

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO
“HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA”



**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB QUE
RESPONDA A LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO
EN EL CENTRO DE ESTUDIOS DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES (CEMARNA)”**

Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Nuevas
Tecnologías para la Educación.

AUTOR: Ing. Ihosvany Piloto Fernández

TUTOR: Msc. Roberto Barrera Jiménez

Pinar del Río, Cuba
2007

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB QUE RESPONDA
A LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO EN EL CENTRO DE
ESTUDIOS DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (CEMARNA)”**

AUTOR: Ing. Ihosvany Piloto Fernández

Centro de Trabajo: Joven Club de Computación “Hermanos Cruz II”

Correo Electrónico: **ihosvany11062@pri.jovenclub.cu**

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo en especial a mis hijas Melissa Laura y Vanesa Laura, las cuales sin su amor no hubiera sido posible impregnarme la fuerza necesaria para concluir esta maestría.

A mi esposa por estar siempre a mi lado en los momentos más difíciles que pasé durante esta maestría y darme su amor y confianza.

A mis padres por haber hecho de mí un hombre acorde con los principios de esta revolución e inculcarme ese hábito de investigación, gracias a toda la educación recibida durante todos estos años.

A todos los que de una forma u otra hicieron posible la realización de este trabajo y me ayudaron en la culminación del mismo.

Pinar del Río, Agosto de 2007
“Año 49 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los resultados que se exponen en la presente tesis se han alcanzado como consecuencia del trabajo realizado por el autor respaldado por la Universidad de Pinar del Río, por tanto los resultados en cuestión son propiedad del autor y la Universidad respectivamente y solo ellos podrán hacer uso de los mismos de forma conjunta o recibir los beneficios que se deriven de su utilización.

Ing. Ihosvany Piloto Fernández
Autor

MSc. Roberto Barrera Jiménez
Tutor

RESUMEN

El Centro de Estudios del Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA), perteneciente a la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca persigue como propósito cardinal, lograr la acelerada introducción de la dimensión ambiental en todo el contexto universitario, motivo por el cual se dedica a integrar el potencial científico-académico de toda la universidad y de su entorno provincial y nacional, dentro de los objetivos del centro el más integral es el de incentivar la investigación científica y la innovación tecnológica que integren las concepciones referentes a la sostenibilidad debido a la inexistencia de un sitio Web para la Gestión de Información y el Conocimiento en el mismo. En dicho centro no se cuenta con un sistema que gestione la comunicación entre los investigadores; producto a que generalmente se conoce quién investiga y el título o su idea, pero no los resultados de esa investigación los cuales tributan a futuras investigaciones.

Para cumplimentar esta tarea debe insertarse dentro de la Sociedad de la Información y específicamente de la Información Digital, para ello se acude de manera frecuente y decisiva a un cúmulo de diplomados, maestrías, artículos, publicaciones, etc., que de manera general, eran almacenados en formato digital en una computadora servidora por lo que algunas personas no podían acceder a la misma.

Para la solución de la problemática fue diseñada una aplicación Web que permite el acceso organizado y filtrado según determinadas categorías y patrones a un conjunto numeroso de recursos, así como descargar los mismos y la publicación de nuevos materiales, todo esto de manera dinámica en el sitio Web institucional CEMARNA.

La aplicación fue implementada con la herramienta Dreamweaver soportado sobre el lenguaje de programación ASP, empleando Microsoft Access como gestor de Base de Datos y el CASE Rational Rose, diseñado sobre el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para caracterizar y modelar el sistema, que automatiza todos los procesos que hasta el momento se realizaban de forma manual, el mismo es capaz de realizar, de manera eficiente, búsquedas categorizadas que posibilitan el acceso inmediato a la información pedida y posibilitando la inserción de manera organizada de nuevos recursos con la censura especializada del personal capacitado.

INTRODUCCIÓN

La introducción de la informática y su amplia utilización en el mundo, han implicado un importante cambio en la economía, particularmente en los países más industrializados de modo tal que a los factores tradicionales de producción para la generación de riquezas, se suma en la práctica otro factor; ahora estratégico: el conocimiento.

El pasado reciente se ha caracterizado por un crecimiento explosivo de la INTERNET. En agosto de 1991 había aproximadamente 200 computadores servidores Web; en enero de 1998 había sobre 30 millones de estos servidores, hoy en día existen sobre 150 millones de personas que la usan. En el pasado, la Web fue usada para despliegue de documentos e imágenes, hoy es usada para educación, investigación, distribución de software, conferencias de audio y video y comercio electrónico.

La era de INTERNET exige cambio en el mundo educativo. Y los profesionales de la educación tienen múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar un cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes para lograr una escuela más eficaz e inclusiva.

Las principales funcionalidades de las TIC en los centros están relacionadas con:

- Alfabetización digital de los estudiantes (profesores y familia).
- Uso personal (profesores, alumnos) acceso a la información, comunicación, gestión y proceso de datos.
- Gestión del centro: secretaría, biblioteca, gestión de la tutoría de alumnos.
- Uso didáctico para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Comunicación con la familia.
- Comunicación con el entorno.
- Relación entre profesores de diversos centros: compartir recursos y experiencias, pasar informaciones, preguntas.

En la Universidad de Pinar del Río (UPR) radica el Centro de Estudios del Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA) que de forma particular se encarga como propósito cardinal, lograr la acelerada introducción de la dimensión ambiental en todo el contexto universitario, con vistas a contribuir a la consecución del necesario cambio de racionalidad que posibilite acceder a formas de desarrollo sostenible en el territorio de la provincia y del país, motivo por el cual se dedica a integrar el potencial científico-académico de toda la universidad y de su entorno provincial y nacional, con el fin de crear una sólida base teórica y científica que favorezca el alcance de tales aspiraciones, dentro de los objetivos del centro el más integral es el de incentivar la investigación científica y la innovación tecnológica que integren las concepciones referentes a la sostenibilidad. Para ello es absolutamente imprescindible que las personas que son miembros externos e internos de este centro estén en contacto directo con la información académica especializada y más actualizada posible.

Es bien sabido por todos que en nuestro país y en casi todo el planeta la información en soporte digital es superior, en volumen y actualización, a la información que se pueda encontrar de forma editada e impresa. El volumen tan elevado de información digital con que cuenta actualmente el CEMARNA y la forma desorganizada y no clasificada en que esta se almacena provoca innumerables contratiempos a los usuarios de esta, y esto solo era posible si la persona interesada intentaba accederla desde una estación dentro de la institución o este autorizada a una conexión remota. Además a este procedimiento le sucedían una serie de búsquedas a través de carpetas y asistentes para búsqueda que carecían de eficacia, así como resultaba imposible la actualización y adquisición frecuente del caudal de recursos existentes aspecto que solamente podían acceder los trabajadores del referido centro de estudio.

En la actualidad la UPR ha ascendido importantes peldaños en el acontecer académico y científico nacional, de lo cual no resulta una excepción la temática relativa al medio ambiente y el desarrollo sostenible, que en apenas diez años de organizada institucionalmente en el presente ostenta importantes resultados, fundamentalmente en la ambientalización profesoral, estudiantil, docente y científica, de modo que se ha merecido

entre otros reconocimientos, la coordinación de los talleres relativos al medio ambiente en los congresos internacionales “UNIVERSIDAD” y “JOVEN CIENCIA” que organiza el Ministerio de Educación Superior (MES). En otro orden, el CEMARNA ha sido distinguido como “Centro de Excelencia” dentro de la Red Nacional de Formación Ambiental del CITMA, como Premio Provincial y ha sido nominado al Premio Nacional de Medio Ambiente del CITMA (2001 al 2003).

Resulta obvio además constatar el potencial científico adquirido por la UPR en la esfera que nos ocupa, donde se destaca la graduación de diecisiete doctores en ciencias biológicas, geográficas y económicas (17 % del total de la UPR), correspondientes al programa de doctorado en coauspicio con la Universidad de Alicante, España, sobre “Desarrollo Sostenible: Manejos Forestal, Faunístico y Turístico” con un elevado gradiente de ambientalización.

Los resultados investigativos corroboran el quehacer del grupo y la necesidad de organizar la información referida a los resultados de todas estas investigaciones, en función de la toma de decisiones y de la Gestión del Conocimiento. El grupo trabaja con miembros de la universidad y fuera de ella tanto a nivel nacional, es por ello que es de vital importancia ordenar la información para tomar decisiones y contribuir a desarrollar una herramienta (aplicación Web) de Gestión del Conocimiento que tribute a la misión y objetivos del centro. Dentro de los objetivos del centro el más integral es el de incentivar la investigación científica y la innovación tecnológica que integren las concepciones referentes a la sostenibilidad; ya que se relaciona directa o indirectamente con los demás.

Todo lo anterior fue corroborado mediante encuestas realizadas a miembros vinculados de manera directa con el centro, los cuales se quejaban de no poder acceder a la información que se brinda, ya sean convocatorias para diplomados, maestrías, eventos, etc. Debido a esta problemática se comenzó a estudiar a profundidad la manera de eliminar las limitantes existentes. En un comienzo se pensó en la posibilidad de acudir a los servicios brindados por la Biblioteca Digital de la Universidad, aplicación Web con capacidad de cierta organización a materiales digitales, pero resultó que su funcionalidad es limitada con respecto a los requerimientos funcionales deseados por el CEMARNA. Las limitaciones de manera fundamental radican en la manera rígida de presentarnos la información e

incapacidad de posibilitar la actualización y certificación de nuevos recursos que con posterioridad pudieran estar a disposición de los usuarios interesados.

El **objeto de estudio** viene dado por un **Sistema de Gestión de Información y Conocimiento** en el Centro de Estudios del Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA), ya que este se caracteriza por la Gestión del Conocimiento, el cual es un fenómeno que depende de la formación y conocimiento del individuo que se hace imprescindible en el proceso de creación de conocimiento. Se apoya en la Gestión de Información pero necesita la tecnología más que ésta. Aunque el término puede ser muy pretencioso debido al alcance del concepto del conocimiento, es realmente una nueva propuesta con más alcance que la Gestión de Información. La Gestión del Conocimiento debe entenderse como la creación de un entorno que facilite la conversión de información en conocimiento y al mismo tiempo de este conocimiento en nueva información como única manera de poder transmitir el conocimiento a todos los miembros de la organización.

El **Campo de acción** es la Aplicación Web como herramienta para solucionar la problemática existente en ese centro de manera que pueda tributar al fortalecimiento del currículo formativo del nuevo profesional de las ciencias de la información, utilizando las TIC's como fuente para enriquecer los conocimientos que la misma nos brinda.

Por tales motivos se descartó la utilización de la Biblioteca Digital y se trazó como **objetivo general** elaborar una aplicación Web para la Gestión de Información y Conocimiento en la actividad Investigativa de este centro de estudio con el establecimiento de un sistema de gestión que incida de forma positiva en el desarrollo del proceso docente educativo que ejecutan.

La implementación de esta aplicación Web dentro del CEMARNA se logró luego de dar cumplimiento a determinados **objetivos específicos**: Destacar la importancia de gestionar la información como facilitador de la Gestión del conocimiento, diseñar e implementar una aplicación WEB que responda a las necesidades del centro, estudiar, desarrollar y aplicar herramientas para generar y compartir conocimientos, disponer de la información necesaria

en el momento oportuno, integrar y administrar la información interna y externa como un todo para facilitar la toma de decisiones más eficientes, desarrollar una cultura de coordinación entre los individuos, reducir los costos de la administración de documentos.

Para el cumplimiento de estos objetivos se trazaron una serie de tareas de investigación, ellas son:

- **Revisión Bibliográfica:** Búsqueda de documentos, revisión de libros, artículos, revistas especializadas en la temática, así como el empleo de buscadores en Internet.
- **Análisis sobre el diseño de la Intranet:** Mediante un estudio exhaustivo, encuestas y preguntas a los usuarios que tendrán acceso a esa herramienta se realizó el trabajo de mesa sobre las opciones que nos brindará la misma.
- **Diseño del sistema:** Para el diseño del sistema se tomaron las bases teóricas sobre el desarrollo de las Aplicaciones Web, así como las principales ventajas que ésta nos brinda.
- **Programación de la base de datos:** Se diseñará e implementará una base de datos la cual soportará la aplicación.
- **Concluir Prototipo del Sistema:** Una vez estudiadas las fases anteriores se concluye el diseño del prototipo.
- **Aprobación del prototipo:** Presentación ante el grupo de expertos del prototipo.
- **Puesta a prueba del prototipo:** Mediante un grupo de usuarios finales.

Se utilizaron diferentes **MÉTODOS Y TÉCNICAS** para la buena conformación de la Aplicación CEMARNA, entre ellas podemos citar:

- **Métodos Teóricos:** Análisis – Síntesis, se utiliza fundamentalmente para dividir en partes el complejo fenómeno de la gestión de la información y el conocimiento para la toma de decisiones. Histórico – Lógico, mediante la utilización de este método es posible el análisis del comportamiento y la evolución en el tiempo.

Para obtener los resultados de la investigación se parte del **método dialéctico materialista** como enfoque esencial, el cual constituye el rector de la misma, pues de acuerdo a sus aportes permitió descubrir la dialéctica del desarrollo del proceso estudiado, a través de: un

análisis en el objeto y el campo, los componentes y contradicciones presentes en este (necesidad de fundamentar la formación de los futuros profesionales de la información) asistida por las TIC's.

- **Métodos Estadísticos:** para el procesamiento de los datos y la obtención de conocimiento útil.

- **Métodos Empíricos:** Expertos, para la validación de los aportes del trabajo.

La observación, la encuesta, la entrevista, todo con el objetivo de ajustar la investigación a las necesidades del centro de investigación.

Encuestas: Permite conocer el criterio y la valoración acerca de los materiales que pondrán a disposición de los usuarios, así como sugerencias de estos para mejorar la Web.

Entrevistas: Se realizarán a profesores y alumnos para que den su valoración acerca de la profundidad científico – técnica con que se recoge cada información y artículos publicados. Además, también se incluirán expertos ya que a partir del criterio de haber estado vinculados y haber trabajado en la concepción, diseño y elaboración del diseño curricular de la carrera pueden dar una valoración acerca de sus expectativas.

Ejercitaciones: Responden a la necesidad de aprender habilidades simples y/o concretas. Normalmente este tipo de aprendizajes se realiza mediante la práctica y la repetición de actividades. Incluyen procesos de dificultad, técnicas de motivación e incentivación, guías y apoyo a la comprensión, etc.

Tutoriales: Nacidos directamente de los antiguos materiales de Enseñanza Asistida por Computadora, se basan en una teoría asociacionista del conocimiento y están orientados específicamente a la adquisición de conceptos. Se centran en la presentación progresiva de la información y la realización de actividades, en muchos casos responder a preguntas.

Resolución de problemas: A partir de teorías constructivistas, se orientan a promover aprendizajes de comprensión de conceptos, adquisición de conocimientos, y, en algunos casos, de desarrollo de habilidades y destrezas. Presentan al usuario un "problema", a veces irrelevante para los objetivos perseguidos, el cual sirve de excusa, aglutinador o elemento motivador para trabajar con información relevante en busca de una solución al problema.

- **Método Analítico:** para profundizar en el tema, descomponerlo, obtener un resultado y después proponer una solución.

- **Método dialéctico materialista:** se utilizaron otros métodos:

El sistémico – estructural para caracterizar dicho objeto y campo de acción. Para determinar sus elementos constitutivos o componentes y las relaciones que se establecen entre ellos; o sea como vía para tratar de lograr una percepción y representación lo suficientemente clara del objeto de estudio dentro de una realidad condicionada históricamente, permitiendo abstraer todos aquellos elementos esenciales y las relaciones que conforman al objeto, sistematizándolo en un plano superior.

Cuestionarios a profesores y estudiantes para fundamentar el problema mediante la determinación de sus principales manifestaciones a partir de la relación entre el objeto y el campo de investigación.

Análisis documental para evaluar los documentos o materiales de apoyo a la docencia y que sirven como enriquecimiento a la multimedia

Criterio de expertos para el intercambio con: Especialistas en función de evaluar la propuesta realizada con la ejecución de la multimedia en la asignatura de referencia

Una vez analizados los métodos y las tareas científicas se utilizó la aplicación Dreamweaver para la realización de la Web CEMARNA, soportado sobre el lenguaje de programación ASP con apoyo de Microsoft Access como gestor de Base de Datos y sobre Internet Information Server (IIS) como servidor.

Como resultado del estudio realizado se diseñó e implementó una aplicación que gestiona de forma segura y organizada toda la información en cuestión, además de facilitar el acceso ya sea desde el CEMARNA, de la UPR, como de cualquier lugar del mundo, pues tendrá un enlace a la página principal de la UPR y estará en la Intranet del centro, todo sustentado sobre una Web visible desde toda conexión a Internet.

Para una mejor comprensión de lo antes expuesto y dándole cumplimiento a los objetivos trazados se dividió este trabajo en cuatro capítulos.

Un primer capítulo titulado: **Estudio y caracterización del objeto de estudio.**

En este capítulo se abordan aspectos como descripción del objeto de estudio, funciones principales que realiza, logros alcanzados, volumen de información que maneja, principales problemas y deficiencias, objetivos del trabajo, así como la importancia para formación adecuada de los profesores en el CEMARNA.

Se muestra la Modelación Conceptual de los recursos informativos del CEMARNA, lo que permite ver los objetos empleados en el marco del problema y las relaciones existentes entre estos.

Se concluye con un estimado del costo que se incurre al acometer las tareas para poder desarrollar el Sistema propuesto conjuntamente con su Base de Datos, estimación realizada por el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II (Constructive Cost Model), comparando este con los beneficios que reportaría el software.

El Capítulo II aborda las **Tendencias y tecnologías actuales a considerar**, en él se compararán, describirán y analizarán las tecnologías y herramientas de desarrollo para de ellas determinar las que se emplearían en el desarrollo sobre ambiente Web del sistema propuesto, haciendo un análisis crítico de cada una y justificando el porqué de las seleccionadas.

Y por último un Tercer Capítulo denominado: **Análisis y Diseño del sistema.**

Este tercer capítulo tratará el: **Diseño de la aplicación web del CEMARNA**, aquí se ilustra el diseño de la Base de Datos, de la Interfaz Usuario, y de la Seguridad Administrativa. En el diseño de la Base de Datos se exponen los conceptos de Base de Datos utilizados para lograr el Modelo Conceptual, ejemplificándose el uso de estos. Al diseñar la Interfaz de Usuario se comienza capturando los requerimientos funcionales que garanticen la satisfacción del cliente y usuarios finales, abordando este diseño con el uso de artefactos del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), definiéndose Actores, Casos de Uso y Diagramas de Caso de Usos. Cada Caso de Uso se describe textualmente sobre la base de su interfaz usuario en el anexo 3. Al abordar el diseño de la Seguridad de la Base de Datos se definen la estrategia y método utilizado para enmarcar los diferentes permisos que tendrán los usuarios de la aplicación sobre Base de Datos.

