP:

- ✓ **Inicio:** El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- ✓ **Elaboración:** En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- ✓ **Construcción:** En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.
- ✓ **Transición:** El objetivo es llegar a obtener el proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo

- ✓ Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.
- ✓ Requerimientos: Traslado de las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- ✓ Análisis y Diseño: Traslado de los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- ✓ Implementación: Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- ✓ Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

Disciplina de Soporte

- ✓ Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.
- ✓ Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.
- ✓ Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.
- ✓ Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierta luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración. Los elementos del RUP son:

- ✓ **Actividades**, Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- ✓ **Trabajadores**, Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.
- ✓ **Artefactos**, Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

XP

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizadas 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**: se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.
- ✓ **Recodificación**: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- ✓ **Programación en pareja**: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual 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. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa. (Solís., 2003)

¿Qué es lo que propone XP?

- ✓ Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua.
- ✓ El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- ✓ El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- ✓ No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- ✓ El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo.

Derechos del Cliente

- ✓ Decidir que se implementa.
- ✓ Saber el estado real y el progreso del proyecto.
- ✓ Añadir, cambiar o quitar requerimientos en cualquier momento.
- ✓ Obtener lo máximo de cada semana de trabajo.
- ✓ Obtener un sistema funcionando cada 3 o 4 meses.

Derechos del Desarrollador

- ✓ Decidir cómo se implementan los procesos.
- ✓ Crear el sistema con la mejor calidad posible.
- ✓ Pedir al cliente en cualquier momento aclaraciones de los requerimientos.
- ✓ Estimar el esfuerzo para implementar el sistema.
- ✓ Cambiar los requerimientos en base a nuevos descubrimientos.

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- ✓ La comunicación, 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.(Sanchez, 2004)

En la actualidad los sistemas de videoconferencia no poseen una metodología única para su desarrollo; ya que estos sistemas suelen incorporar una gran variedad de componentes organizacionales y tecnológicos por tales razones, después de haber analizado ambas metodologías RUP y XP se concluye que no se ajustan al sistema de videoconferencia completamente, ya que este sistema lo que necesita es una metodología que sea capaz de analizar cada uno de sus componentes de forma independiente y relacionarlos entre sí con el objetivo de que estos después puedan ser reutilizados; y ninguna de estas dos metodologías antes estudiadas basan su trabajo puramente en componentes; por tales razones se propuso analizar una metodología que combina elementos de metodologías ágiles y el modelo de desarrollo basado en componentes; la cual se desarrolla hoy en la UCI, y se aplica en la actualidad en los

proyectos productivos de ERP¹⁰ teniendo resultados satisfactorios y mucha aceptación por parte de los analistas y otros miembros de estos proyectos.

Metodología basada en componentes desarrollada por la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Proceso de desarrollo de software

Un proceso de desarrollo de software tiene como objetivo la producción eficiente de un producto de software que satisfaga los requisitos de un cliente con una planificación y una estimación de recursos predecibles. Los elementos de un proceso y sus relaciones deben responder Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo. Esto se logra modelando las interacciones y relaciones que suceden entre las personas (roles), las actividades que estas desarrollan y los artefactos que se crean o actualizan durante el proceso.

Quién: Las personas participantes en el proyecto de desarrollo desempeñando uno o más roles específicos.

Qué: Un artefacto es producido por un rol como resultado del desarrollo de sus actividades. Los artefactos se especifican utilizando notaciones. Las herramientas apoyan la elaboración de artefactos.

Cómo y Cuándo: Las actividades son una serie de pasos que lleva a cabo un rol durante el proceso de desarrollo. El avance del proyecto está controlado mediante hitos que establecen un determinado estado de terminación de ciertos artefactos.

Modelo de desarrollo de software

El modelo de desarrollo de software propuesto describe la secuencia de actividades de alto nivel para la construcción y desarrollo de soluciones. Se logra con la combinación entre los modelos basado en Componentes, el Iterativo y el Incremental. Se emplearán las técnicas de prototipado, si son requeridas,

¹⁰Planificación de Recursos Empresariales

para los requerimientos del usuario de los que no existe una visión clara por parte de estos, con el objetivo de desarrollar una definición mejorada de los requisitos del usuario para el sistema. Ver la Figura 2.



Figura 1: Modelo de desarrollo de software

Desarrollo iterativo e incremental

Es un enfoque en el que el ciclo de vida está compuesto por iteraciones, estas son pequeños procesos compuestos de varias actividades cuyo objetivo es entregar una parte del sistema parcialmente completo, probado, integrado y estable. Todo el software es integrado en cada entrega de cada iteración hasta obtener el producto de software completo en la última iteración. En cada iteración se obtiene como resultado un incremento.

Desarrollo basado en componentes

“Un componente es una unidad de composición de aplicaciones de software, que posee un conjunto de interfaces y un conjunto de requisitos, y que ha de poder ser desarrollado, adquirido, incorporado al sistema y compuesto con otros componentes de forma independiente, en tiempo y espacio”. (Szyperski, 1998)

Nos lleva a alcanzar un mayor nivel de reutilización de software, aún en contextos distintos a aquellos para los que fue diseñado. Permite que las pruebas sean ejecutadas probando cada uno de los componentes antes de probar el conjunto completo de componentes ensamblados. Cuando existe un débil acoplamiento entre componentes, el desarrollador es libre de actualizar y/o agregar componentes según sea necesario, sin afectar otras partes del sistema. Dado que un componente puede ser construido y luego mejorado continuamente, la calidad de una aplicación basada en componentes mejorará con el paso del tiempo.

Modelación de los procesos de negocio

Descripción del proceso

La modelación de proceso de negocio permite realizar una exploración del dominio del problema, con el fin de lograr comprensión por parte del equipo de desarrollo de los procesos que se realizan actualmente en la entidad y la relación que existe entre estos. De esta forma se van determinando necesidades operacionales, así como restricciones que presenta la entidad, obteniéndose finalmente un entendimiento del negocio para dar paso a la fase inicial del sistema, lográndose a través de los objetivos siguientes:

- ✓ Realizar un estudio de los procesos existentes con el fin de contribuir con el principio de reutilización.
- ✓ Detallar las características del negocio a través de la descripción de los procesos.
- ✓ Verificar que se haya realizado un buen análisis del negocio.

Actividades y Artefactos del Proceso de Negocio.

Análisis

Actividades
Identificación de los procesos del negocio.
Especificación de los procesos del negocio.
Identificación y clasificación de los requisitos.
Especificación de los requisitos.
Validación de los requisitos.
Aprobación y aceptación de los requisitos.

Artefactos
Mapa de Proceso.
<i>Descripción de los procesos del negocio.</i>
<i>Matriz de Procesos.</i>
<i>Diagrama de Flujo.</i>
Listas de requisitos.
Especificación de los requisitos de software.
Resumen de Factibilidad

Principales Roles que intervienen:

- ✓ Analista
- ✓ Implementador de IU
- ✓ Arquitecto del Sistema

Diseño

Actividades
Exploración de los procesos y requisitos.
Descripción de los elementos de la arquitectura.
Diseño de elementos de integración.
Priorización de componentes.
Diseño del modelo de despliegue
Puntualización de los estándares y principios.
Diseño de la BD
Diseñar y especificar políticas

Artefactos
Matriz de Priorización de requisitos.
Diagrama de componentes.
Matriz de conceptos globales.
Matriz de Relaciones.
Especificación de arquitectura.
Modelo de Datos.

Principales Roles que intervienen:

- ✓ Arquitecto de Datos.
- ✓ Arquitecto del Sistema.
- ✓ Usuarios Funcionales.

Arquitectura

Actividades
Caracterización de los componentes.
Cálculo de índice de reutilización.
Estrategia de Desarrollo

Artefactos
Especificación de reutilización
Cronograma detallado de la fase de construcción.

Principales Roles que intervienen:

- ✓ Arquitecto de Dato.
- ✓ Líder de Gestión.

Implementación

Actividades
Preparar el interfaz de usuario para que soporte para que soporte los lenguajes definidos por la aplicación.
Implementar lógica de interfaz de usuario.
Crear componentes del sistema.
Implementar la lógica de negocio de los componentes.
Generar entidades de dominio.
Implementar consultas.
Implementar y publicar los servicios de los componentes.

Artefactos
Interfaz de usuario funcional.
Estructura física del sistema.
Clases y entidades de negocio (código).
Clases de acceso a datos (código).
Consultas (código).
Servicios (código).

Principales Roles que intervienen:

- ✓ Equipo de desarrollo.
- ✓ Arquitectos de datos.

Roles

Los roles son una definición abstracta que especifican el comportamiento y las responsabilidades de un individuo, o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo. Una persona puede desempeñar diversos roles, así como un mismo rol puede ser representado por varias personas. Sus responsabilidades abarcan tanto el llevar a cabo un conjunto de actividades como responder por la elaboración de un conjunto de artefactos. Además describen cómo los individuos deberán comportarse en el contexto de un proyecto.

Analistas: agrupa los roles que están involucrados fundamentalmente en la identificación y descripción de los procesos de negocio y extracción y especificación de los requisitos del software. Este grupo está formado por los siguientes roles:

- ✓ Analista del proceso de negocio: responsable de definir la arquitectura del negocio, los procesos, su descripción y propuestas de mejora. Además es responsable de detallar la especificación de la organización o parte de ella.
- ✓ Analista del sistema: dirige y coordina el proceso de extracción de requisitos y especifica los detalles de cada una de las funcionalidades del sistema.

Desarrolladores: organiza los roles que están involucrados fundamentalmente en el diseño de la arquitectura, el diseño detallado y la implementación del software. En este grupo están los roles:

- ✓ Arquitecto de sistema: responsable de la arquitectura del software, la identificación de los subsistemas, módulos y componentes y la integración y comunicación entre los elementos de la arquitectura. Garantiza que se cumplan los principios de reutilización.

- ✓ Arquitecto de datos: responsable del diseño del almacén de datos persistentes utilizado por el sistema. Realiza las pruebas de concepto de la base de datos, que garanticen la integridad de los datos, el rendimiento y otros principios.
- ✓ Diseñador: responsable del diseño de parte del sistema, dentro de los límites de: los requisitos, la arquitectura, y el proceso de desarrollo del proyecto.
- ✓ Desarrollador de interfaz de usuario: coordina el diseño de la interfaz de usuario, utiliza los requisitos de usabilidad y crea prototipos candidatos de interfaz de usuario de acuerdo a ellos. Encargado de realizar el trabajo artístico que requiera el proyecto (íconos, pantalla de splash, gráficos, CSS).
- ✓ Desarrollador de lógica de negocio: responsable de la implementación y pruebas de los componentes. Realiza la integración de elementos de la arquitectura.

