**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA TOMA DE DECISIONES**

**CENTRO DE EDUCACIÓN PERMANENTE**

**YESID CAMILO ORTIZ CASTILLO**

**CÓDIGO: 2220061043**

**UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**IBAGUÉ - TOLIMA**

**2012**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA TOMA DE DECISIONES**

**CENTRO DE EDUCACIÓN PERMANENTE**

**REALIZADO POR:**

**YESID CAMILO ORTIZ CASTILLO**

**CÓDIGO: 2220061043**

**DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO:**

**INGENIERO IVAN A. DAVID-VENEGAS**

**DOCENTE DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**IBAGUÉ - TOLIMA**

**2012**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Firma del Presidente del Jurado**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Firma del jurado**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Firma del jurado**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Firma del jurado**

**A Dios en primer lugar por permitir la realización de este trabajo y culminarlo de la mejor manera. A mi familia que me ha brindado su apoyo y comprensión en todos los proyectos que he emprendido.**

**AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

Mi madre Virginia Castillo Álvarez.

Mi padre Yesid Ortiz Murcia.

Mi hermano Andrés Felipe Ortiz Castillo.

Al Ingeniero Iván Augusto David Venegas, director de mi trabajo de grado por su apoyo, enseñanza y orientación a lo largo de el desarrollo de mis estudios y el desarrollo de este trabajo.

Al Ingeniero Carlos Andrés Lugo por su valiosa enseñanza en mis años de estudiante.

**TABLA DE CONTENIDO**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | |  | **Pág.** | | **1. INTRODUCCIÓN** | **11** | | **2. PROBLEMA** | **12** | | **3. OBJETIVOS** | **13 - 14** | | **3.1 Objetivo General** | **13** | | **3.2 Objetivos Específicos** | **13** | | **3.3 Alcance** | **13** | | **3.4 Limitaciones** | **14** | | **4. JUSTIFICACIÓN** | **15** | | **5. ANTECEDENTES** | **16** | | **6. MARCO TEÓRICO** | **17 - 20** | | **7. MARCO CONCEPTUAL** | **21 - 22** | | **8. METODOLOGÍA** | **23 - 24** | | **8.1 Obtención de Requerimientos** | **23** | | **8.2 Análisis del Sistema** | **23** | | **8.3 Diseño del Sistema de Información** | **24** | | **8.4 Implementación del Sistema** | **24** | | **8.5 Pruebas del Sistema** | **24** | | **9. ENTREGABLES** | **25 - 48** | | **9.1 Obtención de Requerimientos** | **25** | | **9.1.1 RF Requerimientos Funcionales** | **25** | | **9.1.2 RNF Requerimientos No Funcionales** | **26** | | **9.1.3 DP Dominio del Problema** | **26** | | **9.1.4 DCU Diagramas de Casos de Uso** | **27** | | **9.1.4.1 Iniciar Sesión** | **27** | | **9.1.4.2 Gestionar Convenios** | **28** | | **9.1.4.3 Gestionar Profesores** | **29** | | **9.1.5 ECU Escenarios de Casos de Uso** | **30** | | **9.1.5.1 Caso de Uso Agregar Convenio** | **30** | | **9.1.5.2 Caso de Uso Agregar Vinculación Convenio** | **31** | | **9.1.5.3 Caso de Uso Agregar Conferencista** | **33** | | **9.1.5.4 Caso de Uso Modificar Convenios** | **34** | | **9.1.5.5 Caso de Uso Generar Informes** | **36** | | **9.1.5.6 Caso de Uso Registro Emisión Constancia Escalafón Docente** | **38** | | **9.1.5.7 Caso de Uso generación Documentos de Soporte conferencistas** | **39** | | **9.2 Análisis del Sistema** | **42** | | **9.2.1 AG Arquitectura General** |  | | **9.2.2 MCA Modelo de Clases de Análisis** |  | | **9.2.3 DSA Diagramas de Secuencia de Análisis** |  | | **9.3 Diseño del Sistema** |  | | **9.3.1 DI Diagrama de Infraestructura** |  | | **9.3.2 DC Diagrama de Componentes** |  | | **9.3.3 DCD Diagrama de Clases de Diseño** |  | | **9.3.4 DD Diagrama de Despliegue** |  | | **9.3.5 DIN Diagramas de Interacción** |  | | **9.3.6 DRE Diagrama Relacional** |  | | **9.3.7 DCS Diagrama de Clases de Software** |  | | **9.3.8 Diseño de Interfaces** |  | | **9.3.9.1 Página de Inicio** |  | | **9.3.9.2 Menús del Sistema** |  | | **9.4 Implementación del Sistema** |  | | **9.4.1 CF Código Fuente** |  | | **9.5 Pruebas del Sistema** |  | | **9.5.1 PPE Plan de Pruebas de Eficiencia** |  | | **CONCLUSIONES** |  | | **ANEXOS** |  | | **BIBLIOGRAFÍA** |  | |  |

**ÍNDICE DE TABLAS**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Pág.** |
| **Tabla 1. Caso de Uso Agregar Convenio** | **30** |
| **Tabla 2. Caso de Uso Agregar Vinculación Convenio** | **31** |
| **Tabla 3. Caso de Uso Agregar Conferencista** | **33** |
| **Tabla 4. Caso de Uso Modificar Convenios** | **34** |
| **Tabla 5. Caso de Uso Generar Informes** | **36** |
| **Tabla 6. Caso de Uso Registro Emisión Constancia Escalafón Docente** | **38** |
| **Tabla 7. Caso de Uso generación Documentos de Soporte conferencistas** | **39** |

**ÍNDICE DE FIGURAS**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Pág.** |
| **Figura 1. Diagrama de Caso de Uso Iniciar Sesión** | **27** |
| **Figura 2. Diagrama de Caso de Uso Gestionar Convenios** | **28** |
| **Figura 3. Diagrama de Caso de Uso Gestionar Profesores** | **29** |
| **Figura 4. DI Diagrama de Infraestructura** |  |
| **Figura 5. DC Diagrama de Componentes** |  |
| **Figura 6. DCD Diagrama de Clases de Diseño** |  |
| **Figura 7. DD Diagrama de Despliegue** |  |
| **Figura 8. DRE Diagrama Relacional** |  |

1. **INTRODUCCIÓN**

En el marco del proceso de desarrollo institucional, y en busca de realizar procesos de calidad para el mismo, el Centro de Educación Permanente, como entidad líder en la prestación de servicios educativos de extensión, pretende encontrarse a la vanguardia en cuanto a cambios tecnológicos y de innovación, agilizando así los procesos propios de su funcionamiento, mediante la implementación de un sistema de información para la toma de decisiones, que apalanque la confiabilidad, y fortalezca los procesos del centro de educación permanente, como ente fundamental dentro de la Universidad de Ibagué.