CAPÍTULO I: ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Este primer capítulo consta de tres epígrafes los que están distribuidos de la siguiente manera:

En el primer epígrafe se realiza una caracterización de las aplicaciones Web para responder a la gestión de información y conocimiento dentro del Ministerio de Educación Superior en la que se señala su importancia para la formación y superación del profesorado visto específicamente en el marco de trabajo del Centro de Estudios del Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA) en la Universidad de Pinar del Río

En el segundo epígrafe se muestra la Modelación Conceptual de la aplicación Web, la que permite ver los objetos empleados en el marco del problema, sus atributos y relaciones existentes entre estos, con lo cual se profundiza en el conocimiento del objeto de investigación.

En el tercer epígrafe se estima el costo en que se incurrirá al diseñar e implementar el software, mostrando los beneficios tangibles e intangibles. La estimación del costo se realiza usando el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II.

I.1 Caracterización de las aplicaciones Web para la gestión de información y conocimiento.

La Sociedad de la Información ha puesto al alcance de los ciudadanos una gran cantidad y variedad de recursos de información, que son utilizados para resolver todo tipo de necesidades, en esferas como la salud, el turismo, la economía y en especial en el sector educacional.

No cabe duda que para la educación las nuevas tecnologías pueden suministrar medios para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y para la gestión de los entornos educativos en general ya que permiten facilitar la colaboración entre las familias, los centros educativos, el mundo laboral y los medios de comunicación, pueden proporcionar medios para hacer llegar en todo momento y en cualquier lugar la formación a medida que la sociedad exija a cada ciudadano, y también puede contribuir a superar desigualdades sociales; pero su utilización a favor o en contra de una sociedad más justa dependerá en gran medida de la educación, de los conocimientos y la capacidad críticas de sus usuarios, que son las personas que ahora están formando.

La tecnología de Internet es una precursora de la llamada superautopista de la información, un objetivo teórico de las comunicaciones informáticas que permitiría proporcionar a colegios, bibliotecas, empresas y hogares acceso universal a una información de calidad que eduque, informe y entretenga.

La capacidad de generación y almacenamiento de la información ha crecido significativamente a nivel mundial, lo que dificulta su análisis por los métodos tradicionales existentes, de ahí el surgimiento de nuevas técnicas y herramientas, como la minería de datos y texto, que favorecen y posibilitan un análisis más eficiente de estos volúmenes de datos y así descubrir patrones de comportamiento que pueden elevar la eficiencia de la entidad en la toma de decisiones organizacionales.

Los Sistemas de Información son casi imprescindibles como vehículo de la gestión del conocimiento. La empresa actual está obligada a gestionar su conocimiento cuando éste

constituya un cuello de botella en su funcionamiento o, bajo otro punto de vista, un bien escaso. La respuesta a la necesidad no puede consistir simplemente en una sofisticada base de datos y esperar a que las personas se decidan a rellenarla con el contenido que justifique su implantación. Es absolutamente necesario saber cuáles son los valores de la organización, si entre éstos figura el compartir información y saber con qué instrumento se puede contar. Uno de los valores clave que debe animar a todos los miembros de la organización es la confianza entre sí y en la empresa.

La Universidad Cubana se inserta de manera decisiva en la Sociedad de la Información y el Conocimiento a consecuencia de su propio objeto social.

Los principales recursos para el aprendizaje en las universidades se ubican en sus bibliotecas. Aunque la palabra biblioteca se deriva del vocablo griego *biblion* (libro), la concepción moderna del término se refiere también a la información en diferentes tipos de soportes y formatos. Tales como: microfilmes, revistas, grabaciones, películas, diapositivas, cintas magnéticas, de vídeo, CD-ROM, entre otros medios electrónicos y tradicionales.

En la actualidad este tema es recurrente en el ámbito educacional, donde la documentación e información existente en libros, folletos y en general en formato impreso, escasea debido al deterioro del papel y las dificultades económicas imperantes en el país, se hace así imprescindible, aplicar otras alternativas en aras de lograr que los profesores y educadores adquieran todo el material educativo necesario para su óptima preparación e instrucción.

Una de las alternativas utilizadas es la adquisición de estos recursos de información es a través de interfaces Web formando parte de servicios de información, disponibles en Internet, lo que también se conoce como portales de servicios de información, sistemas de gestión de recursos.

En Cuba existe, alrededor de la gestión del conocimiento, un esfuerzo acelerado por desmitificar el concepto y buscar el valor que tiene en la vida práctica de las personas, de las organizaciones y de la economía del país; aparte de lo deslumbrante del término y del avance de su estudio a nivel internacional. Se han realizado diversas investigaciones al

respecto e incluso ya existen organizaciones pioneras que poseen resultados a favor de la Gestión del Conocimiento.

Actualmente se tiende a proveer a los usuarios que visitan portales virtuales universitarios (profesores, estudiantes, otros) de acceso a los materiales educativos desde el lugar donde viven pues el aprendizaje no sólo se realiza en las aulas, sino también fuera de ellas, dígase las Sede Universitarias Municipales (SUM). Paralelo a ello existen diversas iniciativas de Educación Interactiva Virtual (EIV) utilizando tecnología computacional y de comunicaciones en universidades, empresas y proyectos en conjunto. En general, se ha comenzado a integrar Internet e Sitio WEB como medio de interacción con los alumnos, distribución de material pedagógico, coordinación y administración de los cursos.

En las universidades se debe diseñar un tipo de enseñanza concebida más como facilitación y construcción de nuevos modos de pensamiento y acción que como transmisión a asimilar por el usuario; ofreciendo un entorno de apoyo estimulante, cuyo foco primario se centre en la indagación reflexiva, como medio de desarrollo epistemológico y cognitivo.

Para generar aprendizajes realmente relevantes en el contexto universitario, la enseñanza debe:

- Potenciar intereses prácticos y motivaciones realistas: el proceso de formación se ve favorecido cuando las propuestas que se realizan tienen que ver con las expectativas profesionales de cada usuario.
- Ligar la teoría a situaciones reales y contextuales: organizar el desarrollo de los núcleos temáticos en relación con problemas de índole práctica.
- Acomodar el sitio a las necesidades concretas de formación de cada individuo que visite el mismo y de esta forma facilitar el desarrollo de interés-motivación por el aprendizaje.
- Propiciar la participación de los visitantes el portal a determinados niveles del diseño, desarrollo y evaluación del programa a través de encuestas y criterios que se recojan de los mismos, estableciendo un elevado nivel de confianza.
- Aprovechar las situaciones personales o profesionales para extender o ampliar los procesos de aprendizaje, incluso de tipo informal: facilita la conexión entre los aprendizajes

académicos y reglados de la enseñanza formal, con las situaciones problemáticas, los conflictos y las soluciones que se han de arbitrar en las distintas realidades.

La creación, desarrollo y mantenimiento de portales de servicios de información es una disciplina que ha disfrutado de un notable auge en el último lustro, merced a la preocupación creciente de las instituciones y de las organizaciones entre las que se encuentra el Ministerio de Educación Superior y dentro de esta el Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA), perteneciente a la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”, por orientar su uso y así satisfacer las necesidades de documentación actualizada y de nuevas técnicas educacionales capaces de abastecer de material informativo e instructivo con productividad para el aprendizaje, desarrollo y capacitación del personal docente, así como la profundización investigativa de los mismos.

En nuestro país existe, alrededor de esta nueva tendencia, un esfuerzo acelerado por desmitificar el concepto y buscar el valor que tiene en la vida práctica de las personas, de las organizaciones y de la economía del país, a parte de lo deslumbrante del término y del avance de su estudio a escala internacional.

Una de las herramientas innovadoras en este contexto lo son las aplicaciones WEB, red de comunicación dentro de una organización. Mediante ella, se pueden intercomunicar todos los miembros del centro para lograr un mejor desempeño de sus funciones y procesos.

Las principales ventajas que se obtienen al utilizar las aplicaciones WEB son: facilidad para compartir archivos, utilización del correo electrónico y otros medios de comunicación y la obtención de un mejor servicio de impresión. Inclusive, si la empresa cuenta con conexión a Internet se amplían las posibilidades, pues puede estar en contacto con otras localidades remotas del centro en la provincia o el resto del país. La utilización de una aplicación WEB es muy importante y en estos tiempos puede ser la diferencia.

Antes de plantearse el desarrollo de una aplicación WEB, tanto para una gran empresa o para un pequeño grupo de trabajo, nunca debe tratarse como una plataforma de trabajo sino como una herramienta para éste.

Algo evidente, es que nos debemos basar en las nuevas tecnologías para poder difundir el conocimiento, pero no debemos olvidarnos de que el intercambio de información se debe convertir en una práctica integrada en la cultura de la empresa. Por este motivo, la gestión de conocimiento debe integrarse en la planificación estratégica de la empresa, estableciéndose objetivos concretos, y asignándose recursos para conseguir estos.

Las aplicaciones WEB son una alternativa para organizar de forma eficiente y económica, la información y la comunicación interna, contando con la ayuda de componentes básicos tales como:

1. ***Sistema de información para la toma de decisiones.*** Muy importante, no sólo porque atiende las necesidades directas de quienes aprueban los presupuestos, sino porque demuestra la funcionalidad estratégica de la nueva herramienta de trabajo.
2. ***Referencias on-line.*** Este componente, como el anterior, es válido para prácticamente cualquier proyecto sitio WEB, y con relación a la puesta en práctica del mismo que podemos resaltar.
3. ***Comunicación cooperativa dentro del centro.*** Grupos de trabajo (Workgroups) y foros de discusión. Esto es válido sobre todo en proyectos donde los equipos de trabajo juegan un papel importante en el desarrollo de las empresas.
4. ***Comunicación interactiva entre todos los integrantes de la organización.*** Dicho de otra forma, correo electrónico, grupos de noticias y otras aplicaciones que sirvan para hacer llegar, a todos los implicados en un proyecto, la información sobre los acontecimientos de forma rápida y segura
5. ***Formación y entrenamiento.*** Si bien las aplicaciones WEB no pueden sustituir plenamente el efecto que provoca el aula y el profesor en el proceso de aprendizaje, no es

menos cierto que gracias a las técnicas multimedia se puede solucionar una amplia gama de necesidades de formación, entrenamiento y asistencia técnica.

Es bueno destacar que una aplicación WEB aporta muchos beneficios, entre los que podemos citar:

- **Ahorro:** Elimina documentos, formularios, manuales, tarifas, notas internas, bases de datos y demás documentación que obliguen al uso de papel y a la utilización de impresoras para la distribución de la información diaria de la empresa.
- **Calidad:** En el Sitio WEB el usuario encuentra todo lo que necesita ya que la información se encuentra mucho más organizada y seleccionada.
- **Comunicación:** El sistema de mensajería implementado puede ofrecer comunicaciones internas y externas, en tiempo real y diferido, y completamente integradas.
- **Colaboración:** Permiten aprovechar la experiencia intelectual individual de todos los empleados y tenerla disponible para su utilización global. Los usuarios pueden crear y manejar sus propios contenidos.
- **Facilidad:** Con el simple requerimiento de saber manejar un navegador, cualquier usuario corporativo podrá trabajar con una aplicación WEB. Con algo más de conocimientos, no excesivos, podrá dotarla de toda su información y compartirla con el resto de los empleados de la organización.
- **Rendimiento:** Todo el material que se puede tener de manera impresa en un catálogo, manual o libro, se puede implementar sin mucho esfuerzo en un Sitio WEB.
- **Participación:** Un miembro cualquiera de la organización en la que se monta un Sitio WEB aporta la información que ha conseguido y la pone a disposición de todos los demás, que a su vez la pueden mejorar o implementar con sus propios datos.

Es por esto que las aplicaciones WEB aportan un valor sin precedentes a la distribución de la información, la automatización de los grupos de trabajo y el acceso a la información corporativa, además permiten la conversación y el vídeo en tiempo real. Algunos ejemplos son la videoconferencia, las conversaciones en tiempo real, la telefonía por Internet o la multiconferencia.

Los dos valores fundamentales que ofrecen los portales a sus usuarios radican en la posibilidad de acceder a información necesaria, y en la capacidad de interactuar para efectuar una retroalimentación entre los usuarios del portal y el portal propiamente dicho con el objetivo de que el caudal de instrumentos de aprendizaje vaya en aumento con el transcurso del tiempo de explotación del sistema.

La característica principal de los recursos de información es la disponibilidad de un conjunto de documentos, que forman una colección documental. Un recurso de información puede contener una o varias colecciones de documentos, en diferentes formatos, no sólo de texto, sino que en la actualidad han evolucionado para incluir materiales gráficos (estáticos y/o dinámicos), bases de datos, y colecciones de enlaces a otros recursos de información disponibles a través del Web.

Evidentemente, cualquier recopilación de documentos o de enlaces no forma, por sí misma, una colección. Para que sea merecedora de tal consideración, una colección de documentos debe haber sido objeto de un conjunto de técnicas y tratamientos que analicen, describan y faciliten la búsqueda y el acceso a los documentos por parte de los usuarios. El contenido informativo de los documentos debe ser analizado, descrito y representado según unas normas o estándares, de forma que se disponga de un medio de acceso al documento mediante una organización estructurada. En los entornos digitales una manera de ofrecer al usuario una forma de acceso puede ser mediante una navegación de tipo jerárquico. Otra forma de acceso que se ofrece al usuario adopta la forma de motor de búsqueda, que permite al usuario buscar sobre las descripciones o sobre el contenido textual completo de los documentos.

I.2 Modelación Conceptual del problema.

Para una mejor comprensión de los términos y conceptos utilizados en el marco del negocio, “Diseño e implementación de una aplicación Web que responda a la gestión de información y conocimiento en el CEMARNA” se realiza su Modelación Conceptual, que consiste en un diagrama utilizado para comprender, capturar y describir los conceptos

empleados en el contexto del problema, observar la Figura I.2.1. Así en este Modelo puede ver los conceptos de:

Tipo de curso: Es la forma de caracterizar las diferentes actividades científicas a desarrollarse en el centro de estudios CEMARNA. Se caracteriza por un identificador, tipo de curso y la descripción del curso.

Coordinador Científico: Se relacionan todos los investigadores coordinadores de los diferentes tipos de cursos. De cada coordinador se controla identificador del coordinador y el currículo.

Actividad Científica: Es la forma de organizar toda la actividad científica del CEMARNA. Las características principales son: identificador formación, identificador categoría, título, fundamentación, requisitos, identificador profesor, fondo_tiempo, problema, objeto, objetivo, objetivo específico.

En el esquema del modelo conceptual se pueden ver las relaciones existentes entre estos conceptos.

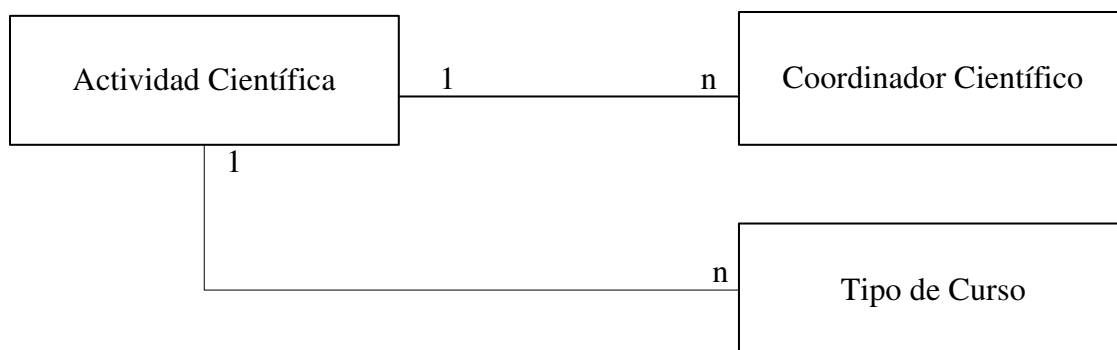


Figura I. 2. 1 - Modelo Conceptual

I.3 Análisis de Factibilidad.

Para la solución a la problemática objeto de investigación se hizo una búsqueda y estudio de sistemas o software a fines con el que se desea elaborar y no encontramos ninguno que satisfaga las necesidades planteadas, ello confirmó la necesidad de diseñar y desarrollar un sistema nuevo que cumpla con el objetivo propuesto.

Antes implementar el sistema se realizó una estimación de su costo y tiempo de desarrollo, así como los beneficios tangibles e intangibles obtenidos con su introducción.

Para estimar el costo se utilizó el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II (**Constructive Cost Model**) utilizándose como métrica la de los Puntos de Función y la herramienta “USC-COCOMO II” con la que se realizaron los cálculos del modelo, determinando el número de líneas de código necesarias utilizar, del lenguaje de programación empleado, para crear un punto de función mediante la tabla de Reconciliación de las Métricas. “La relación de las líneas de código y los puntos de función dependerán del lenguaje de programación utilizado para implementar el software y de la calidad del diseño.” [BOH 00]. Los elementos tenidos en cuenta son:

Los Puntos de Función se calcularon considerando las :

- **Entradas externas (EI):** Entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados a la aplicación.

Nombre	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Complejidad
Gestionar Usuario	1	13	Bajo
Gestionar Noticias	1	3	Bajo
Gestionar Menú	1	2	Bajo
Gestionar Información	1	2	Bajo
Gestionar Enlace Sitio	1	3	Bajo
Gestionar Investigadores	1	3	Bajo
Gestionar Enlace UPR	1	3	Bajo
Gestionar Plan de Trabajo	1	2	Bajo
Gestionar Postgrado	1	11	Bajo

Tabla I.3.2 - Entradas Externas

- **Salidas externas (EO):** Salida que proporciona al usuario información orientada de la aplicación, informes, pantallas, mensajes de error, etc.

Nombre	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de Datos	Complejidad
Lista Menú	1	5	Bajo
Lista Investigadores	1	2	Bajo
Lista Programas	1	5	Bajo
Lista Plan de Trabajo	1	1	Bajo
Lista Informaciones	1	1	Bajo
Lista Sitios de Interés	1	5	Bajo
Lista Sitios de Facultades	1	6	Bajo
Lista Sitios FTP UPR	1	8	Bajo
Lista Sitios UPR	1	3	Bajo
Lista Directorio Telefónico	1	1	Bajo

Tabla I.3.3 - Salidas Externas

- **Peticiones externas (EQ):** Es una entrada interactiva que resulta de la generación de un tipo de respuesta en forma de salida interactiva.