Pruebas: organiza todos los roles que tratan habilidades específicas para las pruebas. Debe tenerse en cuenta que existen roles adicionales implicados en la disciplina de pruebas que se derivan y extienden de las habilidades básicas de otros grupos de roles. En este grupo se incluyen los roles:

- ✓ Analista de pruebas: responsable de identificar y definir las pruebas necesarias, monitorizar los resultados y progreso de las pruebas en cada ciclo de pruebas, y evaluar la calidad general percibida como resultado de las actividades de prueba.
- ✓ Probador: encargado de las actividades de pruebas fundamentales, dirige las pruebas y registra los resultados de esas pruebas.

Soporte: son aquellos roles que no están directamente vinculados a la definición, gestión, desarrollo, o pruebas del software pero que son necesarios como soporte del proceso de desarrollo, para producir materiales adicionales que requiere el producto final. Está formado por los roles:

- ✓ Documentador: responsable de producir los materiales de soporte a los usuarios como por ejemplo: guías de usuarios, textos de la ayuda, notas asociadas a la salida del software, etc. Desarrolla el material de entrenamiento que permita enseñar a los usuarios a utilizar el sistema.

- ✓ Especialista de infraestructura: responsable de proporcionar al equipo de desarrollo la infraestructura general de gestión y ambiente de trabajo. Mantiene las condiciones de desarrollo tanto de hardware como de software, de la administración del sistema, realización de copias de respaldo, etc. Realiza la selección, obtención y gestión de las herramientas que se utilizarán en el proyecto. También debe instalar, configurar y asegurar que estas herramientas funcionan como se espera.

Dirección: organiza los roles que están involucrados fundamentalmente en la gestión y configuración del proceso de ingeniería de software. El grupo de dirección está formado por los roles:

- ✓ Líder de gestión: gestiona y asigna los recursos (humanos y de todo tipo), define las prioridades, coordina las interacciones con los clientes y usuarios finales, planifica las iteraciones, asigna el trabajo, define la organización de la línea, establece las prácticas que aseguran la integridad y calidad de los artefactos del proyecto, entre otras responsabilidades. Define y supervisa el proceso de control de cambios.

El líder de gestión garantiza los procesos de gestión del equipo, la planificación y la gestión de riesgos a toda la línea. Es atendido metodológicamente por la Oficina de Gestión de Proyectos y proporciona a la misma toda la información de los proyectos bajo su responsabilidad.

- ✓ Líder de factoría: organiza y dirige el trabajo de diseño e implementación e integración del software de acuerdo a las orientaciones de la dirección de la Línea de Producción.

Como se puede apreciar, cada rol posee un conjunto cohesivo de actividades que realizar. Entre estas actividades de un mismo rol existe una relación funcional muy estrecha, por lo que deberán realizarse por el mismo individuo. Según determinadas características, como pueden ser las dimensiones del proyecto, un mismo miembro del equipo podrá asumir diferentes roles en instantes de tiempo diferentes. (ERP, 2009)

Después de haber analizado esta metodología, se decidió trabajar con la misma, ya que esta nueva idea del trabajo con componentes se ajusta al sistema de videoconferencia y permite alcanzar un mayor nivel en los softwares ya que los convierte en reutilizables para la construcción de aplicaciones mediante el ensamblaje de partes ya existentes, también es favorable para el desarrollo de las pruebas, ya que se

realizan por cada componente de forma independiente, además de permitir crear un componente el cual puede irse mejorando paulatinamente, con el paso del tiempo o reutilizar por otro sistema que lo necesite. Además de ser una metodología que en la actualidad se está aplicando y desarrollando en la UCI, la cual tiene un expediente de proyecto bien definido, el cual está aprobado por Calisoft¹¹. También es importante tener en cuenta que en el Departamento de Señales Digitales se está desarrollando el trabajo en factorías, el cual tiene su basamento principal en el desarrollo de los componentes.

1.8 Lenguaje de Modelado

BPMN

BPMN: Business Process Management Notation; no es más que una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades.

Es importante modelar con BPMN porque es un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad; es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos, crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos y permite modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada permitiendo un entendimiento a todas las personas de una organización.

El objetivo primario del lenguaje estándar BPMN es proveer una notación que sea legible y entendible para todos los usuarios de negocios, desde los analistas que realizan el diseño inicial de los procesos y los responsables de desarrollar la tecnología que ejecutará estos procesos, hasta los gerentes de negocios encargados de administrar y realizar el monitoreo de los procesos. Define un modelo de procesos de negocio basándose en diagramas de flujo. Un modelo de procesos de negocio, es una red de objetos gráficos que representan las actividades y los controles de flujo que definen su orden de

¹¹ Centro de Calidad para Soluciones Informáticas.

ejecución. BPMN ha sido desarrollado para proveer una notación estándar a los usuarios, de forma análoga a como UML estandarizó el mundo del modelado en la IS. (White, 2004)

UML

Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es uno de los lenguajes de modelado más conocidos y utilizados en la actualidad. Este permite visualizar, especificar, construir y documentar, modelos de sistemas de software, incluyendo su estructura y diseño. Su propósito general es el modelado visual y orientado a objetos, que permite una abstracción del sistema y sus componentes, al mismo tiempo posibilita establecer una serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar en un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código. (Larman, 1999)

Después de haber analizado ambos lenguajes de modelado se concluye que se van a utilizar los dos, ya que el BPMN se utilizará fundamentalmente para la modelación de todo lo relacionado con los procesos, principalmente para el diagrama de flujo y el UML se utilizará en el modelo de clases del dominio. El uso de los lenguajes de modelado es fundamental para el desarrollo de esta investigación.

1.9 Herramientas CASE

Rational Rose

Herramienta de desarrollo basada en modelos que se integra con las bases de datos y los IDE de las principales plataformas. Proporciona soporte para UML 2.0 y el modelado de datos, incluido el modelo entidad-relación.

Características:

- ✓ Soporte a modelos de análisis, ANSI C++, Rose J y Visual C++ según el documento "Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software".
- ✓ Control independiente de los componentes del modelo.
- ✓ Soporta la ingeniería inversa.

- ✓ Soporte para compilación y descompilación de las construcciones más habituales de Java 1.5.
- ✓ Generación de código en lenguaje Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java y Visual Basic, con funciones configurables de sincronización entre los modelos y el código.
- ✓ Funciones de análisis de calidad de código.
- ✓ Complemento de modelado Web que incluye funciones de visualización, modelado y herramientas para desarrollar aplicaciones Web.
- ✓ Modelado en UML para diseñar bases de datos, que integra los requisitos de datos y aplicaciones mediante diseños lógicos y analíticos.
- ✓ Posibilidad de publicar en las Web modelos e informes para mejorar la comunicación entre los miembros del equipo.(Wesley, 1999.)

Visual Paradigm

Esta es una herramienta CASE que da soporte al modelado visual con UML 2.0.

Soporta los siguientes diagramas UML:

- Componentes
- Despliegue
- Secuencia
- Casos de Uso
- Clase
- Actividad
- Estado

Características:

- ✓ Entorno de creación de diagramas para UML 2.0
- ✓ Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- ✓ Capacidades de ingeniería directa e inversa.
- ✓ Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.

- ✓ Disponibilidad de integrarse en los principales IDE¹².
- ✓ Dispone de múltiples versiones dependiendo de la necesidad.
- ✓ Disponibilidad en múltiples plataformas.
- ✓ Diagramas de Procesos de Negocio - Proceso, Decisión, Actor de negocio, Documento.
- ✓ Modelado colaborativo con CVS y Subversion (control de versiones).
- ✓ Interoperabilidad con modelos UML2 (meta modelos UML 2.x para plataforma Eclipse) a través de XMI.
- ✓ Ingeniería inversa - Código a modelo, código a diagrama.
- ✓ Ingeniería inversa Java, C++, Esquemas XML, XML, NET.
- ✓ Generación de código - Modelo a código, diagrama a código.
- ✓ Editor de Detalles de Casos de Uso - Entorno todo-en-uno para la especificación de los detalles de los casos de uso, incluyendo la especificación del modelo general y de las descripciones de los casos de uso.
- ✓ Diagramas EJB - Visualización de sistemas EJB.
- ✓ Diagramas de flujo de datos.
- ✓ Soporte ORM - Generación de objetos Java desde la base de datos.
- ✓ Generación de bases de datos - Transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos.
- ✓ Ingeniería inversa de bases de datos - Desde Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) existentes a diagramas de Entidad-Relación.
- ✓ Generador de informes.
- ✓ Distribución automática de diagramas - Reorganización de las figuras y conectores de los diagramas UML.
- ✓ Importación y exportación de ficheros XMI.
- ✓ Integración con Visio - Dibujo de diagramas UML con plantillas de Microsoft Visio.

- ✓ Editor de figuras. (Gonzalo Génova)

¹² **IDE:** Entorno integrado de desarrollo: un entorno desde el que se pueden editar programas, compilarlos y depurarlos (Integrated Development Environment).

Después de haber realizado un análisis de dos de las herramientas CASE más conocidas en el mundo como son el Rational Rose y el Visual Paradigm, se decidió utilizar el Visual Paradigm ya que la misma soporta las últimas versiones del Lenguaje de Modelado Unificado y la Notación y Modelado de Procesos de Negocios, que esta última es la que se va a usar para modelar el sistema de videoconferencia. Además el Visual Paradigm a lo largo de los años ha logrado convertirse en una valiosa herramienta de prestigio la cual ahorra mucho tiempo, también se ha actualizado rápidamente con el desarrollo de las técnicas de modelado BPMN. Además de ser una herramienta que presenta licencias gratuitas, puede generar código a partir de los diagramas de clases de diseño, para plataformas como .Net, Java y PHP, así como obtener diagramas a partir del código. Presenta disponibilidad en múltiples plataformas: Microsoft Windows (98, 2000, XP, o Vista), Linux, Mac OS X, Solaris o Java.

1.10 Conclusiones

A partir del análisis realizado en este capítulo sobre una serie de conceptos fundamentales asociados con el dominio del problema; favorecieron a una mejor comprensión de los sistemas de videoconferencia y de los elementos que conforman al mismo. También el estudio realizado a otros sistemas de videoconferencia existentes en el mundo, sirvieron como base y guía para el sistema que se desea desarrollar; además este capítulo permitió que se tuviera más claridad en la necesidad que presenta hoy la UCI con respecto a la confección de un sistema de este tipo.

Capítulo 2

Conceptualización del Sistema de Videoconferencia

2.1 Introducción

En el presente capítulo se conceptualiza todo el entorno del sistema, mediante el trabajo con componentes el cual permite analizar de manera independiente todos los procesos que ocurren dentro del sistema de videoconferencia. Además de que se pueden conocer las dependencias e interacciones entre los procesos mediante la realización del mapa de procesos y la matriz de procesos correspondiente a los mismos; también se realizará la descripción y representación del flujo de procesos del sistema de videoconferencia.