A lo largo de la historia de la Universidad de Ibagué, el Centro de Educación Permanente ha sido reconocido, como uno de los estamentos de la misma, por el buen servicio a la comunidad tolimense que hace uso de sus servicios, como los son los docentes del departamento, en las expediciones de créditos para el ascenso dentro del escalafón, asimismo por las alianzas estratégicas generadas por medio de convenios interinstitucionales que pretenden principalmente el desarrollo y bienestar de la comunidad tolimense.

La implementación de un sistema de información para el centro de Educación permanente, usando tecnologías computacionales, es imprescindible para el correcto y eficaz desarrollo de las actividades y servicios prestados por este ente, dentro de una organización, tener la información correcta y en el momento en que se necesita es de vital importancia a la hora de tomar decisiones.

1. **PROBLEMA**

La falta de implementación de un sistema de información, basado en el uso de tecnologías de la información, que ayude en el proceso de toma de decisiones, y que ayude a agilizar la prestación del servicio al público en el CEP.

Esto a causa de que no se encuentra implementado un sistema con dichas características, que permita realizar una gestión más eficiente, en los procesos que desarrolla esta entidad de la Universidad de Ibagué; actualmente el manejo de la información es tedioso lo que, desencadena una demora visible en la entrega de información, en el campo administrativo y en el servicio al público. En el mismo proceso de gestión de información del centro de educación permanente, se ven reflejados los inconvenientes al momento de realizar la edición de información, o la eliminación de la misma, indispensables todos estos procesos dentro de un sistema de información de estas características.

Al no realizar un manejo de forma informática, pueden existir vacios, perdidas y errores en la información brindada, representando problemas de tiempo en la gestión que realiza el centro de Educación Permanente, dando la posibilidad de generar una imagen negativa de esta dependencia, y pudiendo generar un costo económico dado el tipo de información que se maneja.

1. **OBJETIVOS**

**3.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema de información, usando tecnologías de la información, para la toma de decisiones y gestión de procesos, del Centro de Educación Permanente de la Universidad de Ibagué.

## 

## 3.2 Objetivos Específicos

* Modelar, diseñar e implementar una aplicación, siguiendo los patrones de diseño UML para el análisis, y basando el proceso en el plan unificado de desarrollo PDU.
* Diseñar e implementar el esquema de persistencia, que permita el administrar la información que requiera el CEP.
* Capacitar al personal administrativo del CEP encargado de interactuar con el sistema de información, en cuanto a su funcionamiento y correcta utilización.

**3.3 Alcance**

En el proceso de desarrollo del sistema de información para toma de decisiones del Centro de Educación Permanente, se tuvieron en cuenta los siguientes lineamientos:

* Se realizó el Análisis y Diseño del Sistema de información, basado en los patrones de diseño UML y parámetros del PDU.
* Se llevó a cabo la implementación de dicho sistema, bajo la plataforma Java, según lineamientos de la Universidad de Ibagué.
* Dentro de la implementación se desarrollaron los siguientes módulos:
  + Modulo Gestión Convenios
  + Modulo Gestión Profesoral

**3.4 Limitaciones**

* El desarrollo de la aplicación comprende los módulos ya especificados, cualquier extensión, o adición de requerimientos, no estarán comprendidos en esta etapa de desarrollo.
* El sistema no dará soporte por acceso Web, y los requerimientos de gestión de la oferta de extensión, y demás adicionales, serán realizadas por la oficina de sistemas de la universidad de Ibagué.

1. **JUSTIFICACIÓN**

El diseño e implementación de un sistema de información, con el uso de tecnologías computacionales, que garantice la integridad de la información que se maneja en esta dependencia, y dar trámite de manera ágil y eficaz a las solicitudes administrativas y de servicio al público que se requieran, es un punto importante dentro de las organizaciones, en su proceso de evolución para no quedarse rezagadas ante los constantes cambios tecnológicos, y optimizar procesos que desencadenaran en beneficios económicos, o de rapidez en la entrega de respuestas a problemas presentados.

1. **ANTECEDENTES**

Desde la creación del centro de educación permanente, como centro de estudios interdisciplinarios 22 años atrás, con el fin de centralizar la educación no formal e iniciar un nuevo concepto de universidad abierta, definiendo áreas de acción como posgrados en convenio y educación continuada. En la actualidad el centro de educación permanente basa su actividad bajo tres ejes estratégicos: Extensión, Convenios inter-institucionales, y postgrados en convenio. La información proveniente de estas actividades, que posicionan al CEP como una parte fundamental dentro de la Universidad, se maneja de manera manual, llevando registro de actividades relacionadas con las mismas de manera escrita.

Desde el inicio de sus actividades, en el CEP se ha almacenado en cajas información referente a procesos, que de una u otra manera son de gran utilidad para los procesos activos, que son solicitados por personas que llegan a estar vinculadas, con alguna actividad de esta dependencia; realizar el manejo de la información de esta manera no es la ideal en una época digital como la que vivimos y en la que los procesos de acreditación y desarrollo de la universidad exigen la rapidez y eficiencia en procesos con los usuarios, y de las labores administrativas. Por tal razón las tecnologías de la información y la comunicación nos ofrecen una gran forma de dar trámite de manera adecuada a los datos que son materia prima de muchos procesos dentro del CEP, brindado agilidad, confiabilidad y cumplimiento a la hora de realizar procesos.