Nombre	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de Datos	Complejidad
Buscar Programa	5	11	Alto

Tabla I.3.4 - Peticiones Externas

➤ **Ficheros lógicos internos (ILF):** Archivo, maestro lógico, agrupación lógica de datos que puede ser una parte de una gran base de datos.

Nombre de Tabla	Cantidad de Campos	Cantidad de Registros	Complejidad
Actividad Científica	11	20+	Alto
Tipo de Curso	5	20+	Medio
Coordinador Científico	10	10	Medio

Tabla I.3.5 - Ficheros Lógicos Internos

SLOC Input Dialog - CEMARNA

Sizing Method

☐ SLOC
☒ Function Points
☐ Adaptation and Reuse

Breakage
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility
 REVL

Module Size in Function Points

Language 22

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	35
External Interface Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
External Inputs	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	27
External Outputs	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	40
External Inquiries	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	6
Total Unadjusted Function Points				108
Equivalent Total in SLOC				2376

Figura I.3.1 - Puntos de Función y Líneas de Código

Según los datos anteriores y utilizando “USC-COCOMO II” se obtuvo: **2376 LDC** (líneas de código) y **108 PF** (puntos de función) como muestra en la Figura I.3.1.

Los valores considerados de los Multiplicadores del Esfuerzo (EM) para el Modelo de Diseño Temprano fueron:

Factor	Valor	Justificación
RCPX	0.6 (Muy Bajo)	Base de Datos con alto grado de simplicidad.
RUSE	0.95 (Bajo)	El nivel de reutilizabilidad es casi nulo.
PDIF	0.87 (Bajo)	El tiempo y la memoria estimada son de baja complejidad.
PERS	1 (Normal)	La capacidad del personal de desarrollo es normal, acorde a su nivel.
PREX	1.33 (Muy Bajo)	Los especialistas tienen baja experiencia en el uso de las tecnologías que fueron empleadas.
FCIL	1 (Normal)	Se utilizaron herramientas de alto nivel de desarrollo como el CASE Rational Rose.
SCED USR 1	1 (Normal)	Los requerimientos de cumplimiento de cronograma son normales.

Tabla I.3.6 - Valores de los Multiplicadores del Esfuerzo

Estos datos fueron introducidos en la herramienta “USC-COCOMO II” como se muestran en la Figura I.3.2

base + incr % = rating

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	VLO	LO	LO	NOM	VLO	NOM	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

EAF is also affected by Schedule

EAF: 0.66

OK Cancel Help

Figura I.3.2 - Valores de Multiplicadores de Esfuerzo

Los valores considerados de los **Factores de escala (SF)** fueron:

Factor	Valor	Justificación
PREC	3.72 (Normal)	A pesar de no tenerse experiencia en la realización de software de este tipo este no requiere de aspectos muy novedosos.
FLEX	3.04 (Normal)	La flexibilidad en cuanto a los requerimientos exigidos es normal
TEAM	3.29 (Normal)	El software fue desarrollado de forma individual no existiendo Team .
RESL	1.41 (Muy Alto)	Existen posibilidades de resolver la mayoría de los riesgos que impone la plataforma.
PMAT	7.80 (Muy Bajo)	Se encuentra en el nivel 1.

Tabla I.3.7- Valores de los Factores de Escala

A continuación se ilustran en la Figura I.3.3 la entrada de estos valores en la herramienta “USC-COCOMO II”.

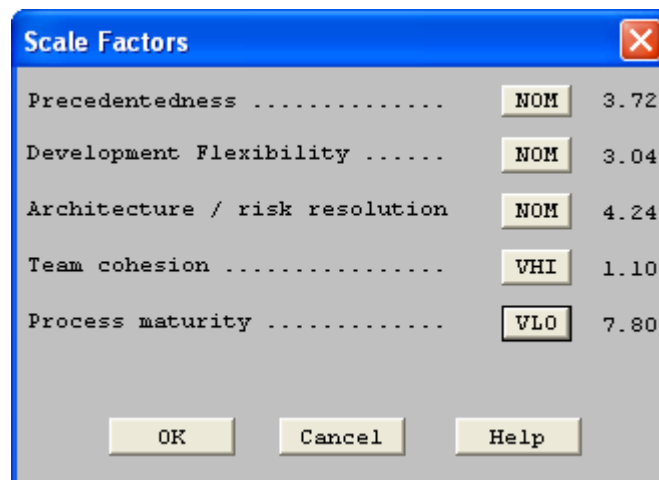


Figura I.3.3 - Factores de Escala

Se asumió como salario \$128.00 mensuales obteniéndose los resultados mostrados en la Figura I.3.4.

The screenshot shows the USC-COCOMO II, 2000.0 software window. The Project Name is CEMARNA. The Development Model is Early Design. The main table displays the following data:

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	ERF	Language	NOM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	CEMARNA	F:2376	128.00	0.66	USR 1	7.7	5.1	469.3	648.06	0.3	0.8	0.0

Summary statistics at the bottom:

Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Optimistic	3.4	5.4	700.4	434.20	0.2	0.6	
Most Likely	5.1	6.2	469.3	648.06	0.3	0.8	0.0
Pessimistic	7.6	7.0	312.9	972.09	0.4	1.1	

Total Lines of Code: 2376

Figura I.3.4 - Ventana Estimación del Costo de “USC-COCOMO II”

De dónde se obtiene:

Estimados	Esfuerzo (DM)	Tiempo (TDev)	Costo
Optimista	3.4	5.4	434.20
Valor Esperado	5.1	6.2	648.06
Pesimista	7.6	7.0	972.09

Tabla I.3.8 - Resultados Parciales de “USC - COCOMO II”

El valor de cada indicador se obtuvo mediante una media ponderada de los valores dados:

$$[\text{Valor Optimista} + 4X (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}] / 6$$

Aplicando la formula anterior a cada indicador se obtienen los valores siguientes:

Esfuerzo (DM):

$$DM = (3.4 + 4 * 5.1 + 7.6) / 6 = 5.2 \text{ Hombres/Mes}$$

Tiempo (TDev):

$$TDev = (5.4 + 4 * 6.2 + 7.0) / 6 = 6.2 \text{ Meses}$$

Cantidad de hombres (CH):

$$CH = DM / TDev$$

$$CH = 5.2 / 6.2$$

$$CH = 0.83 \text{ Hombres}$$

Costo de la Fuerza de Trabajo (CFT):

$$CFT = (434.20 + 4 * 648.06 + 972.09) / 6 = \$ 666.4$$

Cálculo de costo de los medios técnicos: costo de utilización de los medios técnicos.

$$CMT = Cdep + CE + CMTO$$

Donde:

Cdep: Costo por depreciación (se consideró 0).

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo (se consideró 0 porque no se realizó).

CE: Costo por concepto de energía.

$$CE = HTM \times CEN \times CKW$$

Donde:

HTM: Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto.

CEN: Consumo total de energía

CKW: Costo por Kwtas/horas se aplica la tarifa B1 que es 0.12 por Kw, este valor puede cambiar en dependencia del precio del combustible en el mercado internacional.

$$HTM = (Tdd \times Kdd + Tip \times Kip) \times 152$$

Donde:

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (6.2 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.50)

Tip: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (4 horas).

Kip: Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la máquina. (0.8)

$$\text{HTM} = (6.2 \times 0.50) + (4 \times 0.8) \times 152$$

$$\text{HTM} = (3.1 + 3.2) \times 152$$

$$\text{HTM} = 957.6 \text{ H//}$$

$$\text{CEN} = 0.6 \text{ Kw/h// (Estimado)}$$

$$\text{KW} = \text{HTM} \times \text{CEN}$$

$$\text{KW} = 957.6 \times 0.6$$

$$\text{KW} = 574.56 //$$

$$\text{CE} = \text{HTM} \times \text{CEN} \times \text{CKW}$$

$$\text{CE} = 957.6 \times 0.6 \times 0.12$$

$$\text{CE} = \$68.94//$$

Luego por lo antes considerado el costo de los medios técnicos es:

$$\text{CMT} = \$68.94$$

Cálculo del Costo de Materiales: En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 5 % de los costos de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times \text{CMT}$$

Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times 68.94$$

$$\text{CMAT} = \$3.44$$

Después de realizados los cálculos correspondientes a los Costos Directos (CD), se obtienen los siguientes resultados.

$$\text{CD} = \text{CFT} + \text{CMT} + \text{CMAT}$$

$$\text{CD} = 666.4 + 68.94 + 3.44$$

$$\text{CD} = \$738.78 //$$

Costo Total del Proyecto: Para calcular el valor total del proyecto se utilizó la siguiente expresión:

$$\text{CTP} = \text{CD} + 0.1 \times \text{SB}$$

$$\text{CTP} = 738.78 + 0.1 \times 666.4$$

$$\text{CTP} = \$805.42 //$$

Recursos Humanos:

Dos personas para el análisis, diseño y desarrollo del sistema:

- Tutor: Msc. Roberto Barrera Jiménez
- Autor: Ing. Ihosvany Piloto Fernández

Recursos Técnicos:

Hardware	Software
Procesador: AMD 800 Mhz.	Sistema Operativo Windows Xp
Memoria: 384 Mb	Rational Rose Enterprise.
Disco Duro: 80 Ghz	USC Cocomo II
Unidad de Respaldo: CD- ROM	Servidor Web IIS + ASP
Monitor: Res SVGA (800 x 600) píxeles	Macromedia Dreamweaver 8

El costo total que implica la implementación del Centro de Estudios de Medio Ambiente y recursos Naturales (CEMARNA) es de \$805.42. Teniendo en cuenta que el software es el producto de un trabajo de maestría, constituye un ahorro para la universidad al no tener que incurrirse en este gasto.

Las búsquedas de software afines a nivel internacional realizadas a través de bibliografías tradicionales y por Internet muestran que existen software similares pero estos no cumplen los requerimientos de la problemática o poseen un costo de adquisición muy alto, por tal motivo se decide la implementación directa de la aplicación Web en el CEMARNA, al tener además en cuenta de no tenerse que incurrir en gasto alguno, por ser parte de un trabajo de maestría, además de valorar los beneficios que la introducción del producto proporcionará, los cuales se señalan a continuación:

Beneficios Tangibles:

- Crea un espacio virtual de aprendizaje que contribuye a que los usuarios estén más capacitados para competir en el marco de su dominio, pues trabajan de forma colaborativa en el enriquecimiento de sus conocimientos.
- Toda la información está centralizada, organizada, clasificada y compartida.
- Su consulta se haría de manera automatizada, además podrá ser accedida de una forma rápida por las prestaciones de búsqueda a nivel conceptual con que cuenta el sistema propuesto.

Beneficios Intangibles:

- Promueve la eficiencia en las investigaciones.
- Complementa el auto-estudio para los diferentes cursos concebidos en el CEMARNA.
- Aumento de la productividad del mantenimiento al software que se obtiene del lenguaje de gestión de datos utilizados.
- Mayor aprovechamiento del tiempo.

Es importante destacar que por las flexibilidades que brinda este sistema en cuanto a su configuración, este puede ser ajustado sin grandes dificultades a otros Centros de Estudios y Departamentos Docentes de la Universidad de Pinar del Río y de otros Centros de Estudio y Departamentos pertenecientes a otras Universidades del MES.

CAPÍTULO II: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR.

En este capítulo se hace un estudio comparativo donde se describen y analizan las tecnologías y herramientas de desarrollo posibles a emplear para elaborar el producto propuesto sobre ambiente Web, determinando las que serian utilizadas, justificándose su elección.

El mismo consta de cuatro epígrafes, donde: en el primero refiere la caracterización de las herramientas para la Ingeniera de Software Asistido por Computadora (CASE siglas en ingles), describiéndose algunas de las existentes en el mercado como: Rational Rose, Power Designer y el MSVisio.

En el segundo epígrafe se aborda el concepto de Gestor de Base de Datos. Se lleva a cabo un análisis de las potencialidades de algunos de los gestores con arquitectura Cliente/Servidor más comunes en el mercado como: Oracle, MSSql Server, MySql y Microsoft Access, etc.

En el tercer epígrafe se define el término Tecnologías Web y se hace referencia a algunas de ellas como: JAVA SCRIPT, PHP, HTML, ASP.NET y ASP, enfatizando en la que se utilizará para la confección de la aplicación Web.

En el cuarto epígrafe hace referencia a algunos de los editores de páginas Web más usados para diseñar e implementar sitios Web, como son: Joomla, MSFontPage y DreamWeaver, realizándose su caracterización.

Concluye el capitulo exponiendo las razones de las herramientas presentadas cuales fueron las elegidas para desarrollar el sistema propuesto.

II.1 Las Herramientas CASE

En la década de los setenta el proyecto ISDOS desarrolló un lenguaje llamado "Problem Statement Language" (PSL) para la descripción de los problemas de usuarios y las necesidades de solución de un sistema de información en un diccionario computarizado. Posteriormente se le agrega el Problem Statement Analyzer (PSA), el cual era un producto asociado que analizaba la relación de problemas y necesidades. En 1984 aparece la primera herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) denominada "Excelerator". Actualmente la oferta de herramientas CASE es muy amplia, entre muchas otras están: **Rational Rose**, **Power Designer** y **MSVisio**, dentro de sus principales objetivos se encuentran:

- Aumentar la productividad de las áreas de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
- Mejorar la calidad del software desarrollado.
- Reducir tiempos y costos de desarrollo y mantenimiento del software.
- Mejorar la gestión y dominio sobre el proyecto en cuanto a su Planificación, Ejecución y Control.
- Mejorar el archivo de datos (enciclopedia) de conocimientos y sus facilidades de uso, reduciendo la dependencia de analistas y programadores.

A continuación se analizan algunas de estas herramientas:

- **El Rational Rose**

Rational Rose es la herramienta CASE de modelación visual que soporta de forma completa toda la especificación de UML. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar un diseño del sistema, algunos de estos modelos proporcionan una vista estática y otros una vista dinámica del sistema. Esta herramienta permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y del sistema.

Una de las grandes ventajas de Rose es el uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), que proporciona a los arquitectos y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

La Corporación Rational ofrece el Proceso Unificado para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de requerimientos hasta las de pruebas. Para cada una de estas etapas existe una herramienta de ayuda en la administración de los proyectos, Rose es la herramienta del Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas.

Rose genera código fuente en distintos lenguajes de programación, tales como Java y C++, a partir de un diseño en UML y proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño. Sin embargo los productos de Rational resultan difíciles de usar y su aprendizaje conlleva un estudio profundo y tiempo de familiarización con el software. El manejo de requerimientos y la gestión de casos de uso se realizan en dos herramientas por separado, con gran número de entradas y salidas complejas. En los diagramas, Rational Rose se comporta de una forma abierta ya que le permite al usuario actuar libremente en la sintaxis.

- **Power Designer**

Es una herramienta CASE de modelación visual que soporta de forma completa todas las especificaciones de UML lo que posibilita:

- Crear bases de datos y aplicaciones cliente/servidor basadas o no en Web.
- Permitir a los diseñadores de aplicaciones complejas de cliente/servidor tener una descripción general de los procesos particulares para comprender mejor a la organización.
- Exportar información del modelo físico y extiende atributos al diccionario de 4GL. Importa atributos extendidos de PowerBuilder.
- Soportar definición de atributos extendidos para PowerBuilder, Progress, Uniface, PowerHouse, Axiant, y NS-DK. [Arocha 07]

- Contar con herramientas para la creación y control de diagramas como son:
 - ✓ Off-page Connector: que representa los flujos de entradas y salidas en un proceso.
 - ✓ Business Rules: Define las reglas de uso para Procesos de Almacenamiento de datos, Entidades externas, y Flujos de dato.
 - ✓ CRUD Matrix: Define el efecto de un proceso de datos en términos de Crear, Leer, Actualizar, y Borrar operaciones (CRUD).
 - ✓ Posee una ayuda sensible al contexto.
 - ✓ Data Architect: Proporciona capacidades de modelado de datos tradicional, incluyendo diseño de Bases de Datos, generación, mantenimiento, ingeniería de reversa y documentación para arquitecturas de bases de datos.
 - ✓ Permite que los diseñadores de Bases de Datos creen estructuras de datos flexibles, eficientes y efectivos para usar una ingeniería de aplicación de bases de datos.
 - ✓ Proporciona un diseño conceptual de modelo de datos, generación automática de modelo de datos, diseño de normalización física, sistema de manejo de bases de datos múltiples (DBMS) y soporte de herramientas de desarrollo, y elementos de reportes con presentación y calidad.
 - ✓ Mediante el incremento del modelo de la base de datos, AppModeler genera instantáneamente objetos, componentes data-ware, y hasta aplicaciones básicas listas para ejecutarse inmediatamente en PowerBuilder, Power++, Visual Basic, Delphi, y Web-based objects.

- Creación flexible de reportes estructurados a través de plantilla de reportes.
- Estructura de árbol de elementos seleccionados para facilitar la organización.
- Posee Objetos drag-and-drop con estructura de árbol para facilitar los ajustes.
- Salva plantillas de reportes.
- Vista previa del reporte antes de imprimirlo.
- Selecciona un lenguaje por omisión para el reporte.
- Permite dirigir la impresión o exportarla a Microsoft Word, Word Perfect, PageMaker, etc.

Se puede concluir que la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose ayuda a establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable; facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero comparten un mismo modelo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

II.2 Sistemas Gestores de Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto de datos estructurados, almacenados en algún soporte de almacenamiento de datos y se puede acceder a ella desde uno o varios programas. Antes de diseñar una base de datos se debe establecer un proceso partiendo del mundo real, de manera que sea posible plasmar éste mediante una serie de datos. La imagen que se obtiene del mundo real se denomina modelo conceptual y consiste en una serie de elementos que definen perfectamente lo que se quiere plasmar del mundo real en la base de datos. [Car 03].

Una base de datos es un sistema informatizado cuyo propósito principal es mantener información y hacer que esté disponible en el momento requerido. Esta información es persistente dentro del sistema, es decir, una vez introducida en él, se mantiene hasta que el usuario decida eliminarla. Los sistemas de bases de datos se diseñan para manejar grandes cantidades de información. El manejo de datos incluye tanto la definición de las estructuras para el almacenamiento de la información como los mecanismos para el manejo de la misma. [Kor 86]

Una Base de Datos está compuesta por:

Datos: Los datos son la Base de Datos propiamente dicha.

Hardware: Se refiere a los dispositivos de almacenamiento en donde reside la base de datos, así como a los dispositivos periféricos (unidad de control, canales de comunicación, etc.) necesarios para su uso.

Software: Lo constituyen un conjunto de programas que se conoce como Sistema Manejador de Base de Datos (DMBS: Data Base Management System). Este sistema maneja todas las solicitudes formuladas por los usuarios a la base de datos.