2.2 Mapa de proceso:

Permite identificar los procesos y describir sus interrelaciones principales; además de analizar a un proceso entero e identificar áreas de fortalezas y debilidades. Favorece a un mejor entendimiento de los procesos de forma lógica y le brinda claridad a los mismos. Su objetivo fundamental es establecer la relación entre los procesos. Además ofrece una visión general del sistema; en él se representan los procesos que componen el sistema así como sus relaciones principales. El número de procesos de un sistema puede ser variable dependiendo del enfoque de la persona que esté analizando el sistema. El tamaño de los procesos no afecta al sistema. La única limitación es que los procesos encajen perfectamente (sin solapes ni huecos) y que los distintos procesos tengan un tamaño similar entre sí. (Autores, 2009)

2.2.1 Eventos principales del sistema de videoconferencia.

El funcionamiento del sistema de videoconferencia se basa en permitirles a los usuarios miembros de dicho sistema, que puedan relacionarse e intercambiar los conocimientos con otros usuarios. De manera

general el sistema va contar con una página de autenticación donde el usuario debe introducir su identificador y su contraseña para poder acceder al sistema; es importante destacar que existen 3 tipos de usuarios los cuales cuentan con diferentes permisos para interactuar con la videoconferencia ellos son: el ponente, el espectador y el administrador. Después que el usuario está dentro del sistema tiene la posibilidad de crear una videoconferencia, la cual puede ser de 2 tipos: de auditorio o de sobremesa, también es necesario que antes de comenzar la videoconferencia el usuario seleccione con quien desea realizar la misma. Durante el transcurso de la videoconferencia el sistema les brinda a los usuarios varias opciones como grabar, compartir información y escritorio, publicar la videoconferencia, agregar a otro usuario, además de otros permisos como dar la palabra, quitarla, cortar flujo de audio y video, y retirarse o terminar la videoconferencia.

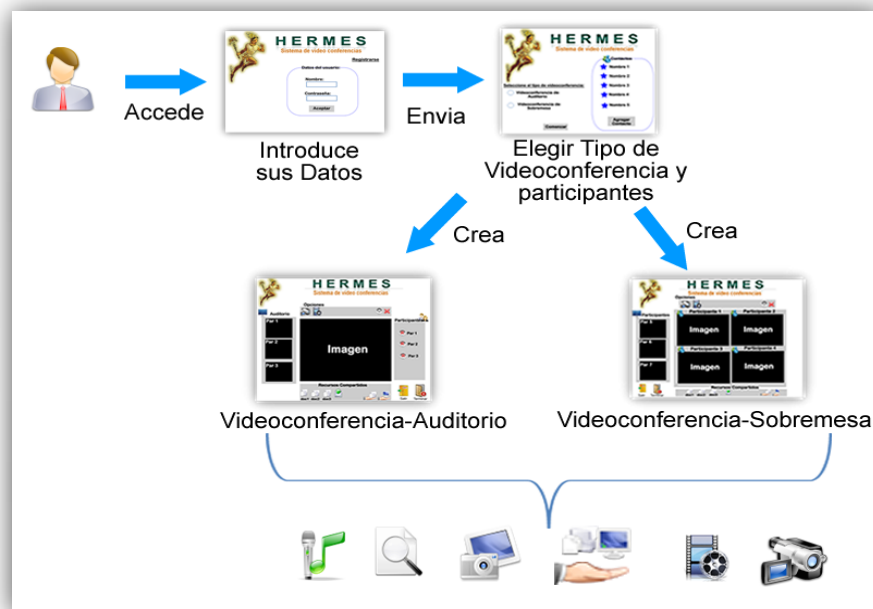


Figura 2: Entorno del sistema de videoconferencia.

2.2.2 Conceptos asociados al dominio del problema.

Videoconferencia tipo auditorio: Se le denomina a la videoconferencia que es impartida por una persona y los demás son simples espectadores, que solo tiene permiso de pedir la palabra en caso de alguna duda existente.(Medina, 2003)

Videoconferencia de tipo sobremesa: Permite realizar encuentros entre uno o varios interlocutores a distancia, y que hace posible la interacción visual, auditiva y verbal con personas de cualquier parte del mundo. La videoconferencia de sobremesa se basa en ordenadores personales.(Medina, 2003)

Usuario Ponente: Este usuario es el encargado de llevar a cabo la videoconferencia, es decir de iniciarla, terminarla y grabarla, este tiene el permiso de dar la palabra y quitarla y de adicionar a otro usuario a su lista de contactos, otra opción que tiene es que puede subir información y compartir su escritorio.(Leo, 2010)

Usuario Espectador: Este usuario solo tiene los permisos de seguir la videoconferencia y pedir la palabra en caso que desee realizar una pregunta. También puede ver videoconferencias publicadas.(Leo, 2010)

Usuario Administrador: Este usuario tiene el máximo de permisos, es el encargado de monitorizar y controlar todo lo que sucede dentro del sistema de videoconferencia. Es el que asigna todos los permisos a los demás usuarios.(Leo, 2010)

Flujo de audio: Es la emisión en tiempo real de un flujo de datos de audio a través de Internet o de una red local.(Keith Jack, 2002)

Flujo de video: Es la secuencia de imágenes que representan escenas en movimiento que puede ser digital o analógica, que se transmiten en tiempo real.(Keith Jack, 2002)

2.2.3 Procesos Identificados

Proceso es un conjunto de tareas relacionadas de forma lógica, llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas.(Barros, 1994). A continuación se enumeran los procesos padres del sistema de videoconferencia.

P1- Crear videoconferencia.

P2- Solicitar videoconferencia.

P3- Publicar videoconferencia.

P4- Grabar videoconferencia.

P5- Compartir recursos.

P6- Gestionar videoconferencia por usuario.

P7- Gestionar usuarios.

P8- Sistema de reporte.

P9- Mostrar Publicaciones.

P10- Monitoreo y administración de forma central de la videoconferencia.

P11- Gestionar Conexión

P12- Visualización para los usuarios de la videoconferencia.

P13- Gestión de almacenamiento

2.2.4 Proceso y subprocesos identificados.

Subprocesos y **procesos** son conceptos relacionados en la informática. Los dos representan secuencias de instrucciones que se deben ejecutar en un orden concreto. Sin embargo, las instrucciones de subprocesos o procesos independientes se pueden ejecutar en paralelo. Por otra parte, un subproceso existe dentro de un proceso. Por esta razón, los subprocesos se denominan a veces procesos ligeros. Cada proceso está compuesto por uno o más subprocesos. (Microsoft, 2003). A continuación se presentan una muestra de algunos de los procesos identificados en el sistema de videoconferencia con sus respectivos subprocesos.

El proceso *Crear videoconferencia* está compuesto por dos subprocesos: *Establecer Conexión* y *Verificar si se puede establecer la videoconferencia*. Como se muestra en la diagrama 1.



Diagrama 1: Proceso crear videoconferencia y sus subprocesos.

El proceso *Publicar videoconferencia* está compuesto por dos subprocesos: *Publicar videoconferencia grabada* y *Publicar videoconferencia en tiempo real*. Como se muestra en la diagrama 2.



Diagrama 2: Proceso Publicar videoconferencia y sus subprocesos.

El proceso *Grabar videoconferencia* está compuesto por dos subprocesos: *Grabar conferencia en un solo flujo* y *Grabar conferencia en varias pistas*. Como se muestra en la diagrama 3.



Diagrama 3: Proceso Grabar videoconferencia y sus subprocesos.

El proceso *Compartir Recurso* está compuesto por dos subprocesos: *Compartir Información* y *Compartir Escritorio*. Como se muestra en la diagrama 4.



Diagrama 4: Compartir recursos y sus subprocesos.

2.2.5 Breve Descripción de los procesos y subprocesos.

Crear Videoconferencia:

Este proceso permite verificar si se puede realizar la videoconferencia y establecer la conexión. Se compone por dos subprocesos el primero es el encargado de verificar si el usuario que se especificó para realizar la videoconferencia está disponible y si acepta establecer la conexión. El segundo permite después de haber verificado que se puede realizar la conferencia, se proceda a establecer la comunicación dándole inicio a la videoconferencia.

Solicitar videoconferencia:

Este proceso permite al usuario elegir con quien desea realizar la videoconferencia y seleccionar el tipo de videoconferencia que desea establecer (videoconferencia de auditorio o videoconferencia de sobremesa).

Publicar videoconferencia:

Este proceso brinda la opción de publicar las videoconferencias que ya se encuentran grabadas o la que se está transmitiendo en tiempo real; este proceso tiene como salida el identificador de cada videoconferencia, lo que le permite al servidor saber cuál es la videoconferencia que desea ver el usuario.

Grabar Videoconferencia:

Brinda la opción a los usuarios autorizados a grabar la videoconferencia que se está realizando; en dependencia del tipo de videoconferencia que sea se elige el modo de grabación que puede ser de tres tipos: en un solo flujo, en varias pistas y grabar en el servidor.

Grabar Conferencia un solo flujo: Brinda la opción de grabar la videoconferencia completa que se está realizando en tiempo real, este tipo de grabación se utiliza para las videoconferencias de tipo auditorio donde se graba toda la ponencia que se está realizando.

Grabar Conferencia varias pistas: Permite grabar múltiples videos de forma separada para luego unirlos y formar único video. Este tipo de grabación se usa para las videoconferencias de sobremesa; se graba lo que habla cada usuario de forma independiente.

Grabar en el servidor: Brinda la opción de grabar la videoconferencia completa que se está realizando en tiempo real en una dirección definida por el administrador para su posterior publicación.

Compartir recursos:

Brinda la opción a los usuario del sistema de videoconferencia que puedan compartir sus recursos ya sea la información que desee en el transcurso de la videoconferencia dígame (Presentaciones Electrónicas (ppt), Word, Excel, PDF, Imágenes); o su escritorio, con otros usuarios que se encuentran en la videoconferencia.

Dentro del subproceso **Compartir Información** se encuentran 5 subprocesos:

Información Adicionada: Es cuando la información que sube el usuario ya está en el sistema de videoconferencia disponible para los demás participantes de la videoconferencia.

Información Eliminada: Es cuando una información determinada que estaba adicionada en el sistema se desea desechar, que no esté más en el sistema.

Información Descargada: Es la posibilidad que tienen los usuarios de bajar para sus computadoras la información que está adicionada en el sistema.

Información Activada: Es cuando se presenta la información dentro del mismo sistema. (Abrir la información desde el mismo sistema).

Información Desactivada: Es cuando el usuario deja de ver las informaciones directamente del sistema (cerrar la información desde el mismo sistema).

Gestionar videoconferencia por usuario:

Permite a los usuarios terminar o retirarse de la videoconferencia si lo desean y da la opción dar o quitar la palabra a otros usuarios que se encuentren realizando la videoconferencia.

Terminar videoconferencia: Consiste en que el usuario responsable de la videoconferencia tiene los permisos para finalizarla, sin embargo los usuarios de tipo espectadores no pueden abandonar una videoconferencia sin que el ponente lo autorice.

Retirarse de la Videoconferencia: Cualquiera de los usuarios puede retirarse de una videoconferencia, siempre y cuando el tipo de la misma sea de sobremesa, sin depender de la autorización del resto.