1. **MARCO TEÓRICO**

El uso de sistemas de información, como base de eficiencia en organizaciones, con una disposición de componentes integrados entre sí, para brindar solución a necesidades de información, dando confiabilidad, y seguridad. Los sistemas de información, son un conjunto de personas, actividades, datos, redes y tecnologías relacionados entre sí con el fin de mejorar las operaciones diarias de una empresa o entidad; así como las necesidades de información, para la resolución de problemas y la toma de decisiones de los directivos de la empresa. Las bondades que aportan las tecnologías actuales a los sistemas de información, es difícil de comparar con cualquier otra estrategia para la organización de la información, y en el ámbito de la toma de decisiones aspectos, tan importantes, como el conocimientos de indicadores del entorno, e informes generados a partir de las entradas de información son ampliamente usadas en la actualidad en la optimización de procesos, prestación de servicios y demás actividades de las organizaciones, siendo usada la información como un activo fundamental de en las actividades de las empresas, y en este caso en el Centro de Educación Permanente, como ente fundamental en la Universidad de Ibagué, aplicando estas características en sus actividades de servicio.

**Base de datos.**

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso. El término de bases de datos fue escuchado por primera vez en 1963, en un simposio celebrado en California, USA. Una base de datos se puede definir como un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada ó estructurada, almacenada en un soporte electrónico legible desde un ordenador.

Podemos encontrar varios tipos de bases de datos dependiendo de su modelo de administración de datos:

### Bases de datos jerárquicas

Éstas son bases de datos que, como su nombre indica, almacenan su información en una estructura jerárquica. En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un nodo padre de información puede tener varios hijos. Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de información y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento.

Una de las principales limitaciones de este modelo es su incapacidad de representar eficientemente la redundancia de datos.

### Base de datos de red

Éste es un modelo ligeramente distinto del jerárquico; su diferencia fundamental es la modificación del concepto de nodo: se permite que un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico).

Fue una gran mejora con respecto al modelo jerárquico, ya que ofrecía una solución eficiente al problema de redundancia de datos; pero, aun así, la dificultad que significa administrar la información en una base de datos de red ha significado que sea un modelo utilizado en su mayoría por programadores más que por usuarios finales.

### Base de datos relacional

Artículo principal: Modelo relacional

Éste es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Tras ser postulados sus fundamentos en 1970 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. Su idea fundamental es el uso de “relaciones”. Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados “tuplas”. Pese a que ésta es la teoría de las bases de datos relacionales creadas por Edgar Frank Codd, la mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar. Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y campos (las columnas de una tabla).

Una base de datos se crea y mantiene de forma continuada con el objetivo de resolver necesidades de información concretas de un colectivo, una empresa o el conjunto de la sociedad.

**Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)**

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas, que permiten crear y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad

Los sistemas de Gestión de Bases de Datos, son aplicaciones que permiten los usuarios definir, crear y mantener la base de datos y proporciona un acceso controlado a la misma. Los SGBD es la aplicación que interactúa con los usuarios de los programas de aplicación y la base de datos. Alguna de las características de los SGBD son:

* Abstracción de la información.

Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.

* Independencia.

La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.

* Redundancia mínima.

Un buen diseño de una base de datos logrará evitar la aparición de información repetida o redundante. De entrada, lo ideal es lograr una redundancia nula; no obstante, en algunos casos la complejidad de los cálculos hace necesaria la aparición de redundancias.

* Consistencia.

En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.

* Seguridad.

La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra segura frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.

* Integridad.

Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.

* Respaldo y recuperación.

Los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.

* Control de la concurrencia.

En la mayoría de entornos (excepto quizás el doméstico), lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un SGBD debe controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias.

1. **MARCO CONCEPTUAL**

***Modulo Convenios***

**Gestión Técnica Convenios**

En esta parte del modulo de convenios se debe poder realizar la gestión general de convenios, tales como el ingreso de los mismos al sistema, que serán almacenados en una base de datos, con sus correspondientes fechas de inicio y de terminación, teniendo información del presupuesto de los mismos, porcentaje del presupuesto ejecutado de los convenios, manejar un porcentaje de ejecución de los convenios, según un cronograma establecido por los ejecutores del mismo, teniendo en cuenta factores como las suspensiones, donde se debe recalcular la fecha de finalización del convenio, teniendo en cuenta la fecha de reinicio del convenio. De la misma manera se pueden presentar adiciones de tiempo a la duración de un convenio.

En esta parte también se debe dar manejo a la parte de gestión humana de los convenios, donde se llevara un seguimiento del personal vinculado laboralmente a un convenio con datos específicos como la fecha de vinculación al convenio y su asignación salarial. Se tendrán en cuenta los beneficiarios de un convenio como lo son personas o instituciones, que serán manejados en el ámbito de extensión del Centro de Educación Permanente, ya que son beneficiarios de programas o actividades realizadas por este ente de la Universidad de Ibagué.

**Gestión Financiera Convenios**

En esta parte se realizara todo lo relacionado con los dineros o bienes que se incluyan en un convenio, aportados por dos partes o más, siendo la entidad uno la universidad de Ibagué, donde se manejaran fechas de desembolso de dinero por parte de las entidades o instituciones vinculadas en un convenio. Para el manejo de los rubros a ejecutar en un convenio se diseñara un formato de presupuesto generalizado (Realizado por la Dra. Myriam Urrea), con la posibilidad de adicionar nueva información, para el manejo de los ítems, que han de ser ejecutados en el presupuesto del convenio.

***Modulo Gestión Profesoral***

El modulo de gestión profesoral, será encargado de agilizar y optimizar procesos en cuanto a docentes vinculados en capacitaciones brindadas por el centro de educación permanente, tomando datos de los módulos en los que se vinculan los docentes, y generando con información de estos como fecha de inicio y fecha a de finalización los correspondientes documentos que se deben tramitar, para que estos módulos se desarrollen según una planificación, estos documentos tales como solicitud de tiquetes, generación de cuenta de cobro de viáticos y en su momento cuenta de cobro de honorarios de la cátedra dictada por un docente. En este orden el sistema debe generar informes de la realización de estas actividades y pudientes a realizar, dando al encargado de esta actividad la posibilidad de realizar de manera oportuna esta labor.