Usuarios: Existen tres clases de usuarios relacionados con una Base de Datos:

1. El programador de aplicaciones, quien crea programas de aplicación que utilizan la base de datos.
2. El usuario final, quien accede a la Base de Datos por medio de un lenguaje de consulta o de programas de aplicación.
3. El administrador de la Base de Datos (DBA: Data Base Administrador), quien se encarga del control general del Sistema de Base de Datos. **[WIK 05]**
4. Los sistemas de bases de datos presentan numerosas ventajas que se pueden dividir en dos grupos: las que se deben a la integración de datos y las que se deben a la interfase común que proporciona el SGBD. **[Arocha 07]**

- Ventajas por la integración de datos

- ✓ Control sobre la redundancia de datos.
- ✓ Consistencia de datos.
- ✓ Más información sobre la misma cantidad de datos.
- ✓ Compartición de datos.
- ✓ Mantenimiento de estándares.

- Ventajas por la existencia del SGBD

- ✓ Mejora en la integridad de datos.
- ✓ Mejora en la seguridad.
- ✓ Mejora en la accesibilidad a los datos.
- ✓ Mejora en la productividad.
- ✓ Mejora en el mantenimiento gracias a la independencia de datos.
- ✓ Aumento de la concurrencia.
- ✓ Mejora en los servicios de copias de seguridad y de recuperación ante fallos.

Según [Mar 04] los principales beneficios que brinda un SGBD son:

Tamaño: Cuando el volumen de información aumenta, es necesario algún sistema que facilite el intercambio de información con memoria secundaria, la búsqueda rápida, etc.

Concurrencia: Es necesario un mecanismo de control sobre la información cuando sobre ella estén interactuando varias personas o programas de forma concurrente.

Recuperación e Integridad: Mecanismo que se encarga de proteger la información de estados inestables provocados por fallos de energía, de la propia aplicación o algún otro tipo de fallo, siempre dejando la información en un estado consistente.

Distribución, o posibilidad de que la información esté almacenada en diferentes lugares.

Seguridad, que permite restringir el acceso a la información a usuarios no autorizados, ejemplo: listas de acceso, definición de niveles, entre otros.

Administración, que permite a los usuarios y administradores de bases de datos examinar, controlar y ajustar el comportamiento del sistema.

Entre los SGBD más utilizados se encuentran los que funcionan como gestores de bases de datos autónomos de escritorio que proveen servicios a aplicaciones corriendo sobre el mismo escritorio y tienen gráficos de interfaces de usuarios y los que operan sobre una arquitectura cliente/servidor donde la información y datos se alojan en una estación central conocida como servidor y los terminales o clientes de la red sólo accedan a la información.

El cliente envía mensajes que representados en solicitudes SQL hacia el servidor de bases de datos. Los resultados de cada orden de SQL son devueltos al cliente. El DBMS se encarga de recolectar los datos desde su base de datos, no envía los registros completos, teniéndose un uso mucho más eficiente de la capacidad de procesamiento distribuida. Es usual que se generen aplicaciones en el cliente y en el servidor. Los servidores de bases de datos constituyen el fundamento de los sistemas de apoyo de decisiones que precisan de consultas específicas y reportes flexibles [Alv 04]

A continuación se abordan las principales ventajas de un gestor de base de datos de tipo Cliente/Servidor, al tener los datos almacenados y administrados en una ubicación central: [Arocha 07]

- Todos los elementos de datos están almacenados en una ubicación central donde todos los usuarios pueden trabajar con ellos. No se almacenan copias separadas del elemento en cada cliente, lo que elimina los problemas de hacer que todos los usuarios trabajen con la misma información.
- Las reglas de empresa y de seguridad se pueden definir una sola vez en el servidor para todos los usuarios.
- Los servidores de base de datos relacionales optimizan el tráfico de la red al devolver solo los datos que la aplicación necesita.
- Los costos de hardware pueden ser minimizados. Como los datos no se guardan en cada cliente, los clientes no tienen que dedicar espacio del disco a guardar los datos. Tampoco necesitan la capacidad de procesamiento para manejar los datos localmente mientras que el servidor no necesita dedicar tiempo a mostrar los datos.
- El servidor puede ser configurado para optimizar las capacidades de entrada/salida del disco necesitado para recuperar los datos mientras que los clientes pueden ser configurados para optimizar el formato en que los datos recuperados del servidor son mostrados.
- El servidor puede ser situado en un lugar relativamente seguro y equipado con dispositivos de respaldo energético, lo cual es más económico que proteger a cada cliente.
- Las tareas de mantenimiento como la salva y restauración de los datos son simplificadas porque se pueden enfocar en el servidor central.

El Centro de Estudios (CEMARNA) tiene entre sus principales objetivos el control y la organización de la información en forma de ficheros digitales y para esto y el resto de las prestaciones es necesario el uso de una Base de Datos para almacenar toda la información que de ahí se deriva. Estas bases de datos residirán en un servidor para que la aplicación cliente acceda y gestione de forma rápida y eficiente la información, por lo que es necesario

utilizar un SGBD de tipo Cliente/Servidor debido a las necesidades del sistema a desarrollar y a las múltiples ventajas citadas anteriormente.

A continuación se hace una descripción de los SGBD que se analizaron para la implementación del sistema.

- **ORACLE**

ORACLE es un SGBD totalmente profesional, que mantiene un prestigio en el mercado mundial gracias a su elevado nivel de seguridad, confidencialidad e integridad de los datos. Corre automáticamente en más de 80 arquitecturas de hardware y software distintos sin tener la necesidad de cambiar una sola línea de código. Soporta todas las plataformas reconocidas basadas en Windows, UNIX, Linux Intel, Sun Solaris etc. Presenta un fuerte soporte de conceptos de bases de datos orientados a objetos y también soporta los procedimientos almacenados. La herramienta de administración es muy buena pero más compleja de aprender y usar que la del MSSQL Server. El inconveniente más sobresaliente es su precio, muy elevado, solo al alcance de empresas solventes y requiere más recursos de CPU que MS SQL Server. [Arocha 07].

- **MSSQL Server**

Propiedad de Microsoft cuyo desarrollo fue orientado para hacer posible el manejo de grandes volúmenes de información con mucha seguridad y fiabilidad. SQL Server es una aplicación completa que realiza toda la gestión relacionada con los datos. Es un SGBD Relacional que permite responder a solicitudes de las aplicaciones clientes. Es una herramienta de servidor, lo que quiere decir que se instala y usa recursos del servidor para procesar, interpretar, ejecutar y devolver los resultados a aplicaciones cliente.

El motor de datos soporta una amplia gama de tipos de datos, codificación de 128 bits, la integridad referencial de los datos, y la sintaxis ANSI SQL cada vez más compatible. Contiene además un módulo de conectividad que ofrece un componente de replicación fiable, escalable y bidireccional capaz de sincronizar datos entre accesorios de productividad y un almacenamiento de datos centralizado basado en SQL Server.

Usa Transact-SQL, XML; MDX o SQL-DMO para enviar solicitudes de procesamiento entre los clientes y el servidor adicionando sintaxis a los procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones SQL que se almacenan dentro de una base de datos de SQL Server. Estos procedimientos son guardados semicompilados en el servidor y que pueden ser invocados desde el cliente. Se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes. SQL Server puede manejar perfectamente bases de datos de TeraBytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos, solo depende de la potencia del hardware del equipo en el que esté instalado ya que consume gran cantidad de recursos del sistema.

Trabaja con plataformas basada en Windows incluyendo Windows 9x, NT, CE, 2000, XP. SQL Server es muy conocido por su gran estabilidad, seguridad, escalabilidad e incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos gráficamente.

- **MySQL**

MySQL es un SGBD con interfaz SQL que inicialmente buscó una compatibilidad con la API de mSQL. Es el servidor de base de datos “Open Source” más utilizado en todo el mundo, se puede adquirir gratis en Internet y no es necesario pagar licencia por su explotación. Se utiliza mucho en la creación de aplicaciones Web porque es muy rápido, confiable, y fácil de usar. Sus principales características han sido la velocidad, la robustez y además de ser multiplataforma. No soporta procedimientos almacenados pero soporta réplica. Al igual que Oracle, está soportado por la gran mayoría de los sistemas operativos tales como: Solarix, Linux, Windows, Mac OS X Server, etc. MySQL presenta el inconveniente de que no garantiza la integridad referencial de los datos y es lento a la hora de manejar bases de datos grandes (más de 10000 registros).

Todos los SGBD antes descritos basan su funcionamiento en un estándar de lenguaje de bases de datos SQL (Structured Query Language) que será abordado a continuación:

- SQL

El SQL es un lenguaje de alto nivel, no procedural, normalizado que permite la consulta y actualización de los datos de base de datos relacionales. Actualmente se ha convertido en un estándar de lenguaje de bases de datos y la mayoría de los sistemas de bases de datos lo soportan, desde sistemas para ordenadores personales, hasta grandes ordenadores. Por supuesto, a partir del estándar cada sistema ha desarrollado su propio SQL que puede variar de un sistema a otro, pero con cambios que no suponen ninguna complicación para alguien que conozca un SQL concreto. [HIL 04]

El SQL permite realizar consultas a la base de datos; además realiza funciones de definición, control y gestión de la base de datos e incluye una interfaz que garantiza el acceso y la manipulación de la base de datos a usuarios finales.

Las sentencias SQL se clasifican según su finalidad dando origen a tres sublenguajes:

- *El Lenguaje de Definición de Datos* (Data Description Language), incluye órdenes para definir, modificar o borrar las tablas en las que se almacenan los datos y de las relaciones entre éstas. (Es el que más varía de un sistema a otro).
- *El Lenguaje de Control de Datos* (Data Control Language), contiene elementos útiles para trabajar en un entorno multiusuario, en el que es importante la protección de los datos, la seguridad de las tablas y el establecimiento de restricciones en el acceso, así como elementos para coordinar la comparación de datos por parte de usuarios concurrentes, asegurando que no interfieran unos con otros.
- *El Lenguaje de Manipulación de Datos* (Data Manipulation Language), permite recuperar los datos almacenados en la base de datos y también incluye órdenes para permitir al usuario actualizar la base de datos añadiendo nuevos datos, suprimiendo datos antiguos o modificando datos previamente almacenados.

- **Visual Fox Pro.**

Es un lenguaje estructurado y un gestor de bases de datos potente, utiliza un entorno de desarrollo donde ciertas tareas son asignadas a grupos de instrucciones llamadas programas. Además, Fox ofrece un acceso de información bastante sencillo y fácil, incluso a las personas sin experiencia en programación. Esta aplicación pertenece a Microsoft por lo cual su aplicación esta diseñada para operar sobre plataformas Windows.

Se puede decir además que el Visual Fox Pro genera aplicaciones .exe independiente del Sistema para poder distribuirse con facilidad a los clientes, genera Bases de Datos independientes de las tablas, lo que facilita la transportabilidad dentro de un Disquete o reparación independiente, en entorno IDE de Visual Fox Pro consume menos recurso de Windows que cualquier otro IDE para programación de la empresa Microsoft (Access, VB, VC++, etc., maneja con mayor soltura la Base de Datos, lo hace de una forma Nativa. Esto se ejemplifica a través de los numerosos comandos que hay en la ayuda de Visual Fox Pro para manejar Bases de Datos y los pocos existentes (en comparación) en los demás productos, etc.

- **Microsoft Access.**

Access es un programa comercial de la empresa Microsoft Corporation. Se trata de un sistema gestor de bases de datos diseñado para ser utilizado en computadoras personales tipo PC. Aunque no está considerado como un sistema "serio", lo cierto es que permite realizar operaciones y diseños rápidos y fáciles. Microsoft Access es una herramienta de Microsoft para la definición y manipulación de bases de datos.

En Access, una base de datos es un archivo que contiene datos (estructurados e interrelacionados) y los objetos que definen y manejan esos datos: tablas, consultas, formularios, informes, macros y módulos. Además, se pueden definir estrategias de

seguridad y de integridad. Pueden coexistir en un disco varias bases de datos, en varios ficheros, absolutamente independientes entre sí.

Características Generales de Access.

- Access presenta ayudas para implementar su manejo, Asistentes, Generadores automáticos, lo cual provoca rápido aprendizaje en su manejo.
- Agradable y fácil entorno visual.
- No presenta tecnologías de Tablas Libres.
- Problemas de Integridad, Volumen de Datos, etc.
- Esta aplicación pertenece a Microsoft por lo cual su aplicación esta diseñada para operar sobre plataformas Windows.

II.3 Tecnologías Web.

En la actualidad la aplicación de sistemas informáticos basados en Internet, es una herramienta fundamental para las organizaciones que desean tener cierta presencia competitiva.

La capacidad de generación y almacenamiento de la información ha crecido significativamente a nivel mundial, lo que dificulta su análisis por los métodos tradicionales existentes, de ahí el surgimiento de nuevas técnicas y herramientas, como la minería de datos y texto, que favorecen y posibilitan un análisis más eficiente de estos volúmenes de datos y así descubrir patrones de comportamiento que pueden elevar la eficiencia de la entidad en la toma de decisiones organizacionales.

El surgimiento de Internet ha traído como consecuencia que la comunidad internacional de programadores exija el surgimiento de herramientas y tecnologías que se integren a los nuevos requerimientos de la gran red de redes. Son importantes aspectos tales como velocidad de procesamiento, integración con múltiples plataformas de trabajo, fácil

desarrollo, acceso, mantenimiento, entre otros aspectos. A continuación se exponen algunas de las tecnologías consideradas para elaborar el sitio Web del CEMARNA.

- **JavaScript**

El JavaScript solo se parece al Java en la estructura, por lo demás es un lenguaje Script interpretado por el navegador, que se inserta dentro del código HTML y se ejecuta del lado del cliente. No requiere de los más complicados conocimientos de programación y está diseñado para controlar la apariencia y manipular los eventos dentro de la ventana del navegador Web. A diferencia de Java, no se pueden definir nuevas clases, solo pueden utilizarse tipos ya definidos, desde la propia ventana del navegador hasta la página con todos sus elementos, como botones, imágenes, campos de formularios, hipervínculos, Applets de Java, controles ActiveX, entre otros. Esto explica el control que puede ejercerse sobre todos los elementos de la página, de manera tal que se pueden cambiar imágenes, reproducir sonidos, cambiar textos, validar campos de formularios, crear nuevas páginas y ventanas, entre otras. Por lo demás, JavaScript no necesita de un ambiente de desarrollo ni un compilador, como en la generalidad de los lenguajes, pues es un código interpretado, por lo que es fácil de implementar y mantener pero tiene como inconveniente que no se puede depurar el lenguaje para encontrar los posibles errores. Además es muy útil para la validación de datos de formularios al evitar tener que enviar la página para que sea procesada y que luego se devuelvan los errores. [Arocha 07]

- **PHP (Personal Hypertext Preprocessor)**

Es un lenguaje de programación pensado en la web de forma tal que resulta ideal para la creación de páginas dinámicas. PHP es la versión libre del sistema equivalente de Microsoft ASP.

Es un lenguaje encapsulado dentro de los documentos HTML. De forma que se pueden introducir instrucciones PHP dentro de las páginas. Gracias a esto el diseñador gráfico de la Web puede trabajar de forma independiente al programador. PHP es interpretado por el servidor Web apache generando un fichero HTML con el resultado de sustituir las secuencias de instrucciones PHP por su salida. Por lo tanto una Web dinámica con PHP

contiene una serie de documentos PHP que el servidor apache interpreta proporcionando al cliente documentos HTML con el resultado de las ordenes PHP. [Arocha 07]

Es un lenguaje de programación del lado del servidor integrado a una gran cantidad de plataformas, permite programar aplicaciones asociadas al servidor de Web, aumentando la funcionalidad de dicho servidor y convirtiéndolo en un sistema de desarrollo de aplicaciones cliente/servidor mucho más completo. La mayoría de sus sintaxis está basada en C, Java y Perl. El principal objetivo del lenguaje es permitir a los desarrolladores de aplicaciones basadas en Web escribir páginas que se generan de forma dinámica de una forma sencilla y rápida. Esta tecnología es “Open Source” y tiene una gran integración con el servidor de base de datos MySQL.

Desventajas:

- Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.
- La legibilidad del código puede ser afectada al mezclar con sentencias HTML.
- La orientación a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.

- **HTML (Hypertext Markup Language)**

HTML (HyperText Markup Language) es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces (hyperlinks) que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia (gráficos, sonido). La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc.) así como los diferentes efectos que se quieren dar (especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado) y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa especializado (como Mosaic, o Netscape) [TRA 05]

Este lenguaje está basado sintácticamente en marcas (tags) el cual constituye la componente fundamental de la estructura de un documento texto. El conjunto de marcas establecen el formato de un programa, por ejemplo, atributos como el tamaño de letras, hacer cambios de líneas, escribir un párrafo, alinear párrafos, colocar un fondo (background), establecer un vínculo, insertar una imagen, etc. Siguiendo el código del lenguaje es factible elaborar una página Web, pero evidentemente resultaría algo engorroso el trabajo tanto de confección como de puesta a punto. En la actualidad existen diferentes sistemas que me permiten confeccionar una página Web de forma directa sin necesidad de atender a la construcción por el usuario de las marcas, sino que el propio sistema lo establece.

HTML tiene dos ventajas que lo hacen prácticamente imprescindibles a la hora de diseñar una presentación Web: Su compatibilidad y su facilidad de aprendizaje debido al reducido número de tags que usa. Básicamente, los documentos escritos en HTML constan del texto mismo del documento y las tags que pueden llevar atributos, además nos deja presentar varios archivos en forma simultánea (texto junto con un video, gráficos en forma de botones, etc.) y además, cuenta con la posibilidad de crear enlaces o hipervínculos (hyperlinks en idioma inglés), que se encargan de conectar las páginas Web entre sí. Esto significa que podemos "saltar" de una página Web ubicada en Cuba, a otra que está en España o Japón en forma inmediata, haciendo que las distancias geográficas desaparezcan en la red.

Este lenguaje crea las llamadas páginas Web, que no son más que archivos con la extensión htm ó html. Las mismas, se alojan en servidores Web, que son computadoras adaptadas especialmente, y que están conectadas en forma permanente a Internet.