Quitar la palabra: Consiste en retirar el audio del usuario que el ponente decida en un momento dado dentro de la videoconferencia.

Dar la palabra: Consiste en activar el audio del usuario que el ponente decida en un momento dado dentro de la videoconferencia.

Cortar Flujo de video: Permite a un usuario autorizado quitarle el video a un participante determinado (significa que ese usuario deja de ver al que le quitó el video).

Gestionar usuarios:

Permite adicionar usuarios al sistema y estos usuarios a su vez pueden crear una lista de contactos, además de autenticarse en la aplicación permitiendo así que se pueda acceder a la misma.

Sistema de reporte:

Permite dar un reporte después de terminada cada videoconferencia realizada. (IP desde el que se realizó la videoconferencia, duración de la misma, cantidad de usuario participantes, responsable o ponente de la misma).

Mostrar Publicaciones:

Le permite al usuario después de autenticado que pueda ver todas las videoconferencias que se encuentran publicadas tanto en tiempo real como grabadas.

Monitoreo y administración de forma central de la Videoconferencia:

Permite al administrador monitorizar todo los sucesos que ocurren durante en el transcurso de la videoconferencia, todas las acciones que se realicen obteniéndose un informe con dicha información.

Gestionar Conexión:

Este proceso abarca todo lo relacionado con la transmisión de la videoconferencia; permitiendo que el audio y la imagen que viajan de forma independiente, se unan para conformar el video que se le muestra al usuario como resultado final.

Visualizar Videoconferencia:

Permite que los usuarios participantes en la videoconferencia visualicen el flujo de audio y video que internamente domina la aplicación.

Gestión de almacenamiento:

Permite al administrador del sistema indicar en qué dirección desea guarda las videoconferencias grabadas para la publicación.

2.2.6 Artefactos identificados

¿Qué es un artefacto?

Un artefacto es un producto tangible resultante del proceso de desarrollo de software. En ocasiones un artefacto puede referirse a un producto terminado, como el código o el ejecutable, pero más habitualmente se refiere a la documentación generada a lo largo del desarrollo del producto en lugar del producto en sí.

Pieza de información utilizada o producida por un proceso de desarrollo de software, como un documento externo o el producto de un trabajo. Un artefacto puede ser un modelo, una descripción o un software. (James Rumbaugh, 2006)

Lista de los artefactos identificados:

A1- Reporte validación de la conexión: Este artefacto lo que genera es un reporte del estado de la conexión, es decir si se puede establecer o no la conexión con el usuario seleccionado. Además de los datos que se encuentran en la ficha de solicitud.

A2- Ficha de Solicitud de la videoconferencia: Este artefacto es una ficha que llena el usuario, donde establece el tipo de videoconferencia que desea realizar y con cuales de sus contactos.

A3- Identificador de la videoconferencia: Dato que permite al servidor conocer exactamente la videoconferencia a la que se hace referencia en la publicación.

A4- Video grabado: Este artefacto no es más que un video que sale como resultado del proceso de grabación.

A5- Recursos compartidos: Brinda un conjunto de informaciones compartidas para los usuarios participantes en la videoconferencia, ejemplo pdf, presentaciones electrónicas, Word entre otros. Además permite que un usuario pueda compartir visualmente su escritorio con otro usuario.

A6- Cambios dentro de la videoconferencia: Brinda la opción de que los usuarios autorizados tengan ciertos privilegios, cambios dentro la videoconferencia como puede ser dar la palabra, quitar la palabra, terminar la videoconferencia entre otros dependiendo del tipo de usuario.

A7- Datos del Usuario: Es un formulario que llena el usuario poniendo todos sus datos personales para registrarse en la aplicación, como son: nombre, primer apellido, correo electrónico entre otros, estos datos permiten que se convierta en un usuario del sistema de videoconferencia.

A8-Reporte de videoconferencia: Es un documento que se genera después de haber finalizado la videoconferencia, este reporte incluyen (la dirección IP ¹³de la máquina en la que se realizó la videoconferencia, la cantidad de participantes, el responsable y tiempo de duración).

A9- Reproducir videoconferencia: Permite que se reproduzca la videoconferencia que esté disponible a partir del identificador mostrado en el sistema de videoconferencia.

A10- Registro de monitoreo: Este registro le brinda al administrador la posibilidad de registrar todo lo que sucede durante la videoconferencia de forma detallada y exhaustiva siguiendo cada detalle que ocurra en el transcurso de la videoconferencia.

A11- Flujo de transmisión (video y audio unido): Permite que el audio y el video que viaja de forma independiente sean unidos, para crear un solo flujo integrado, permitiendo la visualización de la videoconferencia.

A12- Visualización para los usuarios de la videoconferencia: Permite a los usuarios que puedan visualizar la videoconferencia, es el proceso que a partir del flujo de audio y video, logra que se pueda ver la videoconferencia.

A13- Lista de direcciones: Es un formulario que va a contener todas las direcciones de almacenamiento de las videoconferencias grabadas, definida por el administrador.

¹³ **Dirección IP:** El número que identifica a cada dispositivo dentro de una red.

2.3 Matriz de los procesos

La matriz de interacción entre los procesos no es más que un procedimiento gráfico para establecer las interrelaciones entre distintas variables de un sistema dinámico determinado. (Paredes, 2008)

2.3.1 ¿Qué es una matriz de procesos?

Es la encargada de relacionar los procesos mediante los artefactos generados. Tiene formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos. Esta técnica de recogida de datos se prepara de manera que su uso sea fácil. Supone un método que proporciona datos fáciles de comprender y que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente. (Paredes, 2008)

2.3.3 Breve descripción de la matriz de proceso.

La matriz de procesos es la encargada de establecer la relación de los procesos mediante sus artefactos como se muestra en la imagen de la *matriz 1*. Un claro ejemplo de cómo trabaja la matriz de proceso es la dependencia del proceso P1- *Crear Videoconferencia*, que para ejecutarse necesita del proceso P2- *Solicitar videoconferencia* el cual tiene como artefacto de salida A2- *Ficha de Solicitud de la Videoconferencia* que este artefacto después de ser la salida del proceso P2 se convierte en la entra del proceso P1; ocurriendo de igual manera con P6- *Gestionar videoconferencia por usuario*, que este también depende P2. Otra relación es la que ocurre entre los procesos P3- *Publicar videoconferencia* y el P9- *Mostrar Publicaciones*; donde P3 genera al artefacto A3- *Identificador de la Videoconferencia*, siendo este la salida del proceso P3 y luego convirtiéndose la entrada del proceso P9, estableciendo así una relación de dependencia entre estos procesos. De esta forma ocurre con los demás, que a través de esta matriz pueden establecer sus dependencias por medio de los artefactos.

2.3.4 Matriz de proceso del sistema de videoconferencia.

A partir de los procesos y artefactos definidos anteriormente se confeccionó la matriz de procesos, la cual establece la relación que existe en los procesos mediante sus artefactos como se muestra a continuación en la Matriz 1.

		Entradas												
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
Salidas					A16	A14		A15						A13
	P1											A1		
	P2		A2					A2						
	P3									A3				
	P4	A4			A4									
	P5	A5												
	P6								A6					
	P7		A7	A7				A7					A7	
	P8	A8												
	P9	A9												
	P10								A10					
	P11				A11	A11			A11		A11		A11	
	P12	A12												
P13					A3									

Matriz 1: Matriz de procesos del sistema de videoconferencia.

2.4 Flujo de Proceso:

El flujo del sistema de videoconferencia comienza a partir de que el usuario se autentica, se verifican si los datos son correctos y se genera reporte de autenticación, a partir de ahí ya el usuario tiene los permisos para acceder al sistema, el cual le brinda la opción de crear una videoconferencia, que para la creación de la misma se necesita que el usuario realice la solicitud de la videoconferencia, generando reporte de solicitud que a través de este es que se hace la verificación para ver si se puede establecer la conexión, generándose el reporte de verificación que en caso de este ser positivo se establece la conexión. Y para que se puedan comunicar los usuarios es necesario gestionar la conexión ya que audio y las imágenes viajan de forma independiente y se hace necesario unirlos; a partir de esto se visualiza la videoconferencia, que es el resultado final que percibe el usuario. Funcionando correctamente la videoconferencia, se brindan otras opciones a los usuarios como es compartir recursos, dar o quitar audio

a un usuario determinado, terminar o retirarse de la videoconferencia, grabar y publicar la videoconferencia tanto en vivo como grabada. Todas estas relaciones existentes dentro del sistema de videoconferencia, junto con los artefactos que estos generan, que no son más que las entradas y salidas de cada proceso se muestran a continuación los anexos4: : Flujo de los procesos del sistema de videoconferencia.

2.4 Conclusiones

En este capítulo se definieron importantes aspectos correspondientes al desarrollo de la solución propuesta, se comprendió mejor el funcionamiento y flujo de información en el sistema de videoconferencia teniéndose en cuenta el desarrollo de una solución que cumpla con las necesidades y requerimientos de la universidad. Se ganó claridad en cuanto a las características del sistema que se desea construir y se sentaron las bases para las restantes fases del proceso de diseño e implementación de este.

Capítulo 3

Descripción y Análisis del Sistema de Videoconferencia

3.1 Introducción

En el presente capítulo se definen los requisitos propios del sistema de videoconferencia, tanto los funcionales como no funcionales, cumpliendo con todo lo planteado en la solución propuesta para lograr funcionamiento correcto del sistema. También se desarrollarán algunos de los artefactos pertenecientes a los flujos de trabajo análisis, dígame diagramas de clases del dominio.

3.2 Modelo de Dominio

Un modelo de dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan lo que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. Este modelo representa las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés. El modelo de dominio se debe concebir como un diccionario visual de abstracciones que será utilizado en fases posteriores y cuya función principal es ayudar a comprender el problema a tratar. (Jacobson, 2004)

Los modelos de dominio pueden utilizarse para capturar y expresar el entendimiento ganado en un área bajo análisis como paso previo al diseño de un sistema. El Modelo de Dominio ayuda a comprender los conceptos que utilizan los usuarios, los conceptos con los que trabajan y con los que deberá trabajar. La elaboración del Modelo de Dominio requiere la participación de Expertos de Negocio. El proceso para su elaboración tiene tres pasos:

1. Identificar las Clases Conceptuales.
2. Dibujarlas en un Diagrama de Clases.
3. Añadir Relaciones y Atributos.

3.2.1 Breve descripción del Modelo de Dominio.

Dependiendo del escenario que presenta en el sistema de videoconferencia; se realiza el modelo de dominio para lograr un mejor entendimiento de los sucesos que ocurren en dicho sistema y para capturar en un mayor grado de detalle todo los elementos que componen al sistema de videoconferencia, dejando claro la relación que existe entre ellos. El diagrama de clases de domino que se presenta a continuación ver Figura 4; establece las relaciones que existen entre las diferentes clases que presenta el sistema de videoconferencia.