En la gestión general del Centro de Educación Permanente, en su labor de emisor de Créditos para el ascenso dentro del escalafón docente, se requiere que se lleve un registro de entrega de los mismos, con fecha y datos de la persona a quien fue entregado, para tener un control eficaz de la expedición de los mismos.

En general, el sistema de Toma de Decisiones del centro de educación permanente, debe estar en la capacidad de generar informes, oportunos y veraces para el personal encargado del mismo, que agilice y haga eficaz la acción del centro de educación permanente, optimizando sus procesos internos, y de esta manera prestando un servicio de calidad al público, y yendo a la vanguardia en herramientas tecnológicas para el manejo de la información.

1. **METODOLOGÍA**

El proceso unificado como metodología completa de análisis y diseño orientado a objetos es altamente utilizada, como base para el desarrollo en la actualidad y se convierte casi en una necesidad su uso para garantizar un buen desarrollo de cualquier sistema de información que se quiera desarrollar. Para ello se tendrán 5 etapas las cuales serán explicadas a continuación:

## Obtención de requerimientos

* Realizando entrevistas a las personas encargadas de los procesos que presentan inconveniente en el centro de educación permanente.
* Analizando la actividades e información que ingresa y debe tener una respuesta en los procesos y solicitudes realizadas a este ente de la Universidad de Ibagué.
* Análisis de casos de uso del sistema.

## Análisis del sistema

* Análisis del modelado funcional y de clases, así como la identificación de clases borde, control y entidad.
* Análisis e identificación de la arquitectura a utilizar.

## Diseño del sistema de información

* Diseño de la base de datos relacional, dando seguridad a la modificación de los datos.
* Diseño de la interfaz gráfica que interactúa con el sistema.

## Implementación del sistema

* Desarrollo de código fuente basado en la arquitectura de la aplicación, en este caso, arquitectura Cliente-Servidor.
* Implementación del sistema de información usando herramientas tecnológicas de software libre.

## Pruebas del sistema

* Revisión de sistema final implementado y sistema analizado en los casos de uso.
* Prueba de eficiencia frente al usuario final.
* Corrección de errores.

1. **ENTREGABLES**

Es relevante hacer una mención a los archivos y documentos que serán entregados como soporte final, de las diferentes etapas en el análisis, diseño e implementación del sistema de información de centro de educación permanente, tal y como se describen a continuación.

## Obtención de requerimientos

* + 1. **RF Requerimientos Funcionales**
* Permitir el ingreso de información referente a los convenios, tanto en su parte financiera como técnica, en la Base de Datos del sistema para toma de decisiones del Centro de educación permanente.
* Permitir a los administrativos del centro de educación permanente, encargados de convenios, la modificación u actualización de la información relacionada con los convenios en cuanto a lo financiero y técnico de los mismos.
* Guardar un registro de las personas o instituciones vinculadas a un convenio, siguiendo criterios como la fecha de vinculación, el objeto de la misma y asignaciones de presupuesto si las hubiese.
* Presentar informes específicos de ejecución de convenios, personal vinculado, duración e interrupciones de los mismos.
* Llevar un registro de los docentes vinculados en la oferta de extensión del CEP.
* Generar oportunamente documentos de soporte necesarios para la movilización de docentes o conferencistas relacionados con la oferta del CEP, tales como Solicitud de tiquetes, Cuentas de cobro de viáticos y Cuentas de cobro de Honorarios.
* Presentar informes de ejecución de actividades referentes a las actividades de ofertas del CEP, en cuanto lo relacionado con el traslado de conferencistas.
* Tener un control de la emisión de constancias de créditos de escalafón docente que otorga el Centro de Educación Permanente, relacionado a la fecha de emisión y persona a la que se entrega dicha constancia.
* Generar informes de emisión de constancias de créditos de escalafón docente.
  + 1. **RNF Requerimientos No Funcionales**
* El sistema de información para la toma de decisiones del Centro de educación permanente, se desarrollará usando las tecnologías Java y MySQL, de libre distribución.
* Almacenar la información generada en los servidores de la Universidad de Ibagué, para de esta manera asegurar su integridad.
* Diseñar una interfaz grafica acorde a los diseños de la universidad de Ibagué, usando los esquemas llevados por la institución en cuanto a colores e imágenes.
* Acoplarse al sistema de información académico de la universidad de Ibagué, para evitar duplicidad y pérdida de información.
  + 1. **DP Dominio del Problema**

La falta de implementación de un sistema de información, basado en el uso de tecnologías de la información, que ayude en el proceso de toma de decisiones, y que ayude a agilizar la prestación del servicio al público en el CEP.

Esto a causa de que no se encuentra implementado un sistema con dichas características, que permita realizar una gestión más eficiente, en los procesos que desarrolla esta entidad de la Universidad de Ibagué; actualmente el manejo de la información es tedioso lo que, desencadena una demora visible en la entrega de información, en el campo administrativo y en el servicio al público. En el mismo proceso de gestión de información del centro de educación permanente, se ven reflejados los inconvenientes al momento de realizar la edición de información, o la eliminación de la misma, indispensables todos estos procesos dentro de un sistema de información de estas características.

Al no realizar un manejo de forma informática, pueden existir vacios, perdidas y errores en la información brindada, representando problemas de tiempo en la gestión que realiza el centro de Educación Permanente, dando la posibilidad de generar una imagen negativa de esta dependencia, y pudiendo generar un costo económico dado el tipo de información que se maneja.

* + 1. **DCU Diagramas de Casos de Uso**
       1. **Iniciar Sesión**

****

Figura 1. Diagrama de Caso de Uso Iniciar Sesión.

* + - 1. **Gestionar Convenios**

****

Figura 2. Diagrama de Caso de Uso Gestionar Convenios.