- **ASP.NET**

ASP.NET es más que una nueva versión de las páginas Active Server (ASP), es una plataforma de programación Web unificada que proporciona los servicios necesarios para que los programadores creen aplicaciones Web para sus clientes. Si bien ASP.NET es en gran medida compatible con la sintaxis de ASP, proporciona también un modelo de programación y una estructura nuevos para crear aplicaciones más seguras, escalables y

estables. Las aplicaciones ASP se pueden ampliar agregándoles funcionalidad de ASP.NET. [Arocha 07]

ASP.NET es un entorno compilado basado en .NET. Se pueden crear aplicaciones en cualquier lenguaje compatible con .NET, como Visual Basic .NET, C# y JScript .NET. Los programadores pueden aprovechar fácilmente las ventajas de estas tecnologías, que incluyen el entorno Common Language Runtime administrado, seguridad de tipos, herencia, entre otros. Se ha diseñado para funcionar sin problemas con editores HTML “What You See Is What You Get” (WYSIWYG) y otras herramientas de programación como Microsoft Visual Studio. NET. Todo esto, además de hacer más fácil la programación Web, ofrece una mayor integración con la interfaz de usuario que hace más fácil el diseño y la depuración del código.

- **ASP (Active Server Pages)**

ASP es un producto propietario de Microsoft. ASP a grandes rasgos es la tecnología de Microsoft para crear documentos HTML de manera dinámica. Aunque ASP realmente puede trabajar con varios lenguajes, muchos consideran que programar con ASP implica hacerlo también con el lenguaje VB Script y Javascript. ASP es sólo soportado por la plataforma IIS de Microsoft. [Arocha 07]

Las páginas ASP son páginas que contienen código HTML, script de cliente y un script que se ejecuta en el servidor, dando como resultado código HTML. Por lo tanto al cargar una página ASP en nuestro navegador, en realidad no estamos cargando la página ASP como tal, sino el resultado de la ejecución de la página ASP, es decir la salida de la página ASP, y como se ha apuntado anteriormente se trata de código HTML.

Algunas de las características y ventajas que brinda programar en ASP son:

- Hecho por Microsoft, se encuentra incluido como parte de IIS, no es necesario obtenerlo de terceros.
- Altamente integrado con ambientes Windows, permite fácil interacción con las demás aplicaciones o herramientas para esta plataforma (como MS Office, por ejemplo).

- No es necesario aprender casi nada si es que se tienen conocimientos previos de Microsoft Visual Basic, en caso de querer usar VBScript como lenguaje.
- Debido a su infraestructura, es ideal para programar desde sitios pequeños hasta sistemas para grandes empresas.
- Las páginas pueden ser programadas en Visualscript, Jscript y Perl.
- Uso bajo Licencia propietario.
- Invoca más frecuentemente los objetos.
- Realiza numerosas tareas sirviéndose de componentes (objetos) que deben ser comprados (o programados) por el servidor a determinadas empresas especializadas.
- Buen Nivel de seguridad.
- Conocimientos previos básicos de programación en Visual.
- Precisa que el servidor funcione sobre Windows NT, Windows 2000 o superiores
- Para emular en Sistemas operativos OpenSource deben cancelarse la licencia (ejemplo:chilisoft).
- Código cerrado, solo visto por sus desarrolladores.
- Buena documentación. [Arocha 07]

Sus principales desventajas radican en que:

- Difícilmente puede ser portado a otras plataformas. Aunque hay aplicaciones como Chilisoft que permite transportar cierta funcionalidad de páginas ASP a Linux/Unix, existen limitaciones como por ejemplo cuando estos sistemas en ASP pretenden usar componentes COM / ActiveX, las cuales son nativas de Microsoft.
- A menudo es necesario adquirir componentes (y pagar por ellos) si es que se necesita cierta funcionalidad no provista por ASP (lo cual, generalmente es común).
- El desarrollador se encuentra sujeto a los 'caprichos' de Microsoft. Por ejemplo, esta empresa decidió no proveer de un servidor de Web a Windows XP Home Edition. [Arocha 07]

II.4 Editores Web

Un editor Web es un software capacitado para la creación de páginas Web. Cualquier editor de texto permite crear páginas Web. Para ello sólo es necesario crear los documentos con la extensión HTML o HTM, e incluir como contenido del documento el código HTML deseado. Puede utilizarse incluso el Bloc de notas para hacerlo.

Pero crear páginas Web mediante el código HTML es más costoso que hacerlo utilizando un editor gráfico. Al no utilizar un editor gráfico cuesta mucho más insertar cada uno de los elementos de la página, al mismo tiempo que es más complicado crear una apariencia profesional para la página.

Hoy en día existe una amplia gama de editores de páginas Web. Unos de los más utilizados, y que destaca por su sencillez y por las numerosas funciones que incluye, es Macromedia Dreamweaver y Microsoft FrontPage, también existe el Joomla, que ha ido ganando espacio debido a ser software libre y fácil de trabajar en Linux, a todos ello haremos referencia seguidamente.

- **Microsoft FrontPage**

FrontPage es un editor HTML y herramienta de administración de páginas Web de Microsoft para el sistema operativo Windows. Forma parte de la suite Microsoft Office. Muchos consideran que el código HTML generado por esta aplicación es un poco descuidado y muchas veces reiterativo, especialmente en versiones antiguas.

Se tiene la costumbre de identificar a FrontPage como un producto fácil de usar, con pocas prestaciones, y con groseras fallas, es decir, un producto no profesional. En los últimos años FrontPage ha evolucionado notablemente, convirtiéndose en una aplicación profesional que mantiene una facilidad de uso impecable combinado con útiles herramientas.

Su competidor, Dreamweaver, lo supera claramente en el marco de las posibilidades de programación. Sin embargo, desde la perspectiva de la interfaz y utilización, preferimos los menús sencillos e intuitivos de FrontPage, que lo hacen aparentar ser un procesador de texto como Word. . [YAN 06]

Aunque su área de trabajo de tipo WYSIWYG, "lo que ves es lo que obtienes" (what you see is what you get) es el mayor atractivo de Front Page por su simplicidad, Microsoft se ha dedicado con seriedad al tratamiento del código logrando muy buenos resultados. En este campo se aprecia una modalidad que nos posibilita visualizar la ventana de diseño y código a la vez, y herramientas de corrección precisas que eliminan el código extraño. Es un gran avance, ya que el manejo del código ha sido, desde sus inicios, uno de los puntos más criticados de FrontPage.

Sus características más destacadas comprenden: el uso de plantillas web, de tal manera de establecer una página maestra, y así actualizar el diseño de toda la web rápidamente el hecho de poder trabajar con diversas aplicaciones, ha agilizado la edición de imágenes entre otras tareas; ofrece compatibilidad con los distintos navegadores y resoluciones; incorpora la tecnología IntelliSense, que corrige errores de programación bajo ASP.Net, HTML, CSS, XSLT, y JScript; haciendo posible emplear datos dinámicos de tal manera de agilizar tareas como la publicación del sitio, el desarrollo de bases de datos, y la creación de elementos interactivos avanzados; posee una vista, que nos muestra al mismo tiempo las ventanas de código y diseño; la función de buscar y reemplazar, lo que ahorra muchísimo tiempo; la posibilidad de insertar objetos como contenido Flash. [Arocha 07]

Como puede observarse, Microsoft Front Page es una estupenda solución de desarrollo web a pesar de no estar a la altura de Macromedia Dreamweaver. Aunque, la elección del editor HTML se basa en las necesidades del usuario, ya que, a pesar de que Microsoft y Macromedia pelean en el mismo rubro, las aplicaciones resultan muy distintas entre sí, estando orientadas a determinados públicos.

- **Joomla**

Joomla es un servicio muy económico y profesional de creación de sitios Web basados en Joomla CMS, es un destacado y consolidado Gestor de Contenidos Web dinámicos de uso libre y gratuito, lo podemos caracterizar como portal, porque con él podemos crear grandes Web llenas de información estática a la vez que de contenidos dinámicos, incluidos los blogs. Suelen tener una gran cantidad de usuarios registrados que contribuyen a crear el contenido de una manera u otra, no sólo escribiendo artículos, sino también incluyendo enlaces interesantes o participando en foros, en fin, Joomla es un programa que sirve para administrar websites de forma online e instantánea utilizando solamente un navegador Web.

Pero Joomla es uno de los paquetes abiertos mejor conocidos de código fuente abierto, y uno de los mejores (en 2006 obtuvo el premio al mejor programa CMS). La razón por la cual Joomla tiene el mejor valor versus a construir un Web site a mano tradicional HTML, es que Joomla organiza todo y proporciona la funcionalidad que elimina errores, probado, y utilizado por centenares de personas, de modo que con poco esfuerzo puedes instalar un Web site complejo. Una vez que hayas instalado el software de Joomla, te permite que mantengas tu Web site fácilmente.

La facilidad con la que se implementan funcionalidades, se adaptan los diseños, y se gestionan los contenidos en Joomla!, y el completo control administrativo que permite, lo hace perfectamente indicado para todos los que, sin ser necesariamente especialistas en tecnologías Web, quieran crear y mantener su sitio Web con características profesionales.

El Joomla presenta una serie de ventajas que lo diferencia de los demás software, una de ellas es que te permite diseñar tu propio sitio profesional usando plantillas.

¿Qué son las plantillas Web? En términos simples, las plantillas WEB son páginas Web semielaboradas, pre-diseñadas que se pueden utilizar para crear y para publicar tu Web site en mucho menos tiempo. Tienen toda la codificación para gráficos, logos, e íconos que necesitas y pueden ser modificadas para requisitos particulares si deseas agregar nuevos cuadros o contenido.

Cabe destacar que esta aplicación la puede utilizar cualquier persona con conocimientos de navegación por Internet que desee administrar sencillamente su propio sitio sin incurrir en gastos innecesarios, y sin depender de terceros (webmasters, administradores de sitios, etc) y para webmasters o diseñadores web que deseen ofrecer una completa y profesional herramienta gestora de sitios web a sus clientes.

- **Dreamweaver**

Dreamweaver es una herramienta para la creación de páginas y sitios web, que ofrece elementos capaces de controlar los vínculos de un sitio web. Además puede integrarse con publicación dinámica y soluciones de comercio electrónico.

En Dreamweaver aparece, como novedad, la elección de una modalidad de programación, lista formada por ASP.Net, PHP, ColdFusion, y HTML, luego nos presenta otra selección: el ambiente de trabajo, donde encontramos las opciones, ya conocidas de anteriores versiones, WYSIWYG que consiste en diseñar una página web sin necesidad de escribir ningún código, la opción de trabajar con el código, y por último la posibilidad de ver ambas ventanas de desarrollo a la vez. Domina los lenguajes de programación ASP, CSS, PHP, SQL, JSP, y XML. El potencial del software en cuanto a la capacidad de programar bajo los lenguajes que acabamos de citar es de lo más amplio, permitiendo la creación de aplicaciones y diseños web avanzados. Uno de los puntos de mayor énfasis en Dreamweaver es el soporte y las características de desarrollo en Cascading Style Sheet (cascada de hoja de estilo), haciendo posible creaciones con más facilidad y precisión, aplicando herramientas capaces de inspeccionar el código escrito.

Como algunas de sus mayores virtudes están:

Compatibilidad: Además del diseño que pueda realizarse con esta herramienta, los plugins de Flash, Shockwave, Real Media y todos los compatibles con Netscape pueden controlarse en la página de Dreamweaver con el botón de inicio y detener.

Control: Existe la herramienta site map con la cual es posible realizar el diseño y organización del sitio, ofrece una vista global del sitio con sus vínculos correspondientes. Cuando hay un cambio vínculo, esta cambia automáticamente en el mapa de sitio.

Búsqueda automática: La búsqueda y modificación de acciones es de manera automática, como en Word. Incluso es posible cambiar los colores del fondo de todo el sitio, o los atributos de ciertas tareas.

Trabajo en equipo: Los miembros de un equipo de trabajo pueden editar directamente alguna página sin romper con el diseño, al asegurar regiones para que no cambien su diseño y dejar otras para cambiar el contenido del texto pero sin modificar el diseño. [YAN 06]

Dreamweaver posee varias características que lo hacen una herramienta muy potente para el desarrollo de sitios: [YAN 06]

- Se obtiene el control total sobre el código fuente, gracias a la Split View (Vista dividida) que permite observar el código y el diseño simultáneamente.
- Se identifican fácilmente palabras claves y secuencias de comandos (scripts) en el código. El editor de texto integrado incluye coloreado del código ASP, PHP y JSP, sangrías automáticas y números de línea.
- Se maximiza la productividad con Server Behaviors (Comportamientos de servidor). Esta innovación, crea el formato y las secuencias de comandos del servidor, que se necesitan para las aplicaciones Web comunes, como actualizaciones e inserciones a las bases de datos.
- Cuenta con elementos de edición de tablas con lo que se pueden seleccionar de manera rápida celdas, renglones, columnas o una combinación de éstas.
- Los colores no están restringidos, ya que se pueden personalizar e incluso copiar un color de una gráfica y salvarlo en la paleta de colores de Dreamweaver.
- Soporte de CSS más amplio y más potente.
- Integración más estrecha con otras herramientas de Macromedia.
- Entorno racionalizado de diseño y desarrollo.

- Editor de gráficos incorporados.
- Más soporte para las tecnologías y normas modernas.
- Soporte para la edición de código.
- Perfecta integración con código y archivos externos.
- Mejor soporte para lo básico.
- Más seguridad.
- Verificación dinámica en distintos navegadores.

Varias son las ventajas que se pueden encontrar en este software, las más relevantes son :

- Facilidad de manejo.
- Diseño para conectividad con bases de datos, soporte para Scripting.
- No es necesario conocer el código html.
- Excelente diseño de la zona de trabajo.

Este editor visual no presenta mayores desventajas considerándose la principal el costo legal.

El sistema propuesto utiliza **INTERNET INFORMATION SERVER (IIS)** porque proporcionan capacidades de servidor Web integrado, confiable, escalable, seguro y administrable en una intranet, una extranet o en Internet. IIS incorpora mejoras significativas en la arquitectura para cubrir las necesidades de los clientes alrededor del mundo.

IIS introducen muchas características nuevas para la administración, disponibilidad, confiabilidad, seguridad, rendimiento y escalabilidad de los servidores de aplicaciones Web. IIS también mejora el desarrollo de aplicaciones Web y la compatibilidad internacional. IIS 6.0 junto con Windows Server 2003 proporcionan la solución para servidores Web más confiable, productiva, conectada e integrada.

Dentro de las ventajas que brinda se encuentran:

- Confiable y escalable.

IIS proporciona un entorno de servidor Web más inteligente y confiable para lograr la confiabilidad óptima. Este nuevo entorno incluye la supervisión del estado de las aplicaciones y el reciclaje automático de aplicaciones. Las características de confiabilidad aumentan la disponibilidad y acaban con el tiempo que los administradores dedican a reiniciar los servicios de Internet. IIS 6.0 está ajustado para proporcionar unas posibilidades de consolidación y escalabilidad optimizadas que sacan el máximo partido de cada servidor Web.

- Seguro y administrable.

IIS 6.0 proporciona una seguridad y capacidad de administración significativamente mejoradas. Las mejoras de seguridad incluyen cambios tecnológicos y de procesamiento de solicitudes. Además, se ha mejorado la autenticación y la autorización. La instalación predeterminada de IIS 6.0 está completamente bloqueada, lo cual significa que la configuración se establece al máximo de seguridad de forma predeterminada. IIS 6.0 también proporciona unas capacidades de administración aumentadas, una administración mejorada con la metabase XML y nuevas herramientas de línea de comandos.

- Desarrollo y compatibilidad internacional mejorados.

Con Windows Server 2003 y IIS 6.0, los desarrolladores de aplicaciones se benefician de un único entorno de alojamiento de aplicaciones integrado, con una compatibilidad total con las características avanzadas y con la caché en modo de núcleo. Creado en IIS 6.0, Windows Server 2003 ofrece a los desarrolladores unos elevados niveles de funcionalidad adicional, incluyendo un desarrollo de aplicaciones rápido y una amplia selección de lenguajes. IIS 6.0 también ofrece compatibilidad internacional y con los estándares Web más recientes. [YAN 06]

ISS en los últimos años se ha mejorado deficiencias que presentaban en su núcleo como servidor.

Una de las carencias que se le podía achacar a IIS o anteriores era su falta de flexibilidad en ciertos aspectos, su rigidez. Esto era debido a que la mayor parte de la funcionalidad de IIS estaba implementada dentro de una sola DLL, w3core.dll.

Para solucionar este problema, el equipo de IIS ha rediseñado el núcleo del servidor web partiendo toda esa funcionalidad en diferentes componentes, siendo posible incluso ser eliminados o reemplazados sin dificultad, todo con el objetivo de obtener una mayor modularidad en el servidor web. La forma de conseguirlo, la separación del núcleo del servidor en diferentes componentes.

Toda la funcionalidad del servidor Web está formada ahora por componentes aislados que pueden ser añadidos, quitados o reemplazados. Esto nos proporciona una serie de ventajas importantes sobre versiones anteriores de IIS:

1. Permite reducir la superficie de ataque mejorando la seguridad. Reducir la superficie del área de ataque es uno de los mecanismos más potentes para mejorar la seguridad en un servidor. IIS, en su versión 7 nos permite eliminar todas las características que no vayamos a usar, alcanzando la mínima exposición posible, al mismo tiempo que preservamos la funcionalidad necesaria para nuestra aplicación. De hecho, eliminando todos los módulos del servidor web, se obtiene un servidor web más rápido y seguro, además de contar con una configuración totalmente personalizada.
2. Mejora el rendimiento y reduce el consumo de memoria. Eliminando las características no utilizadas se puede reducir el uso de memoria del servidor. De esta forma, se reduce la cantidad de código que se ejecuta en cada petición realizada a la aplicación. Este es un aspecto muy interesante porque permite ejecutar más aplicaciones con igual o menos requerimientos de hardware, sacando el máximo partido a la máquina. De hecho, la nueva doctrina de Internet Information Services 7 nace del principio de seguridad por defecto; se parte de cero y se añade únicamente aquellos componentes que realmente se necesiten.
3. Construcción de servidores personalizados o especializados. Seleccionado un conjunto de características particulares se puede construir servidores personalizados que están optimizados para realizar una función específica. Se consigue añadir nuevas características,

o extender y reemplazar las ya existentes. Esta arquitectura, basada en componentes, proporciona beneficios a largo plazo a la comunidad de IIS, ya que facilita el desarrollo de nuevas funcionalidades según surjan las necesidades, bien por parte de Microsoft, bien por la comunidad, o bien por terceros.

II.5 Fundamentación de las Tecnologías y Herramientas a Utilizar.

El sistema propuesto se tiene concebido implantarlo en la UPR específicamente en el CEMARNA, aunque el sistema operativo predominante en las computadoras de los usuarios finales del sistema propuesto es Windows, el nodo central de redes de la universidad utiliza con marcada frecuencia en sus servidores el sistema operativo Linux. Teniendo en cuenta esto y que la aplicación será publicada en un servidor Web como Internet Information Server ejecutándose sobre un ambiente de Windows, además de que se trata de una base de datos pequeña sin grandes complicaciones es que se procede a la selección de las diferentes herramientas a utilizar para la implementación del sitio a continuación se amplía en el por qué de la selección de las diferentes tecnologías.