De manera general se puede observar que existen videoconferencia dos tipos, de auditorio y de sobremesa, y que a cada videoconferencia le corresponde un reporte. También existe una relación entre los usuarios y la videoconferencia, donde varios usuarios pueden estar en una videoconferencia y los usuarios pueden ser de tres tipos administrador, ponente y espectador; a los cuales le corresponden permisos específicos en dependencia al rol que desempeñan, esto se puede ver claramente en la relación que existe con los recursos, por ejemplo el usuario espectador solo tiene acceso a la información compartida y los demás si tienen acceso a todos los recursos compartidos dígase información y escritorio.

Otras relaciones que no se deben pasar por alto son las que existen entre los tipos de videoconferencia y los tipos de grabaciones; por ejemplo la videoconferencia de tipo sobremesa se graba en varios flujos ya que se graba lo que expresa cada participante y después se une formando un único video, y la videoconferencia de auditorio se graba en un solo flujo, es decir se graba solamente al ponente. También las grabaciones guardadas en el servidor se relacionan con las publicaciones ya que sólo a partir de este tipo de grabación se realizan las publicaciones; y los usuarios pueden ver dichas publicaciones.

3.2.2 Diagrama de clases del Modelo de Dominio.

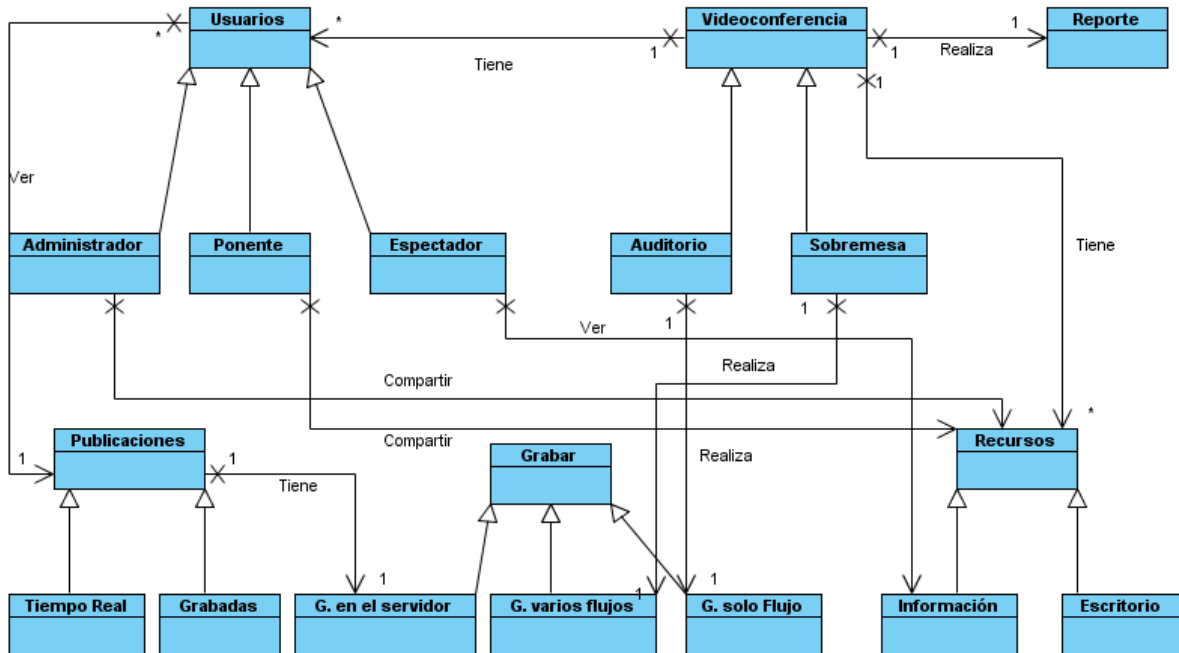


Figura 3: Diagrama de Dominio

3.2.3 Descripción de las clases del dominio.

Usuarios: Esta clase es la que describe al usuario de la videoconferencia, la misma es la que posee como atributos los datos comunes de los usuarios como son: nombre, apellido, correo electrónico y contraseña.

Administrador: Es una clase hija de la clase usuario que es la encargada de describir las características propias del administrador del sistema de videoconferencia.

Ponente: Es una clase hija de la clase usuario la cual representa a los usuarios ponentes del sistema de videoconferencia y recoge las características de estos usuarios.

Espectador: Es una clase hija de la clase usuario, esta es la que representa a los usuarios de tipo espectador en el sistema de videoconferencia; encargada de recoger las características de estos usuarios.

Videoconferencia: Es la clase que describe a la videoconferencia en general, en esta se encuentran las características comunes de que poseen las videoconferencias.

Auditorio: Es una clase hija de videoconferencia, es la que representa a las videoconferencias de auditorio y posee las características específicas de este tipo de videoconferencia.

Sobremesa: Es una clase hija de videoconferencia, esta es la encargada de representar las videoconferencias de tipo sobremesa y recoger las características de la misma.

Reporte: Es la clase que se encarga de la realización de un reporte por cada videoconferencia; esta tiene una serie de atributos como son: la dirección IP de la máquina donde se realizó la videoconferencia, tiempo de duración, cantidad de participantes y responsable de la videoconferencia.

Publicaciones: Es la clase que representa las publicaciones que se realizan en el sistema de videoconferencia, posee las características comunes de las publicaciones.

Tiempo Real: Es una clase hija de publicaciones, la cual representa las publicaciones que se realizan en tiempo real dentro del sistema de videoconferencia.

Grabadas: Es una clase hija de publicaciones, la cual representa las publicaciones que se realizan a partir de videoconferencias grabadas dentro del sistema de videoconferencia.

Grabar: Esta clase es la que representa las grabaciones que se realizan dentro del sistema de videoconferencia, posee las características comunes de las grabaciones.

G. solo Flujo: Es una clase hija de grabación, la cual representa las grabaciones que se realizan en un solo flujo en el sistema de videoconferencia.

G. varios Flujos: Es una clase hija de grabación, la cual representa las grabaciones realizadas en varios flujos dentro del sistema de videoconferencia.

G. en el Servidor: Es una clase hija de grabación, la cual representa las grabaciones realizadas directo al servidor dentro del sistema de videoconferencia.

Recursos: La clase recursos es la que representa los recursos que se pueden compartir dentro del sistema de videoconferencia, y las características comunes que presentan estos recursos.

Información: Es una clase hija de recursos, la misma representa todos los tipos de informaciones que se pueden compartir dentro del sistema de videoconferencia.

Escritorio: Es una clase hija de recursos, la misma representa el recurso compartido escritorio dentro del sistema de videoconferencia.

3.3 Especificación de requisitos del software.

Ya identificados los procesos asociados al objeto de estudio del problema, se hace necesario analizar, ¿Qué debe hacer el sistema de videoconferencia para que cumpla con los objetivos planteados al inicio de este trabajo? Para darle respuesta a esta interrogante se hace necesario identificar los requisitos Funcionales (RF) y No Funcionales (RNF).

3.3.1 Técnicas de captura de los requisitos

La identificación de los requisitos de un software es una actividad que se realiza desde que se comienza a desarrollar el sistema. Los analistas son los encargados de extraer de diversas fuentes de información los datos que son necesarios para conocer las funcionalidades, que requiere el sistema. En ocasiones los analistas tienen un desconocimiento parcial o total del entorno de trabajo donde se va a desarrollar el software, por lo que es de vital importancia seleccionar personas que conozcan el negocio de la entidad. Existen técnicas que permiten realizar el proceso de captura de requisitos de una forma más eficiente y segura.

Algunas de estas técnicas son: entrevistas, cuestionarios, listas de verificación, grabaciones de video y de audio, tormenta de ideas, JAD (Joint Application Development o Desarrollo Conjunto de Aplicaciones),

arqueología de documentos, observación, prototipos y talleres de trabajo basados en los casos de uso, análisis de la documentación.

Una de las técnicas empleadas para capturar los RF del sistema de videoconferencia fueron los **Talleres de Trabajo** ver Anexos 3, en los cuales se realizaron reuniones con todos los interesados e involucrados en el sistema, con el objetivo de que cada participante aportara sus puntos de vista y se compartieran informaciones relevantes sobre el sistema. Estos talleres siempre fueron dirigidos por una o varias personas con experiencia en el tema, facilitando un mejor entendimiento del mismo. Otra técnica que se puso en práctica fue la de **Prototipado** ver Anexos 2, donde a partir de una serie de prototipos de interfaz de usuarios creados se pudieron definir una serie de funcionalidades que requería el sistema, y se pudieron detectar algunas vulnerabilidades del mismo, estos prototipos favorecieron a un mejor entendimiento del sistema y mayor claridad a lo que realmente se deseaba desarrollar.

3.3.2 Requerimientos Funcionales.

Los requisitos funcionales son las capacidades o condiciones que el sistema de videoconferencia debe cumplir, por tal motivo a continuación se presenta un conjunto de ellos:

RF 1 Crear Videoconferencia: Con este requerimiento se quiere que el usuario pueda realizar la videoconferencia solicitada.

RF 2 Publicar y mostrar Videoconferencia: Este requerimiento permite que se puedan publicar y mostrar las videoconferencias dentro del sistema.

RF 3 Grabar Videoconferencia: Con este requerimiento se le brinda la posibilidad al usuario de grabar la videoconferencia que se está realizando.

RF 4 Compartir Recursos: Se le da la opción al usuario de que pueda compartir sus recursos con otros usuarios que participan en la videoconferencia.

- ✓ **RF 4.1 Subir Información:** Brinda la opción de que se pueda subir información al sistema de videoconferencia.

- ✓ **RF 4.2 Descargar Información:** Permite que se pueda descargar la información que se encuentra compartida en el sistema.
- ✓ **RF 4.3 Activar y Desactivar Información:** Da la opción de que la información pueda ser vista desde el mismo sistema y cuando no se desea ver más que se pueda cerrar.
- ✓ **RF 4.4 Compartir Escritorio:** Da la posibilidad de que el usuario pueda mostrarle su escritorio a otro usuario que esté en la videoconferencia.

RF 5 Generar Reporte: Permite que culminada una conferencia se genere un reporte de la misma.

RF 6 Permitir control y monitoreo: Permite que se establezca un monitoreo total de la videoconferencia que se está realizando.

RF 7 Gestionar Usuario: Posibilita al usuario hacerse miembro del sistema de videoconferencia y desde ese momento el mismo puede acceder al sistema y adicionar a un nuevo contacto.

- ✓ **RF 7.1 Agregar Contacto:** Este requerimiento permite que el usuario pueda agregar a otro usuario ya registrado en el sistema en su lista de contactos.
- ✓ **RF 7.2 Autenticar Usuario:** Es la opción que tiene un usuario de identificarse para poder acceder al sistema de videoconferencia.
- ✓ **RF 7.3 Adicionar Usuario:** Es un usuario nuevo que desea hacerse miembro del sistema.