* + - 1. **Gestionar Profesores**

****

Figura 3. Diagrama de Caso de Uso Gestionar Profesores.

**NOTA IMPORTANTE:** Para más información de los encisos **9.1.4.1 – 9.1.4.3** consulte en el documento **Anexo A. Diagramas UML** de la Sección % a la %**.**

* + 1. **ECU Escenarios de Casos de Uso** 
       1. **Caso de Uso Agregar Convenio**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proyecto: | Sistema de información CEP | Fecha: | Válido |
| Autor: | Camilo Ortiz | Versión: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *ID Caso de uso:* | 01 | *Nombre:* | Agregar Convenio |
| *Objetivo en Contexto (Resumen):* | | Permite al encargado de la gestión de convenios agregar un nuevo convenio con su respectiva información. | |
| *Actores Participantes* | | Administrativo encargado de la gestión de Convenios. | |
| *Entradas* | | Información referente al convenio, de su parte financiera y técnica. | |
| *Salidas* | |  | |
| *Pre-Condiciones* | | El administrativo encargado debe haber realizado el proceso de login correctamente. | |
| *Post-Condiciones* | | Cuando el registro es exitoso  se notifica al usuario del mismo. Cuando no hay éxito no se registra y se genera una notificación. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Flujo básico de éxito* | | | |
|  | *Actor: Administrativo Encargado.* |  | *Sistema: sistema de Información para la toma de Decisiones.* |
| 1 | Ingresa al sistema | 2 | Despliega los campos necesarios de ingreso. |
| 3 | Digita usuario y contraseña | 4 | Valida los datos de ingreso. |
|  |  | 5 | Muestra la pantalla de inicio de administrador. |
| 6 | Elige adicionar nuevo Convenio. | 7 | Muestra la pantalla de Ingreso de nuevo convenio. |
| 8 | Ingresa la información necesaria. | 9 | Despliega la Información ingresada. |
| 10 | Selecciona Guardar. | 11 | Muestra mensaje de éxito. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Variaciones (Caminos de* *excepción):* | 4.1 El usuario o la contraseña no son validos. 9.1 No ingresa los datos necesarios para guardar el convenio. 11.1 El convenio no se guardo. |
| *Extensiones* | Ninguna |
| *Requerimientos* *Asociados* | RF-01 |

Tabla 1. Caso de Uso Agregar Convenio.

* + - 1. **Caso de Uso Agregar Vinculación Convenio**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proyecto: | Sistema de Información CEP | Fecha: | Válido |
| Autor: | Camilo Ortiz | Versión: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *ID Caso de uso:* | 02 | *Nombre:* | Agregar Vinculación Convenio |
| *Objetivo en Contexto (Resumen):* | | Permite al encargado de la gestión de convenios agregar una nueva persona o entidad que esta vinculada a un convenio. | |
| *Actores Participantes* | | Administrativo encargado de la gestión de Convenios. | |
| *Entradas* | | Información referente a la persona o entidad vinculada con el convenio, como fecha de vinculación y asignación presupuestal si la hubiese. | |
| *Salidas* | |  | |
| *Pre-Condiciones* | | El administrativo encargado debe haber realizado el proceso de login correctamente. | |
| *Post-Condiciones* | | Cuando el registro es exitoso  se notifica al usuario del mismo. Cuando no hay éxito no se registra y se genera una notificación. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Flujo básico de éxito* | | | |
|  | *Actor: Administrativo Encargado.* |  | *Sistema: sistema de Información para la toma de Decisiones.* |
| 1 | Ingresa al sistema | 2 | Despliega los campos necesarios de ingreso. |
| 3 | Digita usuario y contraseña | 4 | Valida los datos de ingreso. |
|  |  | 5 | Muestra la pantalla de inicio de administrador. |
| 6 | Elige nueva Vinculación | 7 | Muestra la pantalla de Ingreso de nueva vinculación. |
| 8 | Ingresa la información necesaria. | 9 | Despliega la Información ingresada. |
| 10 | Selecciona Guardar. | 11 | Muestra mensaje de éxito. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Variaciones (Caminos de* *excepción):* | 4.1 El usuario o la contraseña no son validos. 9.1 No ingresa los datos necesarios para el registro de la nueva vinculación. 11.1 La vinculación no se registro. |
| *Extensiones* | Ninguna |
| *Requerimientos* *Asociados* | RF-03 |

Tabla 2. Caso de Uso Agregar Vinculación Convenio.

* + - 1. **Caso de Uso Agregar Conferencista**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proyecto: | Sistema de Información CEP | Fecha: | Válido |
| Autor: | Camilo Ortiz | Versión: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *ID Caso de uso:* | 03 | *Nombre:* | Agregar Conferencista |
| *Objetivo en Contexto (Resumen):* | | Permite al encargado de gestión profesoral, realizar el registro de un conferencista vinculado al CEP. | |
| *Actores Participantes* | | Administrativo encargado de la gestión Profesoral. | |
| *Entradas* | | Datos básicos de la persona ingresada, y de fechas en la que se vinculara activamente con el CEP. | |
| *Salidas* | |  | |
| *Pre-Condiciones* | | El administrativo encargado debe haber realizado el proceso de login correctamente. | |
| *Post-Condiciones* | | Cuando el registro es exitoso  se notifica al usuario del mismo. Cuando no hay éxito no se registra y se genera una notificación. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Flujo básico de éxito* | | | |
|  | *Actor: Administrativo Encargado.* |  | *Sistema: sistema de Información para la toma de Decisiones.* |
| 1 | Ingresa al sistema | 2 | Despliega los campos necesarios de ingreso. |
| 3 | Digita usuario y contraseña | 4 | Valida los datos de ingreso. |
|  |  | 5 | Muestra la pantalla de inicio de administrador. |
| 6 | Elige nuevo Conferencista | 7 | Muestra la pantalla de Ingreso de nuevo conferencista. |
| 8 | Ingresa la información necesaria. | 9 | Despliega la Información ingresada. |
| 10 | Selecciona Guardar. | 11 | Muestra mensaje de éxito. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Variaciones (Caminos de* *excepción):* | 4.1 El usuario o la contraseña no son validos. 9.1 No ingresa los datos necesarios para el registro del nuevo conferencista. 11.1 El registro no de guardo. |
| *Extensiones* | Ninguna |
| *Requerimientos* *Asociados* | RF-05 |

Tabla 3. Caso de Uso Agregar Conferencista.