Por qué utilizar ASP y no otras opciones:

Así como se habla constantemente entre Windows y Linux, también se comparan los lenguajes de programación Web. Esta vez está en la palestra ASP, uno de los lenguajes de programación Web más usados.

Cuando un usuario pretende visualizar una página, el servidor ejecuta los scripts y generará otra página como resultado. Esta nueva página solamente contiene HTML, y es la que visualiza el navegador del usuario.

Esto evita que se puedan producir errores al interpretar el código, como ocurre con VBscript si intenta ser interpretado por un navegador que no sea Internet Explorer. Otras ventajas que proporciona programar con lenguajes interpretados por el servidor, es que los usuarios no tienen acceso al código original, por lo que los programas estarán protegidos ante plagios.

Al mismo tiempo, se puede acceder a mayor número de recursos almacenados en el servidor, como pueden ser bases de datos, sockets, etc.

Además este lenguaje de programación fue elaborado por Microsoft, se encuentra incluido como parte de IIS, no es necesario obtenerlo de terceros y está altamente integrado con ambientes Windows, permite fácil interacción con las demás aplicaciones o herramientas para esta plataforma (como MS Office, por ejemplo).

Por qué utilizar Microsoft Access y no otras opciones:

En Access, una base de datos es un archivo que contiene datos (estructurados e interrelacionados) y los objetos que definen y manejan esos datos: tablas, consultas, formularios, informes, macros y módulos. Además, se pueden definir estrategias de seguridad y de integridad. Pueden coexistir en un disco varias bases de datos, en varios ficheros, absolutamente independientes entre sí.

Access presenta ayudas para implementar su manejo, Asistentes, Generadores automáticos, lo cual provoca rápido aprendizaje en su manejo.

- Agradable y fácil entorno visual.
- No presenta tecnologías de Tablas Libres.
- Problemas de Integridad, Volumen de Datos, etc.
- Esta aplicación pertenece a Microsoft por lo cual su aplicación esta diseñada para operar sobre plataformas Windows.

Por qué utilizar Dreamweaver y no otras opciones:

En la balanza de este editor sobre otros, su gran poder es la ampliación y personalización del mismo, puesto que este programa, sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) están hechas en Javascript-C lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias. Esto hace que los archivos del programa no sean instrucciones de C++ sino, rutinas de Javascript que hace que sea un programa muy fluido. Dreamweaver ha tenido un gran éxito y actualmente mantiene el 90% del mercado de

editores HTML. Está disponible tanto para la plataforma MAC como Windows, aunque también se puede ejecutar en plataformas basadas en UNIX utilizando emuladores como Wine.

Como editor WYSIWYG que es, oculta el código HTML de cara al usuario, posibilitando que alguien no entendido pueda crear sitios web fácilmente.

Permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador y dispone de herramientas de administración de sitios dirigidas a principiantes, la habilidad de encontrar y reemplazar líneas de texto y código por cualquier tipo de parámetro especificado, en el sitio web completo.

Además de sus capacidades WYSIWYG, tiene las funciones típicas de un editor de código fuente para la web que han motivado aún más su elección:

- Es un administrador de sitios, para agrupar los archivos según el proyecto al que pertenezcan.
- Es un cliente FTP integrado, que permite subir los archivos editados inmediatamente al sitio en Internet.
- Posee la función de autocompletar y resaltado de la sintaxis para instrucciones en HTML y lenguajes de programación como PHP, JSP o ASP.

Para concluir con este capítulo y después de analizar todas las herramientas que conlleva el sistema propuesto se han visto acertadas las siguientes: Como un gestor de base de datos Microsoft Access ya que garantiza la integridad referencial de los datos y permite acceder a todas las funciones típicas de la base de datos, que en conjunto con el lenguaje de programación ASP y un servidor de páginas Web como Internet Information Server forman un buen equipo para servir páginas Web con contenido dinámico. También se escogió para el diseño del sitio Web el editor Dreamweaver.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.

En este capítulo se aborda el Diseño de la Base de Datos y su seguridad partiendo del Modelo Conceptual presentado en el primer capítulo (Ver Figura I.2.1) donde se muestran las Entidades de interés y las relaciones existentes entre las mismas. El diseño de la interfaz de usuario y de la navegación del Sitio Web CEMARNA.

En el primer epígrafe se realiza el diseño de la Base de Datos. Además se exponen los conceptos de entidad, atributo, relación, llave primaria y llave extranjera, mostrándose el uso de estos conceptos en el Sitio Web CEMARNA.

Posteriormente, en el segundo epígrafe, se explica el diseño de las Interfaces de Usuario, partiendo de los requerimientos funcionales que debe proporcionar el sistema para satisfacer al cliente y usuarios. Se hace uso de artefactos del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), haciendo una breve caracterización del mismo para modelar el sistema propuesto definiéndose Actores y Casos de Uso, se muestra una vista del sistema a través de los Diagramas de Casos de Uso.

El tercer epígrafe se refiere a la seguridad de la Base de Datos, donde se explican las estrategias utilizadas para establecer los diferentes permisos de los usuarios con respecto al acceso a la información.

En el cuarto epígrafe se concibe una descripción de la navegación del sitio, estando esta en correspondencia con los Casos de Uso definidos.

El quinto epígrafe se refiere a la implementación de la Interfaz de usuario del Sitio.

III.1 Diseño de la Base de Datos de CEMARNA.

En el capítulo I se hizo una caracterización del CEMARNA, así como se manejaba la información en el mismo y su Modelo Conceptual, a partir de él se obtuvo el Modelo de Datos, Fig. III.1, con una descripción de las entidades y atributos de estas, así como las relaciones existentes entre ellas necesarias a tener en cuenta en la problemática, para lo que fue necesario recurrir a conceptos básicos de bases de datos que fueron consultados en la bibliografía referente al tema:

Entidad: Es un objeto, concepto concreto o abstracto, cosa, persona o suceso sobre el que se necesita recoger información, existiendo diferencias entre ellos y con características y propiedades que permiten relacionarlos entre si. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el Modelo Conceptual o en el Diagrama Entidad Relación (DER) solo una vez y son representadas gráficamente encerrando el nombre de la entidad dentro de un rectángulo. Ejemplos de entidades en el Centro Virtual tenemos: Actividad científica, Coordinador científico, Tipo de curso, etc.

Atributo: Es la unidad menor de información sobre una Entidad y representa sus propiedades o características de interés. Pueden aparecer en la relación en cualquier orden. Representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones. Gráficamente son representados en el DER por bolitas que cuelgan de la entidad a las que pertenecen y en el Modelo Conceptual dentro del rectángulo que encierra la Entidad separados del nombre de la misma por una línea. Por ejemplos como atributos de puede citar dentro de la Entidad Actividad Científica: id_formación, título, fundamentación, requisitos, entre otros atributos.

Relación: Una relación describe cierta interdependencia o correspondencia (de cualquier tipo) entre dos o más entidades. Se representa gráficamente en el DER mediante un rombo que se une a través de una línea a los rectángulos de las entidades relacionadas y en el Modelo Conceptual se unen con líneas los rectángulos de las entidades y se coloca la cardinabilidad en los extremos de estas líneas.

Entre dos entidades de cualquier Base de Datos relacional puede haber tres tipos de relaciones:

- **Relaciones 1-1** Cuando las entidades que intervienen en la relación se asocian una a una.
- **Relaciones 1-n** Una ocurrencia de una entidad está asociada con muchas (n) de la otra.
- **Relaciones n-n** Cada ocurrencia, en cualquiera de las dos entidades de la relación, puede estar asociada con muchas (n) de la otra y viceversa. Ejemplo de ella es la relación entre Actividad Científica y Coordinador científico. [HAN 97]

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores se definen como entidades en el diseño de la Base de Datos Actividad científica, Tipo de Curso y Coordinador Científico.

Una relación n-n constituye en el Modelo Lógico de los Datos una tabla, la cual tendrá como llave una compuesta, constituida por cada una de las llaves de las Entidades implicadas en la relación, pudiendo tener Atributos propios la relación, que serían campos de la tabla. En caso que estas relaciones tengan atributos propios es necesario que estén representadas explícitamente en el Modelo Conceptual construido por el CASE para poder generar correctamente la tabla correspondiente a la relación.

Llave Primaria: Atributo o conjunto de atributos de la entidad que permite referirse sin ambigüedad a un elemento de la misma, esto hace que no pueda existir dos elementos en una Entidad con igual valor de la llave primaria, a su vez que esta no pueda tener valor nulo. Ejemplo de esto es la llave identificador profesor en la entidad Coordinador científico.

Llave Extranjera: Atributo o conjunto de atributos de la Entidad que son llave de otra Entidad con la que está relacionada. Por ejemplo las llaves extranjeras: identificador de profesor, identificador de categoría, en la entidad Actividad Científica.

Atributo mandatorio: Aquel que no puede tener valor nulo, de hecho todas las Llaves primarias son mandatorias.

Dominio: Conjunto de valores en los que pueden tomar valor un atributo.

El resultado de la modelación, en el mundo de los datos, de la semántica del problema se muestra en la figura III.1

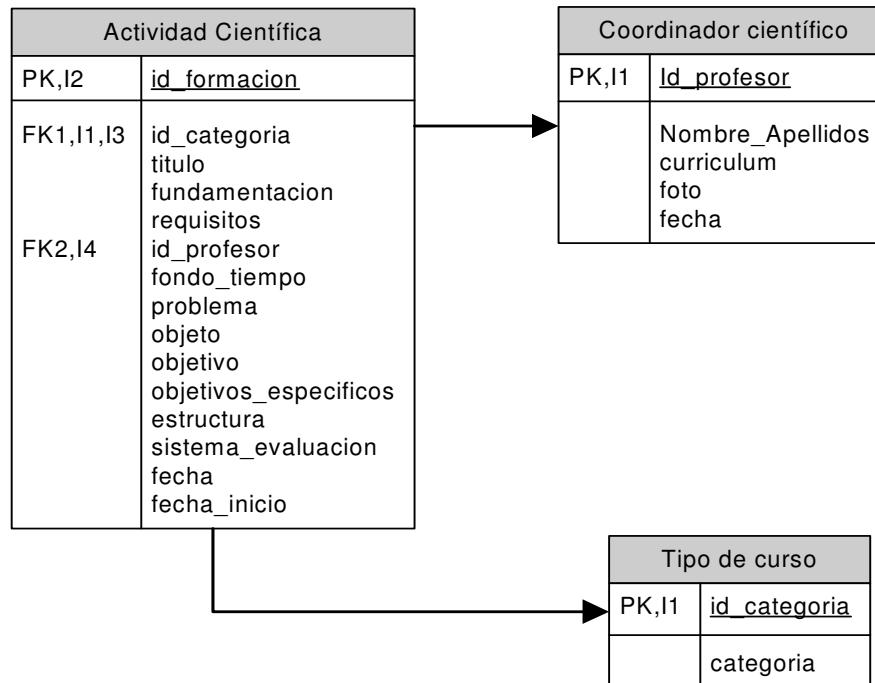


Figura III.1.1 Modelo de datos de CEMARNA

Este Modelo de Datos garantiza que la Base de Datos obtenida se encuentre en 3ra Forma Normal. Según [Camacho 07] “La literatura consultada del tema, anteriormente referenciada, al tratarse el proceso de Normalización se dice que este constituye una expresión formal del modo de realizar un buen diseño de Base de Datos”. El concepto de normalización se introdujo por Codd para aplicarlo a los Modelos Relacionales. A pesar de lo anterior se destaca que al realizar el diseño debe escoger aquel que mejor se adapta a nuestras necesidades aunque no esté del todo normalizado. Se plantea que con la Normalización se garantiza que:

- El espacio requerido para almacenar los datos sea el menor posible.
- No ocurran anomalías en los procesos de actualización a la Base de Datos.

Normalizar no garantiza por sí solo tener la mejor representación, en el mundo de los datos de la problemática, esto solo será posible con la experiencia del diseñador y la buena comprensión que tenga este de la semántica del problema, ayudando mucho un buen Modelo Conceptual del negocio.

Una Base de Datos se encuentra en tercera forma normal si cumple que se encuentre en:

Primera Forma Normal (1FN)

- Todos los elementos de datos (atributos) son atómicos.
- No existan grupos repetitivos.

Segunda Forma Normal (2FN)

- Esta en 1FN
- Todos sus elementos de datos no llaves (secundarios) dependen totalmente de la Llave Primaria.

Tercera Forma Normal (3FN)

- Si está en 2FN.
- No exista dependencia entre sus elementos de datos secundarios. [HAN 97]

Todas las tablas obtenidas del Modelo de Datos se encuentran en Tercera Forma Normal (3FN), lo cual puede comprobarse tomando cualquiera de ellas y viendo que cumple con los requerimientos anteriores.

III.2 Diseño de la Interfaz-Usuario para el CEMARNA.

Para el diseño de la Interfaz-Usuario en la aplicación Web CEMARNA se utilizaron algunos de los artefactos del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Esta es una técnica para la especificación de sistemas en todas sus fases. Nació en 1994 cubriendo los aspectos principales de todos los métodos de diseño antecesores y, precisamente, los padres de UML son Grady Booch, autor del método Booch; James Rumbaugh, autor del método OMT e Ivar Jacobson, autor de los métodos OOSE y Objectory. La versión 1.0 de UML fue liberada en Enero de 1997 y ha sido utilizado con éxito en sistemas construidos para toda clase de industrias alrededor del mundo: hospitales, bancos, comunicaciones, aeronáutica, finanzas, etc.

El modelado sirve no solamente para los grandes sistemas, aún en aplicaciones de pequeño tamaño se obtienen beneficios de modelado, sin embargo es un hecho que entre más grande y más complejo es el sistema, más importante es el papel que juega el modelado por una simple razón: "El hombre hace modelos de sistemas complejos porque no puede entenderlos en su totalidad".

Los principales beneficios de UML son:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).
- Modelar sistemas (no sólo de software) utilizando conceptos orientados a objetos.
- Establecer conceptos y artefactos ejecutables.
- Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas.
- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y minimización de costos.

Es importante subrayar que UML es un lenguaje para hacer modelos y es independiente de los métodos de análisis y diseño. Existen diferencias importantes entre un método y un lenguaje de modelado. Un **método** es una manera explícita de estructurar el pensamiento y las acciones de cada individuo. Además, el método le dice al usuario qué hacer, cómo

hacerlo, cuándo hacerlo y por qué hacerlo; mientras que el **lenguaje de modelado** carece de estas instrucciones. Los métodos contienen modelos y esos modelos son utilizados para describir algo y comunicar los resultados del uso del método.

Por las ventajas antes referidas para el diseño de la Interfaz de Usuario de la aplicación se emplearon algunos de los artefactos del Lenguaje de Modelado Unificado, utilizando para crearlos la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose que ayuda a establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable; facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero comparten un mismo modelo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Las vistas muestran diferentes aspectos del sistema modelado. Una vista no es una gráfica, pero sí una abstracción que consiste en un número de diagramas y todos esos diagramas juntos muestran una "fotografía" completa del sistema. Las vistas también ligán el lenguaje de modelado a los métodos o procesos elegidos para el desarrollo. Las diferentes vistas que UML tiene son:

- **Vista Use-Case:** Una vista que muestra la funcionalidad del sistema como la perciben los actores externos.
- **Vista Lógica:** Muestra cómo se diseña la funcionalidad dentro del sistema, en términos de la estructura estática y la conducta dinámica del sistema.
- **Vista de Componentes:** Muestra la organización de los componentes de código.
- **Vista Concurrente:** Muestra la concurrencia en el sistema, direccionando los problemas con la comunicación y sincronización que están presentes en un sistema concurrente.
- **Vista de Distribución:** muestra la distribución del sistema en la arquitectura física con computadoras y dispositivos llamados *nodos*.

En el diseño de la aplicación Web CEMARNA se utilizó específicamente vistas lógicas para representar las funcionalidades a realizar por el sistema y los usuarios interesados en ellas empleándose los conceptos de:

Actores: Elementos que interactúan con la aplicación ya sea un humano, un software o hardware.

Casos de usos: Agrupación de fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para los actores.

Diagrama de Caso de Uso: Modela la funcionalidad del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas por un sistema para obtener un resultado [JAC 00].

Los actores y los casos de uso son modelados con relaciones y tienen asociaciones entre ellos o estas son divididas en jerarquías. Los actores y casos de uso son descritos en un diagrama use-case. Cada use-case es descrito en texto y especifica los requerimientos del cliente.

El Diseño de la Interfaz de Usuario debe estar en correspondencia a las funcionalidades a brindar por el sistema, las que a su vez estarán en función de sus usuarios finales (actores que interactuarán con el sistema para obtener un beneficio de este). Estos requerimientos funcionales deben ser cumplidos rigurosamente por el sistema:

Requerimientos Funcionales: Son aquellos que, desde el punto de vista de las necesidades del usuario, debe cumplir el sistema y que están fuertemente ligados a las opciones del sistema.

RF1 – Mostrar Programas: el sistema permitirá mostrar programas (Investigaciones, Diplomados, Maestrías, Doctorados, etc.), teniendo en cuenta determinadas características, por ejemplo: título del curso, categoría, coordinador principal, horas clases, tipo de evaluación, etc., además debe ser capaz de filtrar la información atendiendo a los parámetros antes mencionados. Además permitirá realizar la visualización del curso seleccionado.

RF2 - Autenticar usuario: el sistema permitirá validar usuario, validar contraseña y cargar sesión según los permisos de usuarios.

RF3 – Visitar enlaces: el sistema mantendrá localizados determinados sitios en Internet, dentro de la UPR, así como los más importantes sitios FTP de todas las facultades, de utilidad para la realización de búsquedas de información que no estén localizados en la web CEMARNA por ejemplo: Revistas, Sitios UPR, FTP, Facultades.

RF4 - Mostrar Información: el sistema mostrará la información actualizada diariamente de las actividades que se organizan dentro y fuera del CEMARNA.

RF5 – Gestionar usuario: el sistema permitirá actualizar, modificar, crear un nuevo registro y eliminar del registro de usuarios.

RF6 - Administrar Sitio: el sistema permitirá registrar, modificar y eliminar las diferentes opciones del mismo, posibilitando que la aplicación Web pueda ser modificada en cuanto a sus características en el transcurso de un período de tiempo solo por determinados usuarios.