RF 8 Gestionar videoconferencia por usuario: Son las opciones que puede realizar el usuario dentro del sistema.

- ✓ **RF 8.1 Terminar videoconferencia:** Permite que el usuario pueda terminar la videoconferencia.
- ✓ **RF 8.2 Retirarse de la videoconferencia:** Permite que el usuario pueda irse de la videoconferencia sin influir en el funcionamiento de la misma.
- ✓ **RF 8.3 Dar la palabra y quitar la palabra:** Brinda la posibilidad que se le dé la palabra a un usuario que no tiene estos permisos y también que se le retire.
- ✓ **RF 8.4 Cortar Flujo de video:** Permite que se le pueda quitar el flujo de video a un usuario, es decir que este deje de ver lo que lo está sucediendo en la videoconferencia.

RF 9 Solicitar Videoconferencia: Es la posibilidad que se le da un usuario para que solicite una videoconferencia.

3.3.3 Requerimientos No Funcionales.

Con el objetivo de que el sistema de videoconferencia logre ser óptimo y eficaz en su campo de acción, además de definir las capacidades que debe cumplir, es muy importante tener en cuenta aquellas cualidades que lo harán más atractivo al cliente, usable, rápido y confiable.

Los requisitos no funcionales suelen ser más críticos que los funcionales, ya que si un requisito funcional no se cumple, el sistema pierde calidad y eficacia, y deja de responder a muchos de los requerimientos del usuario, pero en cambio si un requisito no funcional no se cumple, el sistema puede inutilizarse.

A través de un análisis realizado a los requerimientos que necesitan varios sistemas de videoconferencia existentes en el mundo, y tomando como basamento los resultados obtenidos, con el objetivo de aplicarlos al sistema de videoconferencia Hermes; teniendo en cuenta varios aspectos como la usabilidad, escalabilidad, fiabilidad, eficiencia, soporte, requerimiento de hardware y de software; se definen los siguientes requisitos no funcionales:

Usabilidad

- ✓ El sistema podrá ser usado por personas con conocimientos básicos en el manejo de computadoras. Todos los usuarios registrados en el sistema pueden acceder al mismo.
- ✓ El sistema debe estar disponible las veinticuatro horas del día.

Fiabilidad

- ✓ La herramienta de implementación a utilizar debe tener soporte para recuperación ante fallos y errores. La información manejada por el sistema estará protegida de acceso no autorizado y divulgación.
- ✓ Debido a la arquitectura que presenta el sistema, siendo más robusto al no tratarse de un sistema de gestión que requiera mantenimiento y optimización en el almacenamiento, se estima un tiempo promedio de 6 meses entre posibles fallas.

- ✓ El tiempo medio de reparación, en caso de un fallo es de 3 días.

Eficiencia

- ✓ El tiempo de respuesta estará dado por la cantidad de participantes en la videoconferencia, entre mayor cantidad de participantes mayor será el tiempo de procesamiento.

Escalabilidad

- ✓ El sistema debe tener un rendimiento óptimo debido a que presta servicios a un gran número de usuarios.

Soporte

La aplicación recibirá mantenimiento en el período de tiempo de 6 meses determinado por el equipo de desarrollo y los clientes.

Restricciones de diseño

- ✓ Diseño sencillo, con pocas entradas, cuenta con un interfaz amigable al usuario.
- ✓ El producto de software final debe diseñarse sobre una arquitectura basada en componentes.

Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema.

El software tendrá siempre la posibilidad de ayuda disponible para cualquier tipo de usuario, lo que le permitirá un avance considerable en la explotación de la aplicación en todas sus funcionalidades.

Interfaz

Interfaces de usuario

El sistema debe:

- ✓ tener una apariencia profesional y un diseño gráfico sencillo.
- ✓ ser intuitivo.

Requerimientos de hardware

Para las PCs clientes:

- ✓ Se requiere tengan tarjeta de red.
- ✓ Al menos 512 MB de memoria RAM.
- ✓ Se requiere al menos 80GB de disco duro.
- ✓ Procesador 512 MHz como mínimo.
- ✓ Cámara o web cam.

Para los servidores:

- ✓ Se requiere tarjeta de red.
- ✓ El Servidor de BD debe tener como mínimo 2GB de RAM y 180GB de disco duro.
- ✓ Procesador 3 GHz como mínimo.

Requerimiento de software

La construcción de la aplicación funcionará bajo los conceptos de arquitectura basada en componentes. Por tanto, el servidor del usuario final debe tener como requerimientos mínimos de software:

Para las PCs clientes:

- ✓ Sistema operativo: GNU/Linux, Windows y Mac OS.

Para los Servidores:

- ✓ Sistemas operativos GNU/Linux o Windows Server 2000 o superior.
- ✓ PostgreSQL como Sistema Gestor de Base de Datos.

3.4 Especificación de requisitos funcionales

1- Especificación de requisito Crear Videoconferencia

Precondiciones	Para que se pueda crear la videoconferencia se requiere que el usuario seleccione el tipo de videoconferencia que desea realizar y como mínimo seleccione un usuario para establecer la videoconferencia. Los usuarios que tienen permisos de crear la videoconferencia son los administradores y los ponentes.
Flujo de eventos	
Flujo básico Crear Videoconferencia	
1.	El usuario ponente o administrador selecciona el tipo de videoconferencia.
2.	El usuario ponente o administrador selecciona como mínimo un usuario para establecer la videoconferencia.
3.	El usuario ponente o administrador selecciona la opción crear videoconferencia.
4.	El sistema verifica que el usuario seleccionado esté disponible para realizar la videoconferencia. En caso contrario ver flujo alterno 5.a
5.	Si el usuario está disponible.
6.	El sistema crea la videoconferencia.
Pos-condiciones	
1.	Se crea la videoconferencia
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1. A – Usuario seleccionado no disponible	
5	5.a- Se emite un mensaje informativo al usuario y se le brinda la posibilidad que escoja otro usuario.
Pos-condiciones	
1	Mensaje informativo, vuelve a la página principal donde nuevamente tiene la opción de crear una videoconferencia.
Validaciones	
1	Se verifica si el usuario administrador o ponente seleccionó un tipo de videoconferencia y como mínimo un usuario y se verifica que el usuario esté disponible.

Prototipo de Interfaz de Usuario



2- Especificación de requisito Publicar y mostrar Videoconferencia

Precondiciones	Tiene que ser un usuario de tipo ponente o administrador los que tienen los permisos de publicar y mostrar una videoconferencia. Para ello se debe haber inicializado la videoconferencia y que un usuario con permisos selecciona la opción de publicar ya después de estar publicada esta se puede mostrar.
Flujo de eventos	
Flujo básico Publicar y mostrar Videoconferencia	
1.	Los usuarios ponente y administrador seleccionen la opción de publicar videoconferencia.
2.	El sistema le asigna un id a la videoconferencia.
3.	Se publica el link de la videoconferencia publicada y a partir de id asignado el sistema accede a la misma
4.	Cuando cualquier usuario selecciona el link de videoconferencia esta se muestra.
Pos-condiciones	
1.	Videoconferencia Mostrándose
Validaciones	
1	Se verifica que los usuarios que pueden acceder a publicar la videoconferencia sean de tipo ponente o administrador.

Prototipo de Interfaz de Usuario



3- Especificación de requisito Compartir Recursos

Precondiciones	Se necesita que un usuario de tipo ponente o administrador seleccione la opción de compartir recursos y que ese recurso esté disponible y cumpla con los requerimientos establecidos ya sean de información o de escritorio.
Flujo de eventos	
Flujo básico Compartir Recursos	
1.	El usuario de tipo ponente o administrador selecciona la opción de compartir información.
2.	El sistema le muestra una ventana para que ubique la información que desea y la suba.
3.	El sistema verifica que esta información tenga un tamaño aceptado por el sistema. En caso contrario ver flujo alterno 3.a
4.	El sistema por cuestiones de seguridad se verifica el contenido de la información. En caso contrario el sistema verifica flujo alterno 3.b
5.	En caso de ser positivos los resultados el sistema comparte esta información, la cual queda activada para que cualquier usuario participante de la videoconferencia pueda ver la misma y descargarla.
Pos-condiciones	
1.	Información disponible para todos los usuarios participantes en la videoconferencia.
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1.a Información no tiene el tamaño correcto	
3	3.a- En caso negativo el sistema envía un mensaje informativo al usuario informándole lo sucedido.
Pos-condiciones	
1	Mensaje Informativo y se le da nuevamente la oportunidad al usuario de subir

otra información.

Flujos alternativos

Flujo alternativo 1.b Información tiene contenido no aceptado

- 3 3.b- En caso negativo el sistema envía un mensaje informativo al usuario informándole lo sucedido.

Pos-condiciones

- 1 Mensaje Informativo y se le da nuevamente la oportunidad al usuario de subir otra información.

Validaciones

- 1 Se valida que accedan a compartir recursos los usuarios autorizados ya sean de tipo ponente o administrador.
Se verifica que la información que se desea compartir tenga un tamaño adecuado, además de verificarse el contenido por cuestiones de seguridad.

Prototipo de Interfaz de Usuario



4- Especificación de requisito Grabar Videoconferencia

Precondiciones

Tiene que estar creada la videoconferencia y que un usuario de tipo ponente o administrador seleccione la opción de grabar videoconferencia.

Flujo de eventos

Flujo básico Grabar Videoconferencia

1. El usuario de tipo cliente o administrador selecciona la opción de grabar videoconferencia.
2. El sistema le muestra una ventana para que especifique la dirección donde desea guardar la videoconferencia.
3. El usuario especifica la dirección.
4. El sistema guarda la videoconferencia.

Pos-condiciones

1. Videoconferencia guardada

Validaciones

- 1 Se valida que el usuario que seleccione la opción de guardar sea de tipo ponente o administrador.

**Prototipo de
Interfaz de
Usuario**

3.5- Técnicas de validación de requisitos

La detección de requisitos suele ser un proceso largo y arduo, para el que se requiere de habilidades psicológicas; ya una vez detectados todos los requisitos se hace necesario validar los mismos. El objetivo fundamental de la validación de requisitos, es demostrar que realmente estos definen el sistema que se desea desarrollar. Garantizando que los resultados obtenidos en la etapa de definición de requisitos son los correctos.

Estas validaciones juegan un papel fundamental, ya que si existen errores en el documento que recoge los requerimientos, esto puede traer consigo elevados costos en la producción del software, cuando son descubiertos en el desarrollo o la ejecución del proyecto; ya que algún cambio en un requerimiento implica cambios o modificaciones en el diseño e implementación. (EVA, 2006)

Existen en el mundo diversas técnicas para la validación de los requisitos como son:

Prototipos: Es una pequeña muestra de cómo sería el producto final una vez terminado, da una idea completa de las principales funcionalidades y requerimientos del sistema. Permiten al usuario hacerse una idea de la estructura de la interfaz del mismo; ayudando a conocer la opinión de estos y a rectificar algunos aspectos antes de llegar al producto terminado.