* + - 1. **Caso de Uso Modificar Convenios**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proyecto: | Sistema de Información CEP | Fecha: | Válido |
| Autor: | Camilo Ortiz | Versión: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *ID Caso de uso:* | 04 | *Nombre:* | Modificar Convenio |
| *Objetivo en Contexto (Resumen):* | | Permite al encargado de la gestión de convenios realizar modificaciones en cierta información referente a los mismos. | |
| *Actores Participantes* | | Administrativo encargado de la gestión de Convenios. | |
| *Entradas* | | Datos actualizados del convenio seleccionado para modificar. | |
| *Salidas* | |  | |
| *Pre-Condiciones* | | El administrativo encargado debe haber realizado el proceso de login correctamente. | |
| *Post-Condiciones* | | Cuando la modificación es exitosa  se notifica al usuario de la misma. Cuando no hay éxito no se modifica y se genera una notificación. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Flujo básico de éxito* | | | |
|  | *Actor: Administrativo Encargado.* |  | *Sistema: sistema de Información para la toma de Decisiones.* |
| 1 | Ingresa al sistema | 2 | Despliega los campos necesarios de ingreso. |
| 3 | Digita usuario y contraseña | 4 | Valida los datos de ingreso. |
|  |  | 5 | Muestra la pantalla de inicio de administrador. |
| 6 | Elige modificar convenio | 7 | Despliega la pantalla de búsqueda de convenio. |
| 8 | Digita el código del convenio a modificar. | 9 | Valida el código ingresado. |
|  |  | 10 | Realiza la búsqueda del convenio en la BD. |
|  |  | 11 | Despliega ventana de modificación con los datos de la búsqueda para su modificación. |
| 12 | Actualiza la información necesaria. | 13 | Despliega la nueva información. |
| 14 | Selecciona Modificar. | 15 | Muestra mensaje de éxito. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Variaciones (Caminos de* *excepción):* | 4.1 El usuario o la contraseña no son validos. 9.1 No ingresa los datos necesarios para el proceso de modificación.  11.1 No se encontraron datos que mostrar. 15.1 La actualización no se realizo. |
| *Extensiones* | Ninguna |
| *Requerimientos* *Asociados* | RF-02 |

Tabla 4. Caso de Uso Modificar Convenios.

* + - 1. **Caso de Uso Generar Informes**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proyecto: | Sistema de Información CEP | Fecha: | Válido |
| Autor: | Camilo Ortiz | Versión: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *ID Caso de uso:* | 05 | *Nombre:* | Generar informes |
| *Objetivo en Contexto (Resumen):* | | Permite a los administrativos vinculados al centro de educación permanente, generar informes en los diferentes módulos. | |
| *Actores Participantes* | | Administrativo encargado del sistema de información del CEP. | |
| *Entradas* | |  | |
| *Salidas* | | Archivo con informe en formato imprimible. | |
| *Pre-Condiciones* | | El administrativo encargado debe haber realizado el proceso de login correctamente. | |
| *Post-Condiciones* | | Cuando se genera el informe se genera una notificación del mismo. Cuando no hay éxito se genera una notificación. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Flujo básico de éxito* | | | |
|  | *Actor: Administrativo Encargado.* |  | *Sistema: sistema de Información para la toma de Decisiones.* |
| 1 | Ingresa al sistema | 2 | Despliega los campos necesarios de ingreso. |
| 3 | Digita usuario y contraseña | 4 | Valida los datos de ingreso. |
|  |  | 5 | Muestra la pantalla de inicio de administrador. |
| 6 | Elige Generar informe de su interés. | 7 | Consulta la información relacionada con el informe solicitado. |
|  |  | 8 | Despliega informe con la información obtenida. |
| 10 | Selecciona guardar o imprimir. | 11 | Realiza la acción solicitada. |
|  |  | 12 | Muestra mensaje de éxito. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Variaciones (Caminos de* *excepción):* | 4.1 El usuario o la contraseña no son validos. 7.1 No existe información relacionada con el informe solicitado.  11.1 No se completo la acción solicitada. |
| *Extensiones* | Ninguna |
| *Requerimientos* *Asociados* | RF-04, RF-07, RF-09 |

Tabla 5. Caso de Uso Generar Informes.

* + - 1. **Caso de Uso Registro Emisión Constancia Escalafón Docente**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proyecto: | Sistema de Información CEP | Fecha: | Válido |
| Autor: | Camilo Ortiz | Versión: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *ID Caso de uso:* | 06 | *Nombre:* | Registro constancia escalafón Docente |
| *Objetivo en Contexto (Resumen):* | | Permite a los administrativos encargados de la emisión de constancias de escalafón docente, registrar la emisión de las mismas por parte del CEP. | |
| *Actores Participantes* | | Administrativo encargado del modulo de constancias de escalafón docente. | |
| *Entradas* | | Datos básicos de la persona a quien se entrega la constancia y fecha de emisión de la misma. | |
| *Salidas* | |  | |
| *Pre-Condiciones* | | El administrativo encargado debe haber realizado el proceso de login correctamente. | |
| *Post-Condiciones* | | Cuando se realiza el registro se genera una notificación del mismo. Cuando no hay éxito se genera una notificación. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Flujo básico de éxito* | | | |
|  | *Actor: Administrativo Encargado.* |  | *Sistema: sistema de Información para la toma de Decisiones.* |
| 1 | Ingresa al sistema | 2 | Despliega los campos necesarios de ingreso. |
| 3 | Digita usuario y contraseña | 4 | Valida los datos de ingreso. |
|  |  | 5 | Muestra la pantalla de inicio de administrador. |
| 6 | Elige Emisión de constancias de escalafón docente. | 7 | Despliega la ventana de ingreso de datos de emisión de constancias. |
| 8 | Ingresa los datos necesarios | 9 | Valida la información ingresada. |
| 10 | Selecciona guardar. | 11 | Guarda la información ingresada. |
|  |  | 12 | Muestra mensaje de éxito. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Variaciones (Caminos de* *excepción):* | 4.1 El usuario o la contraseña no son validos. 9.1 La información ingresada no es valida  11.1 No se realizo la grabación. |
| *Extensiones* | Ninguna |
| *Requerimientos* *Asociados* | RF-08 |

Tabla 6. Caso de Uso Registro Emisión Constancia Escalafón Docente.