Requerimientos No Funcionales:

RNF1 - Apariencia o interfaz Externa: la apariencia fue basada en los estándares definidos internacionalmente para una aplicación Web. La interfaz gráfica del sistema será legible y agradable, manteniendo un ambiente profesional, posibilitando una fácil navegación por todos sus módulos. La interfaz será funcional y un entorno interactivo que le permita al usuario el intercambio de información con el sistema.

RNF2 - Rendimiento: rapidez en el procesamiento y en el tiempo de respuesta, garantizada por el servidor IIS y el SGBD Microsoft Access.

RNF3 - Portabilidad: implementado con herramientas que permiten ejecutar sus aplicaciones en cualquier entorno.

RNF4 - Seguridad: se han definido tipos de usuarios para limitar la modificación de la información la que debe estar protegida del acceso no autorizado.

RNF5 - Confiabilidad: la información o recursos manejados por el sistema será objeto de cuidadosa protección y se garantizará que la misma sea de calidad evitando sobrecargar la Base de Datos de materiales sin valor académico.

RNF6 - Software: Sistema Operativo Windows (Windows 2000, Advanced Server, XP, Server 2003) y algún navegador de Internet, IIS u otro servidor web compatible a la tecnología ASP.

RNF7 - Hardware: es necesaria la implementación de los dispositivos de conexión necesarios como MODEM o Red Lan y al menos un ordenador para la aplicación Web.

Los actores que se benefician de las funcionalidades del Sitio Web CEMARNA, son los representados en la Figura III.2.1

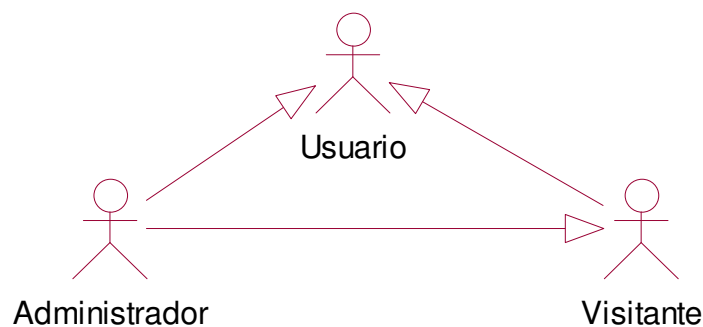


Figura III.2.1 – Actores de CEMARNA.

En la Tabla III.2.1 se describe de qué funcionalidades específicamente se va a beneficiar cada actor.

Actor	Rol
Visitante	Podrá servirse de las funcionalidades de filtrado y adquisición de información que ofrece el CEMARNA.
Administrador	Tendrá derecho a servirse de las funcionalidades brindadas a los actores Visitante, además podrá otorgar permisos de administración a usuarios existentes o crear nuevos usuarios, así como podrá cambiar todas las características específicas de la información a la hora de publicarlos.

Tabla III.2.1 - Roles de los Actores de CEMARNA.

En la modelación de CEMARNA se separaron las funcionalidades por Casos de Usos como se puede ver en la Figura III.2.2 de este capítulo, cada caso de uso se describe textualmente apoyándonos en la interfaz de usuario correspondiente.

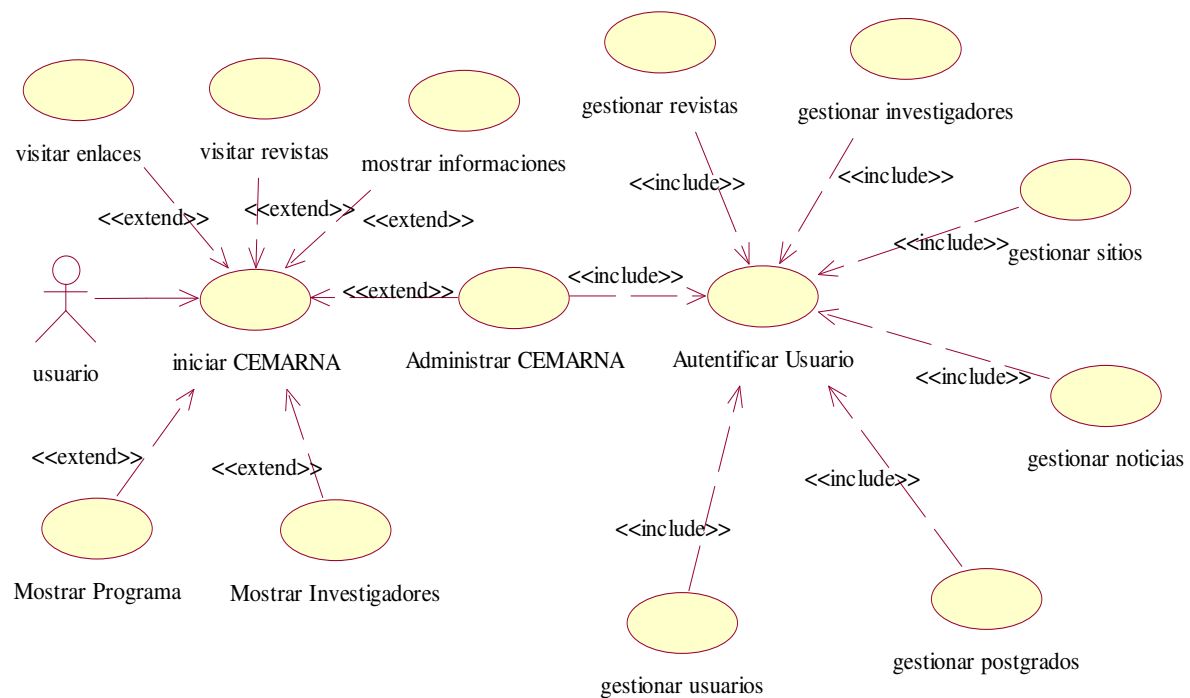


Figura III.2.2 - Diagrama de Casos de Uso

A continuación se describen textualmente cada uno de los Casos de Uso empleando el prototipo Interfaz – Usuario.

Caso de Uso:	Iniciar CEMARNA
Actores:	Usuario
Descripción: Se inicia cuando el usuario coloca la dirección URL del CEMARNA en la barra de direcciones del navegador web.	
Referencias:	RF1, RF2, RF3, RF4, RF5, RF6.
Precondiciones:	Este disponible URL del CEMARNA
Poscondiciones:	Se mostró la página principal del Centro.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del CEMARNA
1. Escribe de forma correcta la dirección URL del CEMARNA en la barra de direcciones del navegador Web.	2. Visualiza la página principal del Centro.
3. Puede seleccionar: a. Mostrar Programas. b. Autenticar usuario. c. Visitar enlaces. d. Mostrar información. e. Gestionar usuario. f. Administrar sitio.	4. De seleccionar la opción: (a) ir al CU Mostrar Programas. (b) ir al CU Autenticar usuario. (c) ir al CU Visitar enlaces. (d) ir al CU Mostrar información (e) ir al CU Gestionar usuario. (f) ir al CU Administrar sitio.

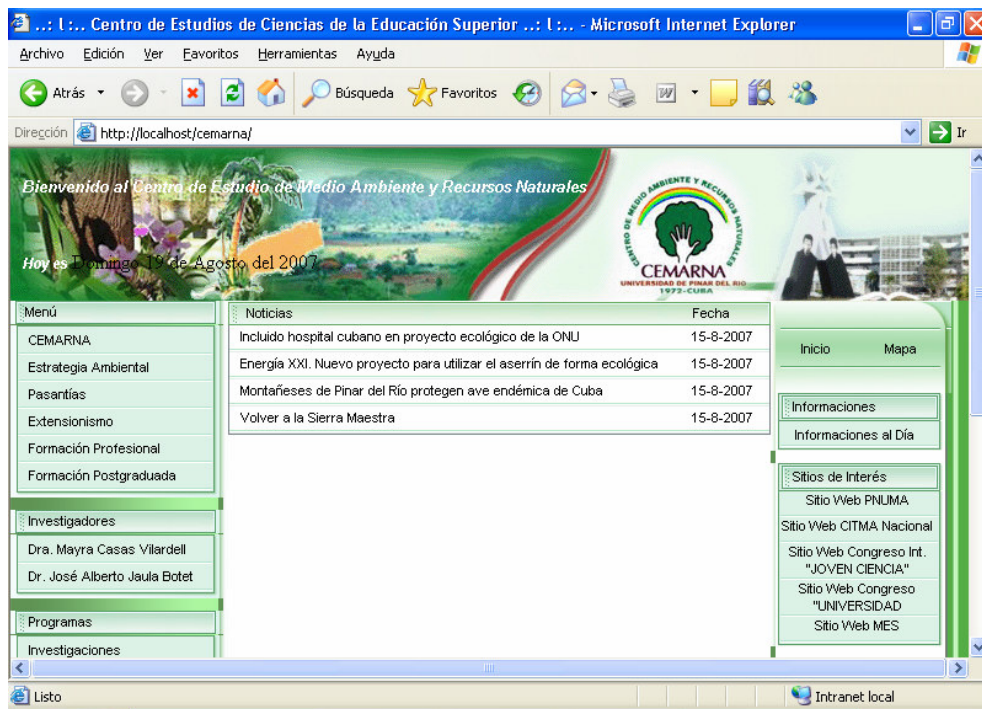


Figura III.2.3 – Página Principal de CEMARNA.

Caso de Uso:	Mostrar Programas
Actores:	Usuario
Descripción:	Se inicia cuando el usuario selecciona la opción Programas del menú principal de CEMARNA.
Referencias:	RF1
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se muestra el resultado de las categorías de la opción Programa.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del CEMARNA
1. Accede a la opción Programa.	2. Visualiza la opción Programa.
3. Precisa cual, o cuáles serán los cursos (categorías) a consultar.	4. Visualiza el curso, así como todas las características individuales de cada uno.

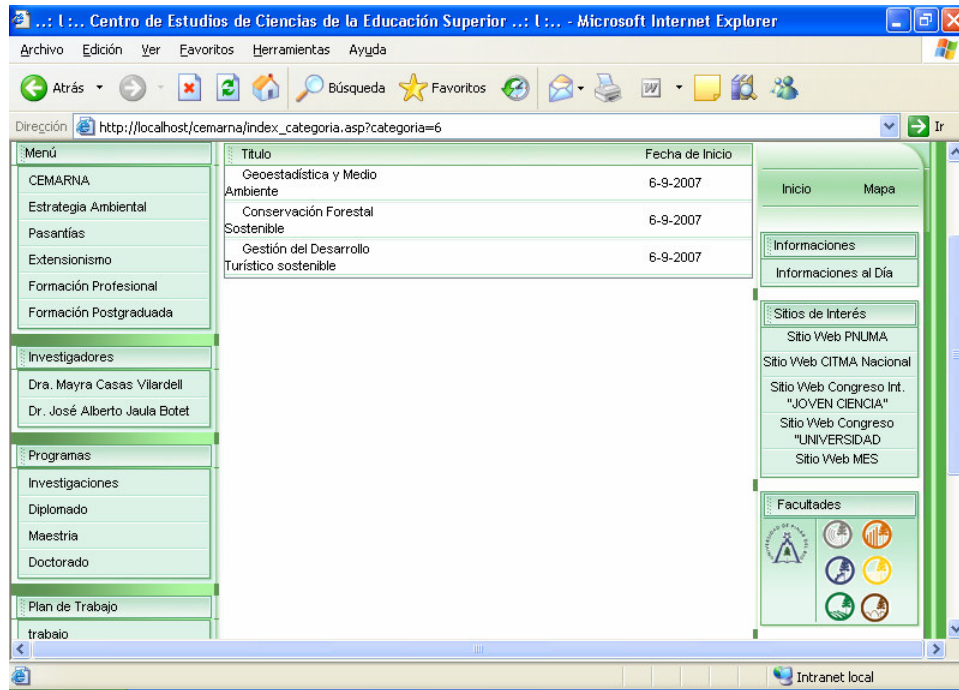
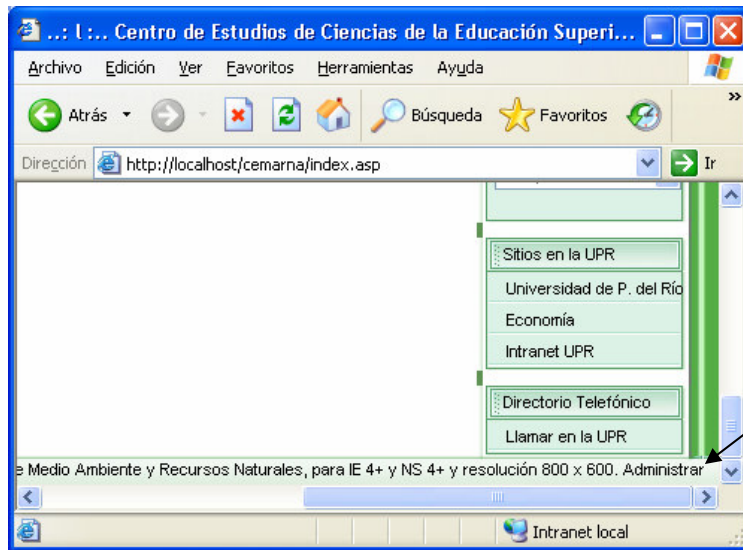


Figura III.2.4 - Interfaz Mostrar Programas

Caso de Uso:	Autenticar usuario
Actores:	Usuario
Descripción: Se inicia cuando el usuario (administrador) necesita gestionar alguna información en la aplicación Web CEMARNA, una vez realizada la autenticación concluye el caso de uso.	
Referencias:	RF2
Precondiciones:	La autenticación como administrador ha sido correcta
Poscondiciones:	Se autenticó correctamente y se accede a la página de Administración del sitio.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta CEMARNA
1. Accede a la opción Administrar para autenticarse.	2. Presenta la interfaz autenticar usuario.

3. Introduce su cuenta y contraseña, ejecuta botón entrar.	4. Si la autenticación es correcta se finaliza el Caso de Uso cerrando la Interfaz Autenticar usuario y mostrando la Interfaz principal de INCIDJC. De no ser correcta la cuenta y/o contraseña, regresa al punto 3.
--	---



Clic aquí para administrar el sitio

Figura III.2.5 - Interfaz Autenticar usuario

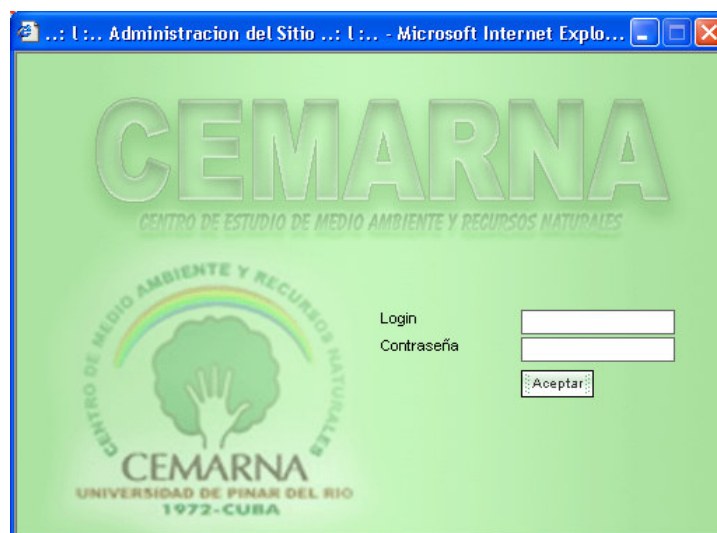


Figura III.2.6 - Interfaz Autenticarse como administrador.

Caso de Uso:	Visitar enlaces
Actores:	Usuario
Descripción:	Se inicia cuando el usuario selecciona las opciones Sitios de Interés, Revistas, Sitios FTP, del menú principal del CEMARNA.
Referencias:	RF3
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se visualiza la página o conexión deseada
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del Centro Virtual
1. Selecciona la opción “Sitios de Interés, Revistas, Sitios FTP, del menú principal	1. Muestra la página vinculada



Figura III.2.7 - Sección Interfaz Enlaces de Interés.

Caso de Uso:	Mostrar informaciones
Actores:	Usuario
Descripción:	Se inicia cuando el usuario selecciona la opción Informaciones de la página principal del CEMARNA.
Referencias:	RF4
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se muestra la opción solicitada, así como la información que deseaba consultar.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del Centro Virtual
1. Accede a la opción Informaciones.	2. Visualiza la opción Informaciones, así como todo el contenido de esta.
3. Precisa cual, o cuáles serán las informaciones a visualizar..	4. Visualiza el la información actualizada, así como el contenido de la misma.

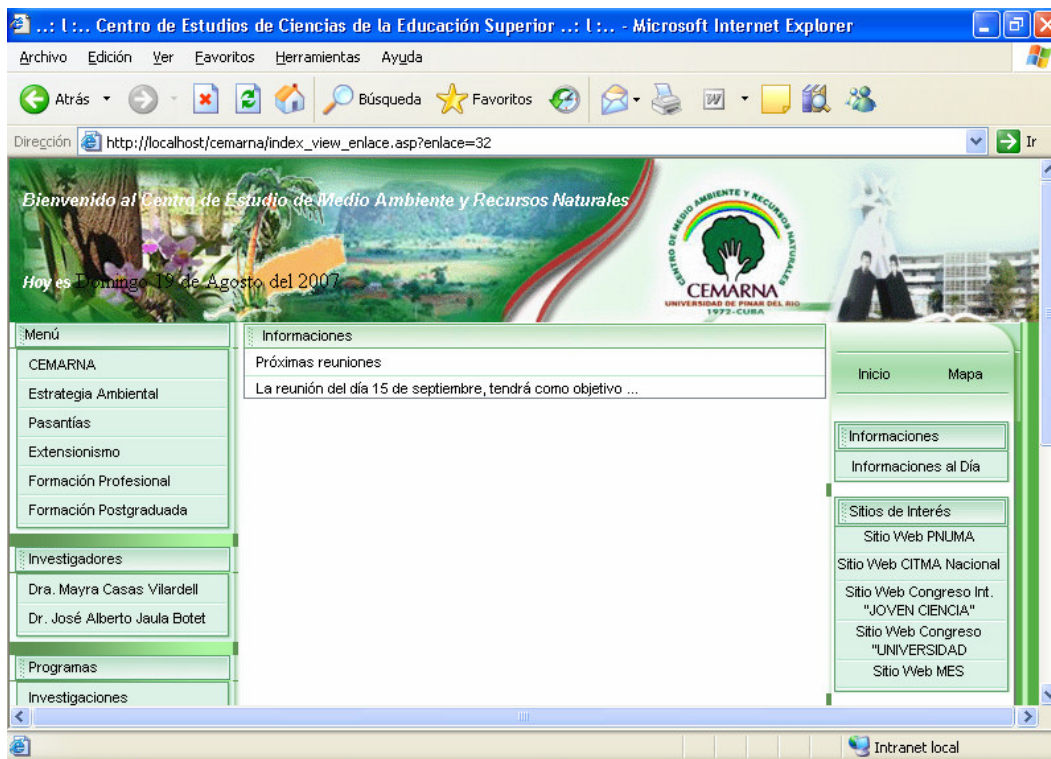


Figura III.2.8 - Interfaz Informaciones.