Talleres: Permite que se descubran algunas implicaciones de los requisitos, y favorecen a que se tenga mayor claridad en los mismos. Los talleres fundamentalmente son facilitados por un analista del negocio, en donde las personas implicadas participan en discusiones y amplios análisis de uno cada de los requisitos, analizando todos sus detalles e implicaciones cruzadas. A menudo es útil la selección de un secretario dedicado a la documentación de la discusión, liberando al analista del negocio para centrarse en el proceso de la definición de los requisitos y para dirigir la discusión.

Reviews o Walk-throughs: Se basa fundamentalmente en la lectura y corrección de la completa documentación o modelado de los requisitos definidos. Con esto se puede validar la correcta interpretación de la información transmitida y verificar con facilidad la consistencia de la información obtenida.

Auditoria: Es la revisión de toda la documentación, a través de un chequeo de los resultados obtenidos contra un Checklist predeterminado o definido.

Matrices de trazabilidad: Consiste en marcar los objetivos del sistema y compararlo con cada requisito, es necesario verificar que los objetivos cubren a cada requisito, para poder detectar inconsistencias u objetivos no cubiertos.

Entrevistas: Son un método muy común; donde se entrevista a una selección de personas que represente a todos los sectores críticos de la organización, con el énfasis puesto en los sectores más afectados o que harán un uso más frecuente del nuevo sistema. Los requisitos que surgen de las entrevistas a menudo se contradicen unos a otros o se formulan desde la ignorancia de los detalles del funcionamiento del sistema, sus potencialidades, interdependencias o limitaciones; por lo que se debe trabajar con los mismos para corregir sus fallos.

3.5.1- Aplicación de las técnicas de validación de requisitos

Durante el período de la validación de los requisitos se tuvieron en cuenta dos técnicas fundamentales el trabajo en talleres y la creación de prototipo de interfaz de usuario.

El trabajo en talleres favoreció principalmente a aclarar muchas las funcionalidades del sistema de videoconferencia y dejar claro el objetivo de cada una de ellas. Para la realización de estos talleres se contó con la presencia del grupo de trabajo Factoría y de todas las personas involucradas en la realización del sistema de videoconferencia; también se contó con el apoyo de personas con un poco más de experiencia en la parte de las comunicaciones y los profesores encargados de chequear la realización de este sistema. En cada taller se generaban un grupo de preguntas que favorecían a dar más claridad en las funcionalidades que debía cumplir el sistema, trayendo consigo profundos debates y análisis detallados de cada uno de los requisitos definidos; después de cada debate se realizaban las rectificaciones

pertinentes y finalmente quedaba aprobado de manera unánime el requerimiento analizado. La constancia de cada una de las actas de los talleres se pueden ver en los anexos 3: Actas de los talleres de trabajo.

La otra técnica empleada fue la realización de prototipos de interfaz de usuario, siendo la técnica que más claridad y solidez le dio a los requerimientos identificados. Con la creación de cada prototipo se acercaba más a la realidad el sistema de videoconferencia y las funcionalidades que realmente se pretendían desarrollar; se comparaba cada requerimiento detectado con las funcionalidades reflejadas en cada una de las interfaces realizadas y a partir de ahí se realizaba un análisis de la importancia y la robustez del requerimiento. También se realizaron varias interfaces las cuales fueron comparadas entre sí dejando las más funcionales y objetivas, que estuvieran en completa correspondencia con los requerimientos. Cada una de la interfaces creadas se pueden ver en los anexos 2: prototipos de interfaz de usuario.

3.6- Estudio de factibilidad del sistema de videoconferencia propuesto.

La estimación durante el desarrollo del software, es una de las actividades de planeación que reviste especial importancia. Esto no es más que una predicción basada en un modelo probabilístico, es decir la cantidad que se está estimando puede tomar no solamente un valor sino distintos valores.

El objetivo de la estimación de proyectos, es reducir los costos e incrementar los niveles de servicio y calidad. Es por eso que las malas estimaciones o no estimaciones, son posiblemente una de las principales causas del fracaso de los proyectos en desarrollo.

La metodología basada en componentes desarrollada por la Universidad de las Ciencias Informáticas, mide la factibilidad de los proyectos mediante el análisis de los procesos existentes, reflejando la factibilidad operativa, técnica y económica de informatizar el proceso planteado de acuerdo con los requerimientos del usuario. Esta actividad tiene como entrada la Descripción de los Procesos de Negocio, obteniendo como resultado el Informe Resumen de Factibilidad, que no es más que un artefacto generado durante el desarrollo de la fase de análisis; donde se analiza cada requerimiento de forma independiente a través de una serie de parámetros establecidos y a partir de esto se evalúa y se acepta cada requerimiento dándole validez de los procesos que se relacionan con este requisito. (ERP, 2009)

3.6.1- Criterios para la evaluación y aceptación de los requisitos

Para realizar la validación de los requisitos existe toda una lista de características que sugieren el uso de una o más métricas como son: correctitud, completitud, consistencia y muchas otras, pero solo se van a aplicar las métricas antes mencionadas.

Correctitud: Es la métrica se propone determinar si la especificación de requisitos contiene todos los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades del negocio y los interesados. Para aplicarla se debe mantener un registro de las observaciones del negocio realizadas.

Observaciones del negocio: Son las observaciones realizadas porque el requisito omite o no refleja correctamente algún aspecto del negocio, por ejemplo: atributos de un concepto erróneos, omisión de validaciones y restricciones de negocio, omisión de un requisito.

X = D/T

X - Correctitud.

D - Total de observaciones de negocio realizadas en la validación.

T - Total de requisitos revisados.

X = D/T

X = 1/20

X = 0,05

Completitud: Es la métrica pretende determinar si la especificación de requisitos es completa. Para aplicarla se debe mantener un registro de las observaciones de formato realizadas.

Observaciones de formato: Son las observaciones realizadas porque se han omitido secciones requeridas de la plantilla.

X = 1- O/S

X – Completitud

O – Total de observaciones de formato.

S – Total de secciones del documento.

X = 1- O/S

X = 1- 0/6

X = 1

Consistencia: Es la métrica se propone determinar si la especificación de requisitos es consistente. Para aplicarla se debe mantener un registro de las observaciones de consistencia realizadas.

Observaciones de consistencia: Son las observaciones realizadas por contradicciones existentes entre los requisitos.

X = C/T

X – Consistencia

C – Total de observaciones de consistencia.

T – Total de requisitos revisados.

X = C/T

X = 2/20

X = 0,1

La utilización de las métricas anteriores arrojaron los siguientes resultados:

En la correctitud se obtuvo un valor de 0,05 y para aceptar la especificación de requisitos el valor debe de ser menor que 0,10 lo cual se cumple.

En la completitud se obtuvo un valor de 1 y para aceptar la especificación de requisitos el valor debe de ser mayor que 0,90 lo cual se cumple.

En la consistencia se obtuvo un valor de 0,1 y para aceptar la especificación de requisitos el valor debe de ser menor que 0,20 lo cual se cumple. (ERP, 2009)

Con los resultados obtenidos se puede concluir que la especificación de los requisitos es correcta por lo que quedan validados todos los requerimientos del sistema; por lo que se concluye que la implementación del sistema de videoconferencia es factible. Quedando en manos de la dirección del proyecto la toma de decisiones enfocadas a la optimización de las variables planteadas en el estudio realizado de acuerdo con las necesidades y condiciones reales existentes para su desarrollo.

3.7- Conclusiones

En este capítulo se finaliza el análisis del sistema de videoconferencia, dándole más solidez al mismo y dejando todas las bases sentadas para la posterior realización del diseño. También se definen los requisitos de este sistema, tanto funcionales como no funcionales, permitiendo un mejor entendimiento de las funcionalidades reales que necesita, y dando una visión futura de cómo será el sistema de videoconferencia.

Conclusiones Generales

El estudio de la etapa de análisis en la construcción de un sistema de videoconferencia como parte de su proceso de desarrollo, proporcionó la elaboración del presente trabajo, cuyo resultado fue el Análisis del Sistema de Videoconferencia del Departamento de Señales Digitales. Dicho análisis contribuyó a obtener la representación técnica de dicho sistema y arrojó los siguientes resultados:

- ✓ Se identificaron los procesos y subprocesos generales para saber todas las funcionalidades del sistema.
- ✓ Se creó la matriz de procesos a través de los artefactos generados por cada uno de estos.
- ✓ Se identificaron todos los requerimientos funcionales en correspondencia con los procesos identificados para darle validez a estos últimos.
- ✓ Se validaron los requerimientos funcionales a través de la técnica de validación y aceptación de los requisitos, arrojando un resultado favorable.

El análisis realizado al sistema de videoconferencia, servirá de base para el desarrollo de las restantes fases del proceso, el diseño y la implementación. Generándose todos los artefactos requeridos para las posteriores etapas y quedando claro en qué consiste el sistema de videoconferencia y cuáles son sus principales funcionalidades. La continuidad del sistema traerán consigo la creación de un sistema de videoconferencia propio de la universidad, el cual brindará disimiles ventajas para la UCI; favoreciendo al intercambio de información y convirtiéndose en una valiosa herramienta que permitirá un gran flujo de conocimientos entre todos los usuarios que interactúen con él.

Recomendaciones

A partir del trabajo realizado se hacen las siguientes recomendaciones:

- Realizar las restantes fases, el diseño y la implementación, teniendo en cuenta cada uno de los artefactos generados en el análisis.
- Agregar nuevas funcionalidades al sistema de videoconferencia, como un chat y una pizarra electrónica.

Glosario de Término

Bits: Binary Digit (Dígito binario). Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. Un bit o dígito binario se representa con uno de estos dos valores, 0 ó 1. El bit es la unidad mínima de información empleada en informática, equivalente a la elección entre dos posibilidades igualmente probables. (Academia, 2001)

BPML: (Business Process Modeling Notation) es un nuevo estándar de modelado de procesos de negocio, en donde se presentan gráficamente las diferentes etapas del proceso del mismo. La notación ha sido diseñada específicamente para coordinar la secuencia de procesos y los mensajes que fluyen entre los diferentes procesos participantes. (White, 2004)

Calisoft: Centro de Calidad para Soluciones Informáticas.

Códec: Es la abreviatura de codificador-decodificador. Describe una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos o una señal. Los códecs son usados a menudo en videoconferencias y emisiones de medios de comunicación. (ABC, 2010)

ERP: Planificación de Recursos Empresariales.

GEYSED: Centro de Desarrollo de Geoinformática y Señales Digitales.