* + - 1. **Caso de Uso generación Documentos de Soporte conferencistas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Proyecto: | Sistema de Información CEP | Fecha: | Válido |
| Autor: | Camilo Ortiz | Versión: |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *ID Caso de uso:* | 07 | *Nombre:* | Generación documentos de soporte. |
| *Objetivo en Contexto (Resumen):* | | Permite a los administrativos encargados del modulo de gestión profesoral generar documentos necesarios para actividades relacionadas con conferencistas. | |
| *Actores Participantes* | | Administrativo encargado del modulo de Gestión profesoral. | |
| *Entradas* | |  | |
| *Salidas* | | Archivos con formatos de tiquetes o cuentas de cobro. | |
| *Pre-Condiciones* | | El administrativo encargado debe haber realizado el proceso de login correctamente. | |
| *Post-Condiciones* | | Cuando se genera el archivo se genera una notificación del mismo. Cuando no hay éxito se genera una notificación. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Flujo básico de éxito* | | | |
|  | *Actor: Administrativo Encargado.* |  | *Sistema: sistema de Información para la toma de Decisiones.* |
| 1 | Ingresa al sistema | 2 | Despliega los campos necesarios de ingreso. |
| 3 | Digita usuario y contraseña | 4 | Valida los datos de ingreso. |
|  |  | 5 | Muestra la pantalla de inicio de administrador. |
| 6 | Escoge generar documentos de soporte. | 7 | Despliega la ventana de listado de conferencistas pendientes. |
| 8 | Selecciona el conferencista al que desea generarle los documentos | 9 | Despliega información del conferencista. |
| 10 | Escoge que documentos quiere generar. | 11 | Genera los documentos solicitados |
|  |  | 12 | Muestra mensaje de éxito. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Variaciones (Caminos de* *excepción):* | 4.1 El usuario o la contraseña no son validos.  11.1 No se generaron los documentos. |
| *Extensiones* | Ninguna |
| *Requerimientos* *Asociados* | RF-06 |

Tabla 7. Caso de Uso generación Documentos de Soporte conferencistas.

## Análisis del sistema

* + 1. **AG Arquitectura General.**
    2. **MCA Modelo de Clases de Análisis.**
    3. **DSA Diagramas de Secuencia de Análisis.**

**NOTA IMPORTANTE:** Para más información de los encisos **9.2.1 – 9-2-3** consulte en el documento **Anexo A. Diagramas UML** de la Sección **2** a la **4.20.**

## Diseño del Sistema

* + 1. **DI Diagrama de Infraestructura**

****

Figura 4. DI Diagrama de Infraestructura.

* + 1. **DC Diagrama de Componentes**

****

Figura 5. DC Diagrama de Componentes.

* + 1. **DCD Diagrama de Clases de Diseño**

****

Figura 6. DCD Diagrama de Clases de Diseño.

* + 1. **DD Diagrama de Despliegue**

****

Figura 7. DD Diagrama de Despliegue.

* + 1. **DIN Diagramas de Interacción.**
    2. **DRE Diagrama Relacional**

****

Figura 8. DRE Diagrama Relacional.

* + 1. **DCS Diagrama de Clases de Software.**
    2. **Diseño de Interfaces**

Las interfaces de usuario fueron diseñadas utilizando componentes de la biblioteca grafica para Java “Swing”; usando un esquema de colores acordes a los usados por la Universidad de Ibagué para su imagen corporativa, en busca de la consistencia con los sistemas de esta entidad, orientado a mejorar la experiencia de usuario.

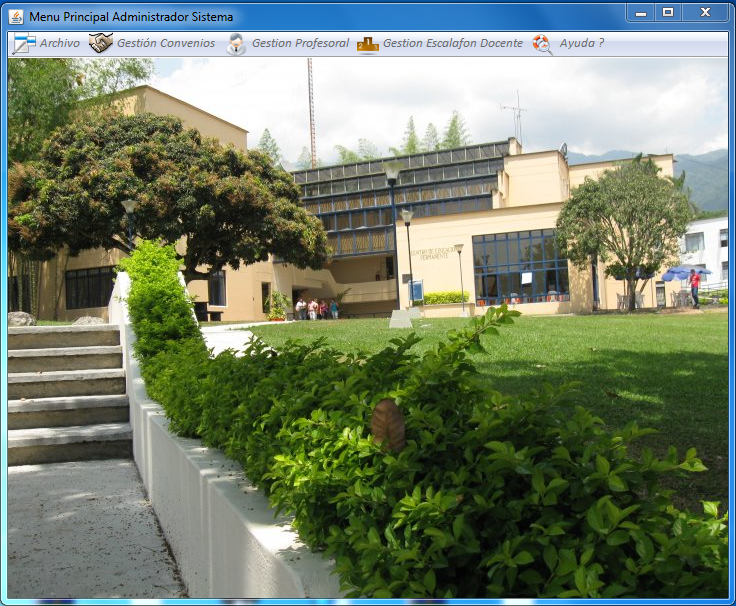


Figura 9. Menú Principal SITD CEP.