Hardware: Corresponde a todas las partes tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos, sus cables, gabinetes o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado. (IEEE-Xplore, 1983)

HUAWEI: Es el mayor fabricante de equipamiento de redes y telecomunicaciones en China y uno de los líderes mundiales en esta industria. Se encuentra entre las seis compañías más respetadas del mundo de las Telecomunicaciones. Fundada en 1988 por Ren Zhengfei. (Technologies, 1998)

Pizarra Interactiva: También denominada Pizarra Digital Interactiva consiste en un ordenador conectado a un video proyector, que muestra la señal de dicho ordenador sobre una superficie lisa y rígida, sensible

al tacto o no, desde la que se puede controlar el ordenador, hacer anotaciones manuscritas sobre cualquier imagen proyectada, así como guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y exportarlas a diversos formatos. (IGLESIAS, 2010)

Software: Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. Comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas. Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las aplicaciones informáticas y el software de sistema. (IEEE, 1983)

Subprocesos: Un Subproceso es un conjunto de actividades que tienen una secuencia lógica que cumple propósitos claros. Un Subproceso es un proceso en sí mismo, cuya funcionalidad es parte de un proceso más grande. (Microsoft, 2003)

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. (Larman, 1999)

Bibliografía

Academia, Real. 2001. *Diccionario de la Lengua Española. Vigésima.* 2001.

ALVAREZ, MONICA PATRICIA RANGEL. 2005. *PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA QUE COMUNIQUE LA SEDE PRINCIPAL DE LA.* s.l. : UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, 2005. 2028430.

Barros, Oscar. 1994. *Reingeniería de procesos de Negocios: Un planteamiento Metodológico.* s.l. : Dolmen, 1994.

C., Szyperski. 1998. *Component Software.Beyond Object-Oriented Programming.* 1998.

Cabrero. 2000. *La videoconferencia como instrumento educativo.* Madrid : Nuevas tecnologías aplicadas a la educación, 2000. 97-110.

Durfas, Dr. Tomás Pérez. 2002. *Videoconferencia.* s.l. : Canales de mecánica y electricidad., 2002.

ERP, Equipo de Producción. 2009. *Modelo de Desarrollo orientado a componentes del proyecto ERP -CUBA.* La Habana, Cuba : s.n., 2009.

García, F. Escribano, C. Barcenilla, E. Pastory E. Barra. 2010. *Colaboración de herramientas mediante interfaces basadas en Servicios Web: la aplicación de videoconferencia Marte.* Madrid : Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos. Universidad Politécnica de Madrid, 2010.

Genaro Díaz Solís, Fabián Sanchez Paredes,ilmer Montero,Boris Ramos. 2000. *ESTUDIO DEL DISEÑO DE SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA PARA INTERNET Y LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS. (R.D.S.I).* 2000.

Jacobson, Ivar y Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2004. *El proceso unificado de desarrollo de software. Vol. I.* s.l. : Félix Varela, 2004.

Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000. *El proceso unificado de desarrollo de software.* Madrid : Pearson Education S.A, 2000. 84-7829-036-2..

James Rumbaugh, Ivar Jacobson,Grady Booch. 2006. *El lenguaje de unificado de modelado.* s.l. : pearson, 2006. 8478290761.

Keith Jack, Vladimir Tsatsulin. 2002. *Dictionary of Videoand Television Technology.* United States of America : Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2002. 1-878707-99-X.

Larman, Craig. 1999. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* México : Prentice Hall, 1999. 970-17-0261-1.

Medina, Antonio Chacón. 2003. *La videoconferencia: conceptualización, elementos y uso educativo.* Granada : s.n., 2003. 1695-324X.

Paredes, Zobeida H. Quintero. 2008. *Manual de Procedimientos para el uso de matriz de obligaciones empresariales.* 2008.

Ribas, Miquel Oliver. 2009. *LA VIDEOCONFERENCIA EN EL CAMPO EDUCATIVO. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.* s.l. : Universidad de las Islas Baleares, 2009.

Schphorst, Richard. 1996. *Videoconferencing and Videotelephony.* Norwood : Editorial Artech House, 1996.

SUÁREZ, WILFRIDO HUMBERTO VILLACRÉS. 2010. *"Estudio comparativo de plataformas alternativas de videoconferencia basada en software en el backbone de la epoch".* Rimbos-Ecuador : Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, 2010.

Wesley, Terry Quatrany. Addison. 1999.. *"Visual Modeling with Rational Rose 2000 and UML"* . Catalunya : Second Edition October , 1999. 0-201-69961-3..

White, Stephen. 2004. *"Introduction to BPMN"*. s.l. : IBM Corporation, 2004.

Referencias Bibliográficas

- ABC, Definición. 2010.** Definición ABC. *Definición ABC*. [En línea] Copyright © 2007, 2010. [Citado el: 9 de 10 de 2010.] <http://www.definicionesabc.com/tecnologia/video.php>.
- Academia, Real. 2001.** *Diccionario de la Lengua Española. Vigésima*. 2001.
- ALVAREZ, MONICA PATRICIA RANGEL. 2005.** *PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA QUE COMUNIQUE LA SEDE PRINCIPAL DE LA*. s.l. : UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, 2005. 2028430.
- Autores, Colectivo de. 2009.** *Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software (1ra Versión)*. La Habana : s.n., 2009.
- Barros, Oscar. 1994.** *Reingeniería de procesos de Negocios: Un planteamiento Metodológico*. s.l. : Dolmen, 1994.
- BLÁZQIEZ. 2003.** *Las nuevas tecnologías en los centros educativos*. Mérida : Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura,, 2003. 99-115.
- Szyperski. 1998.** *Component Software.Beyond Object-Oriented Programming*. 1998.
- Cabrero. 2000.** *La videoconferencia como instrumento educativo*. Madrid : Nuevas tecnologías aplicadas a la educación, 2000. 97-110.
- DimDim, Colectivo de trabajadores. 2010.** DimDim. *DimDim*. [Online] 2010 йил. [Cited: 2010 йил 19-11.] <http://www.dimdim.com/>.
- Durfas, Dr. Tomás Pérez. 2002.** *Videoconferencia*. s.l. : Canales de mecánica y electricidad., 2002.
- EDUTEC. 1995.** La Videoconferencia en el Campo Educativo.Técnicas y Procedimientos. *La Videoconferencia en el Campo Educativo.Técnicas y Procedimientos*. [En línea] Comunicación presentada a EDUTEC '95., 1995. [Citado el: 12 de 11 de 2010.] <http://www.uib.es/depart/gte/oliver.html>.
- ERP, Equipo de Producción. 2009.** *Modelo de Desarrollo orientado a componentes del proyecto ERP -CUBA*. La Habana, Cuba : s.n., 2009.
- EVA, Grupo de Desarrollo del. 2006.** Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006. [Citado el: 12 de mayo de 2011.] <http://eva.uci.cu>.
- García, F. Escribano, C. Barcenilla, E. Pastory E. Barra. 2010.** *Colaboración de herramientas mediante interfaces basadas en Servicios Web: la aplicación de videoconferencia Marte*. Madrid : Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos. Universidad Politécnica de Madrid, 2010.

- Genaro Díaz Solís, Fabián Sanchez Paredes,ilmer Montero,Boris Ramos. 2000.** *ESTUDIO DEL DISEÑO DE SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA PARA INTERNET Y LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS.* (R.D.S.I). 2000.
- Geoffrey Lory, Derick Campbell,Allison Robin.** *Microsoft Solutions Framework Version 3.0 Overview.*
- Giraldo, Otoniel Perez.** *Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos.* Universidad de Guadalajara : s.n.
- Gonzalo Génova, José M. Fuentes, Juan Llorens.** *Evaluación de herramientas CASE para UML.* Madrid,España : s.n.
- IEEE. 1983.** *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.* 1983. 9991157131.
- IEEE-Xplore. 1983.** *Computation of Customized Symbolic robot models on peripheral array processors.* 1983.
- IGLESIAS, MARTÍN. 2010.** *La pizarra digital interactiva (PDi) en educación.* Madrid : s.n., 2010.
- Informático, Diccionario del.** Diccionario del Informático. *Diccionario del Informático.* [En línea] [Citado el: 11 de 11 de 2010.] <http://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/buscar.php?cadena=codec&x=0&y=0>.
- Jacobson, Ivar y Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2004.** *El proceso unificado de desarrollo de software. Vol. I.* s.l. : Félix Varela, 2004.
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software.* Madrid : Pearson Education S.A, 2000. 84-7829-036-2..
- James Rumbaugh, Ivar Jacobson,Grady Booch. 2006.** *El lenguaje de unificado de modelado.* s.l. : pearson, 2006. 8478290761.
- Keith Jack, Vladimir Tsatsulin. 2002.** *Dictionary of Videoand Television Technology.* United States of America : Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2002. 1-878707-99-X.
- Larman, Craig. 1999.** *UML y Patronos. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* México : Prentice Hall, 1999. 970-17-0261-1.
- Leo, Junior. 2010.** *Aplicaciones empresariales.com . Aplicaciones empresariales.com .* [En línea] 8 de 3 de 2010. [Citado el: 16 de 11 de 2010.] <http://www.aplicacionesempresariales.com/bigbluebutton-una-gran-alternativa-para-presentaciones-y-exposiciones.html>.
- Medina, Antonio Chacón. 2003.** *La videocnferencia: conceptualización, elementos y uso educativo.* Granada : s.n., 2003. 1695-324X.
- Microsoft. 2003.** *Procesos y subprocessos. Procesos y subprocessos.* [Online] Microsoft, 2003 йил 5-Marzo. [Cited: 2011 йил 13-Febrero.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms164740%28v=vs.80%29.aspx>.
- Paredes, Zobeida H. Quintero. 2008.** *Manual de Pocedimientos para el uso de matriz de obligaciones empresariales.* 2008.

- Pressman.** Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] [Citado el: 15 de marzo de 2011.] <http://eva.uci.cu>.
- Ribas, Miquel Oliver. 2009.** *LA VIDEOCONFERENCIA EN EL CAMPO EDUCATIVO. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS*. s.l. : Universidad de las Islas Baleares, 2009.
- Sanchez, María A. Mendoza. 2004.** *Metodologías De Desarrollo De Software*. Perú : S.A.C., 2004.
- Schphorst, Richard. 1996.** *Videoconferencing and Videotelephony*. Norwood : Editorial Artech House, 1996.
- Solís., Manuel Calero. 2003.** *Una explicación de la programación extrema (XP)*. Madrid : s.n., 2003.
- SUÁREZ, WILFRIDO HUMBERTO VILLACRÉS. 2010.** *"Estudio comparativo de plataformas alternativas de videoconferencia basada en software en el backbone de la época"*. Rimbos-Ecuador : Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, 2010.
- Szyperski. 1998.** *Desarrollo basado en componetes*. 1998.
- Technologies, Huawei. 1998.** Huawei en América Latina. *Huawei en América Latina*. [En línea] Huawei Technologies Co, 1998. [Citado el: 3 de 5 de 2011.] <http://www.huawei.com/es/>.
- TI, Universidad Simón Bolívar Departamento de Computación y. Junio de 2005.** *ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DE SISTEMAS*. Sartenejas : s.n., Junio de 2005. Redes 2 – CI5832.