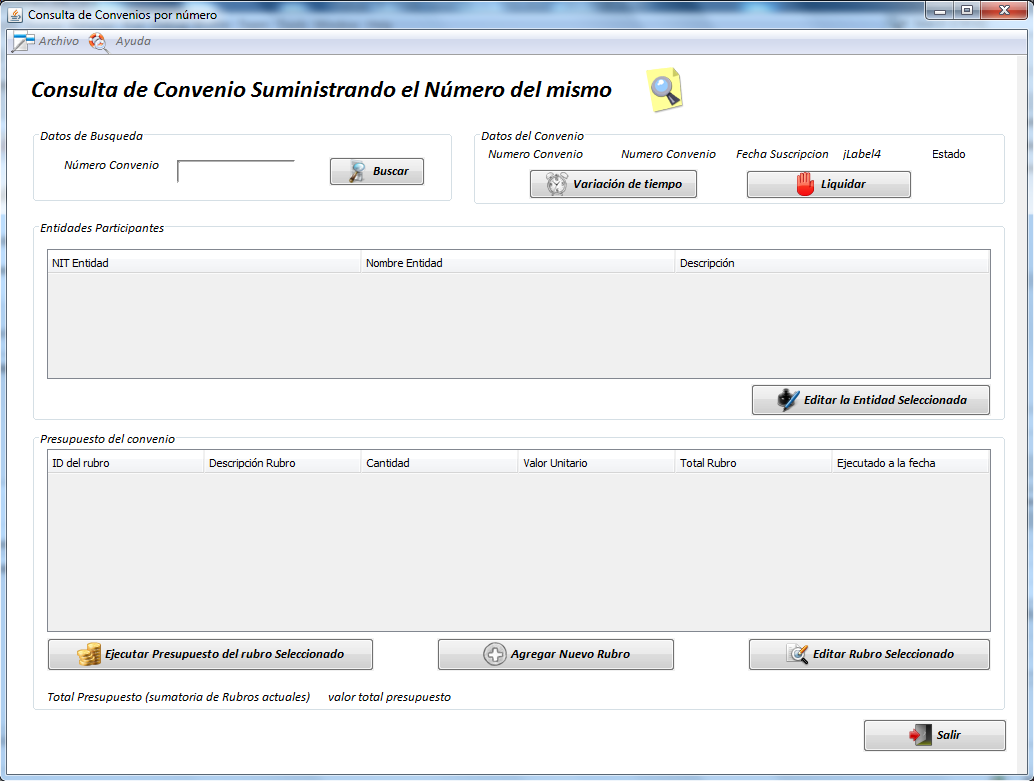


Figura 10. Consulta de Convenio CEP.

**NOTA IMPORTANTE:** Para más información de los encisos **9.3.1 – 9-3-7** consulte en el documento **Anexo A. Diagramas UML** de la Sección **5** a la **9.**

## Implementación del sistema

* + 1. **CF Código Fuente.**

**NOTA IMPORTANTE:** Para más información del enciso **9.4.1** consulte en la carpeta **Anexo B. Sistema de Información**

## Pruebas del sistema

* + 1. **PPE Plan de Pruebas de Eficiencia.**
       1. **Pruebas de Concurrencia**

Se realizo la instanciación de dos clientes del Sistema de Información para la toma de decisiones del Centro de Educación Permanente, de manera simultánea, los cuales han ejecutado consultas de inicio de sesión; de igual manera se realizaron consultas en la funcionalidad de convenios, realizando consultas simultaneas por número de convenio.

Como conclusión general al realizar este proceso, se observo que el tiempo de respuesta del servidor RMI al realizar una consulta por parte del cliente, y de esta misma en ser presentada al usuario final es de 800 milisegundos.

**CONCLUSIONES**

* El uso de patrones de diseño UML y del Proceso Unificado de Desarrollo PDU, probaron ser herramientas de gran utilidad al permitir convertir los requerimientos de usuario en artefactos de software que proveen una solución eficiente a las necesidades del Centro de Educación Permanente en materia de gestión de convenios, gestión profesoral y gestión de escalafón docente asimismo generación de informes de desempeño que facilitan el control y la toma de decisiones.
* La aplicación de modelos relacionales, permitieron la implementación de un sistema de base de datos para administrar de manera eficiente la información asimismo su proceso de resguardo; el uso del motor de base de datos MySQL el cual está disponible bajo licencia de software libre; permitió a muy bajo costo ofrecer las ventajas de almacenar y procesar la información de los procesos del Centro de Educación Permanente a través del sistema de información para la toma de decisiones superando las dificultades que originalmente tenían al llevar un proceso casi manual.
* La inclusión de los usuarios finales en el proceso de análisis y diseño del sistema de información, permitieron que el proceso de capacitación y adaptación de los usuarios al sistema se realizara de manera eficiente al contemplar aspectos de usabilidad que mejoraran la experiencia del usuario al procurar desarrollar interfaces lo más intuitivas posibles.

**ANEXOS**

**Anexo A.** Diagramas UML.

**BIBLIOGRAFIA**

Stephen R Schach. Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado: primera edición. Mexico.D.F: McGraw-Hill Companies, 2005, 458 p.

Abraham Silberschatz, Fundamentos de bases de datos, cuarta edición, McGraw-Hill Companies, 2002, 787 páginas.

Craig Larman, UML y Patrones, versión en español, prentice hall, 507 páginas.

Análisis y Diseño de Sistemas de Información / Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Víctor M. Barlw, tercera edición, Irwin, 1996, 907 páginas.

## Fuentes electrónicas.

* Calidad en el levantamiento de requerimientos, Alma E. Martinez Licona, Depto de Ing. Eléctrica Área de computación y sistemas, Julio 5 de 2011, <http://www.izt.uam.mx/contactos/n70ne/calidad.pdf>
* Teoría general de Gerencia de proyectos, Julio 15 de 2011, <http://www.wadooa.com/doku.php/gerencia_de_proyectos>
* Formato de Levantamiento de Requisitos, Junio 12 de 2011, <http://jonathanvalencia.wordpress.com/2009/05/22/formato-de-levantamiento-de-requisitos/>
* Tesis, Marco teórico, Julio 25 de 2011, <http://faga.blogcindario.com/2008/10/00012.html>
* Sistemas de información en las empresas, Antonio Muñoz Cañate, Julio 31 de 2011, <http://www.hipertext.net/web/pag251.htm>
* Que es un SGBD, Agosto 1 de 2011, <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>