Caso de Uso:	Gestionar usuario
Actores:	Administrador
Descripción: Se inicia cuando el usuario necesita agregar a un investigador (profesor), modificar o eliminar. Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Administrar” de la página principal de la aplicación Web CEMARNA.	
Referencias:	RF5, RF6.
Precondiciones:	Que el usuario tenga los permisos correspondientes.
Poscondiciones:	Se acepte y almacene en la Base de datos el nuevo usuario.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del Centro Virtual
1. Necesita incorporar un nuevo investigador, modificar sus datos o eliminar.	2. Visualiza la opción Administrar.
3. Necesita el usuario autenticarse como Administrador.	4. Muestra la opción Administrar usuario, donde se añadirá, modificará o eliminará.
5. Selecciona la opción nuevo trabajador, o selecciona el investigador a modificar los datos, o el investigador que se elimina por cualquier motivo.	6. Muestra un formulario donde se agrega, se modifica el nombre y apellidos, con su curriculum, o el nombre a eliminar.

En la **Figura III.2.5** se muestra como acceder a la página para administrar el sitio y poder gestionar un usuario. A continuación se muestra la interfaz de Administración de usuario.

Figura III.2.9 - Interfaz Gestiona usuario.

Caso de Uso:	Administrar
Actores:	Administrador
Descripción:	Se inicia cuando el usuario selecciona la opción Administrar de la página principal del CEMARNA.
Referencias:	RF6
Precondiciones:	La autenticación como administrador ha sido correcta
Poscondiciones:	Se da acceso a gestionar la Base de Datos del CEMARNA.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del Centro Virtual
1. Necesita gestionar la base de datos de la aplicación.	2. Ejecuta el CU Autenticar usuario.
3. Se sirve del CU Autenticar usuario.	4. Muestra la página Administración del Sitio.

<p>4. Selecciona una de las opciones brindadas para administrar un elemento determinado :</p> <p>a. Clic sobre Agregar</p> <p>b. Clic sobre Actualizar</p> <p>c. Clic sobre Eliminar</p>	<p>Si selecciona la opción:</p> <p>(a) Muestra la página relacionada a insertar un elemento del tipo seleccionado. (Ver figura III.2.12)</p> <p>(b) Muestra la página relacionada a Actualizar un elemento del tipo seleccionado. (Ver figura III.2.13)</p> <p>(c) Muestra la página relacionada a Eliminar un elemento del tipo seleccionado. (Ver figura III.2.14)</p>
---	---

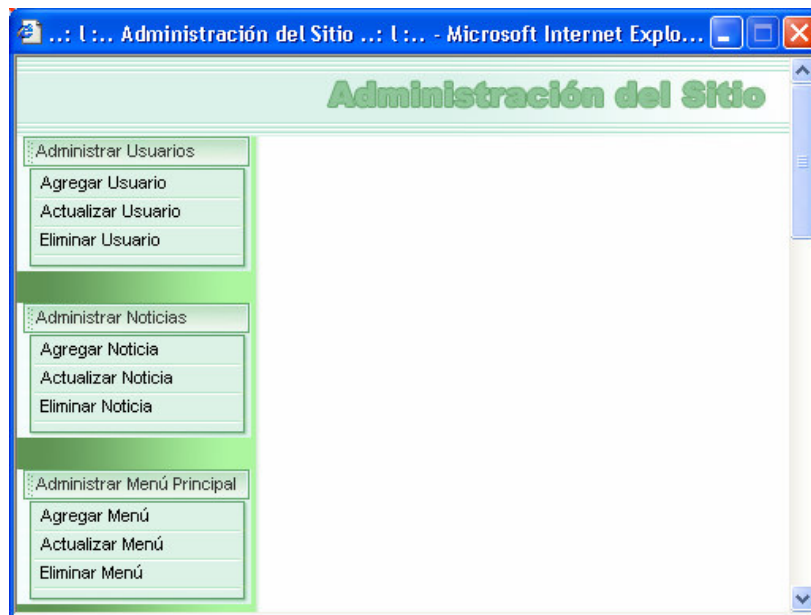


Figura III.2.11 - Página Administración del Sitio.

Se debe aclarar que esta interfaz no muestra todo el contenido de la página, por lo que a continuación se expondrá lo que se administra dentro de la aplicación.

- Administrar usuario.
- Administrar Noticias.
- Administrar Menú Principal.
- Administrar Informaciones.
- Administrar Sitio.
- Administrar Investigadores.
- Administrar Revistas Educativas.
- Administrar Enlaces UPR.
- Administrar Plan de trabajo.
- Administrar Postgrados.

A continuación se muestra las diferentes interfaces cuando se esté gestionando información dentro de la aplicación Web CEMARNA.

Se seleccionará la opción **Administrar Postgrado** ya que la misma almacena gran cantidad de información y es la que interactúa directamente con la Base de Datos.

- Agregar Postgrado.

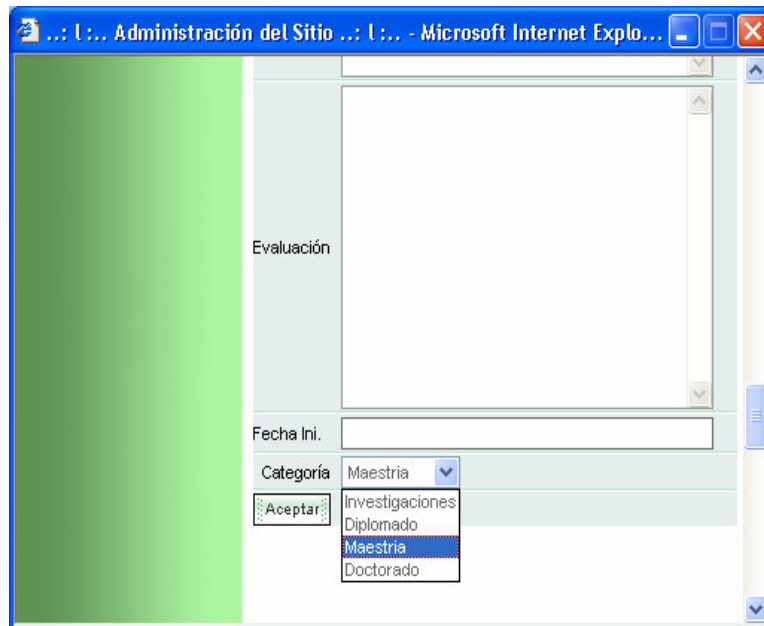


Figura III.2.12 - Página Agregar un elemento.

La página permite agregar el Título, Fundamentación, Requisitos, Coordinador general, Tiempo de duración, Problema, Objeto, Objetivo, Objetivos Específicos, Estructura, Evaluación, Fecha de inicio y Categoría, todos estos elementos importantes a conocer a la hora de comenzar estudios postgraduados.

- Modificar Postgrado.

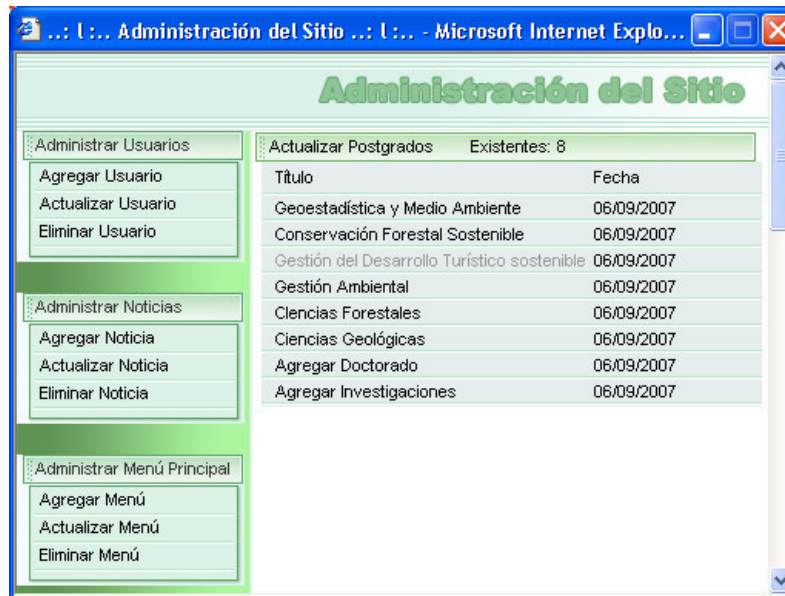


Figura III.2.13 - Página Modificar un elemento.

Se muestra la cantidad de postgrados y los nombres de los mismos, se selecciona el que modificará y posteriormente se actualiza.

- Eliminar Postgrado.



Figura III.2.14 - Página Eliminar un elemento.

Se selecciona el postgrado a eliminar y se elimina, automáticamente se elimina de la base de Datos.

- **Diseño de la Navegación en el CEMARNA.**

En el Centro de Estudio de Medio Ambiente y Recurso Naturales el usuario puede navegar por su Menú Principal a través del cual se le proporcionan una serie de vínculos a otras páginas que tendrán a su vez otros vínculos a otras.

Las opciones del Menú Principal corresponden con los Casos de Uso del sistema que valoramos en el segundo epígrafe de este capítulo, a través de la interfaz en que se encuentre un momento determinado, el usuario podrá acceder a las diferentes funcionalidades. En la Figura III.2.16 se muestra un Mapa de Navegación con las principales interfaces con que cuenta el CEMARNA.

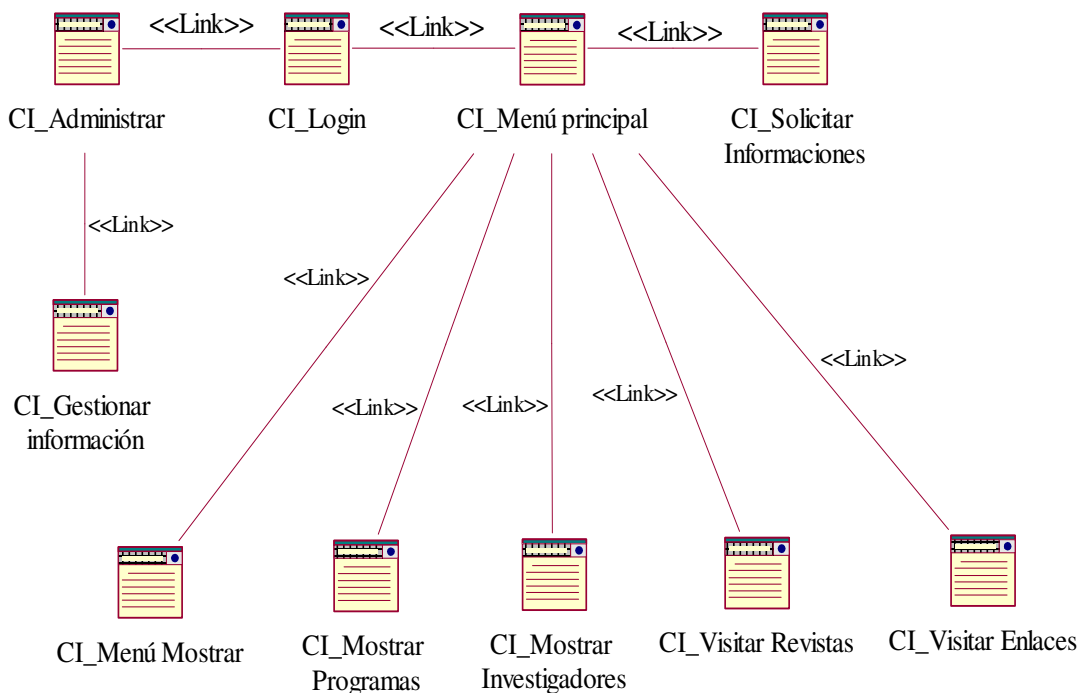


Figura III.2.15 - Mapa de Navegación del CEMARNA

III.3 Diseño de la Seguridad de la Base de Datos.

Una Base de Datos debe tener un sistema de seguridad sólido para controlar las actividades que pueden realizarse y determinar qué información puede verse y cuál puede modificarse. Un sistema de seguridad sólido asegura la protección de datos, sin tener en cuenta cómo los usuarios obtienen el acceso a la base de datos.

Como señala [Arocha 2007] “una Base de Datos debe tener un sistema de seguridad sólido para controlar las actividades que pueden realizarse y determinar qué información puede verse y cuál puede modificarse. Un sistema de seguridad sólido asegura la protección de datos, sin tener en cuenta cómo los usuarios obtienen el acceso a la Base de Datos”, esto obliga a tener un Plan de Seguridad.

[Arocha 2007] plantea que “un plan de seguridad identifica qué usuarios pueden ver qué datos y qué actividades pueden realizar en la Base de Datos”, señalando los pasos a tener en cuenta para desarrollarlo:

- Listar todos los ítems y actividades en la Base de Datos que deban controlarse a través de la seguridad.
- EI identificar los individuos o grupos, de posibles usuarios finales de la aplicación.
- Combinar las dos listas para identificar qué usuarios pueden ver qué conjuntos de datos y qué actividades pueden realizar sobre la Base de Datos.

- **Seguridad en el CEMARNA.**

De manera general en la aplicación se han identificado dos maneras individuales de acceder a la base de datos:

- **Visitante Común:** Podrá acceder a la página inicial del portal sin necesidad de un permiso cifrado y obtener de ella los servicios principales brindados: búsqueda filtrada, visualización de noticias y demás informaciones, así como enlaces a sitios importantes dentro y fuera del CEMARNA, sitios FTP y Facultades de la UPR.

- **Administrador:** Podrá desempeñar los roles anteriores, además tendrá privilegios especiales para modificar la totalidad de las tablas de la Base de Datos y otorgar y modificar los permisos a los nuevos investigadores agregados al CEMARNA.

La figura III.3.4 muestra este Plan de Seguridad de la Base de Datos CEMARNA.

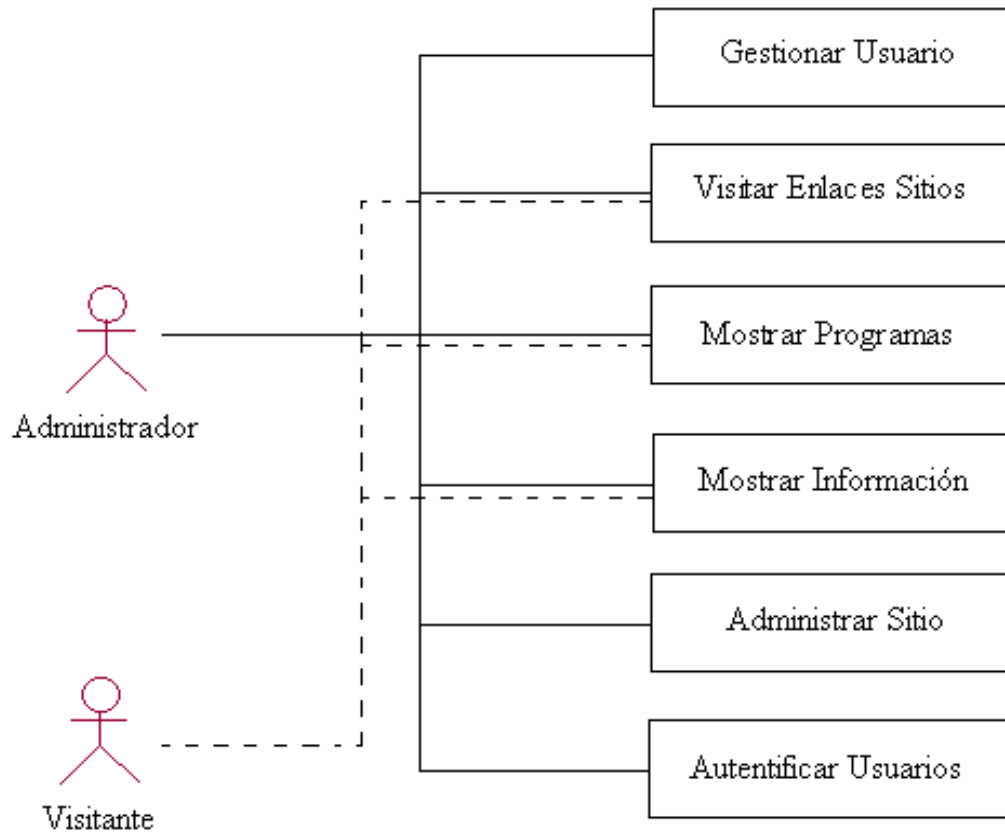


Figura III. 3. 1 - Plan de Seguridad de CEMARNA

III.4. Implementación del Diseño del CEMARNA.

Teniendo en cuenta la selección del SGBD Microsoft Access y ajustando el diseño de la Base de Datos efectuada en el capítulo anterior a las facilidades ofrecidas por este gestor, se procede a la implementación de la Base de Datos del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales (CEMARNA), tomando como punto de partida, la descripción de las entidades y sus atributos, resultante del diseño de la Base de Datos a partir del modelo conceptual concebido en el primer capítulo logramos obtener el Modelo Lógico de los Datos Figura, apoyándonos nuevamente en la herramienta Rational Rose.

El sistema propuesto esta elaborado sobre un ambiente Web, plataforma que contiene requisitos específicos por la forma en que se muestra la información.

El diseño ha sido desarrollado para una resolución de 800 X 600, garantizando que pueda ser visualizado su contenido de forma completa en esta resolución y otras superiores. La navegación principal de la funcionalidad del sistema se realiza a través de un menú ubicado en la parte superior, siempre visible, posibilitando navegar por todos los módulos del sistema desde cualquier punto del mismo.

Otro aspecto importante del diseño es la tipografía utilizada. Se ha evitado un uso excesivo de los textos en mayúsculas, en negrita, en cursiva y subrayado para resaltar el contenido, ya que puede confundir al usuario.

Se mantiene un diseño uniforme en todos los módulos del sistema buscando identidad en el producto. Posee un banner en la parte superior que presenta un diseño sencillo. Los colores son suaves, sobre tonalidades verdes.

Tras un correcto diseño gráfico de las vistas de las páginas se procede a concluir la ingeniería del modelo de implementación de la aplicación obteniendo el diagrama de clases de la misma. En la Figura III.4.3 se muestra el diagrama obtenido para el CEMARNA.

- **Base de Datos**

La Base de Datos a implementar según el Modelo de Datos diseñado en el epígrafe 1, se muestra en la figura III.4.1

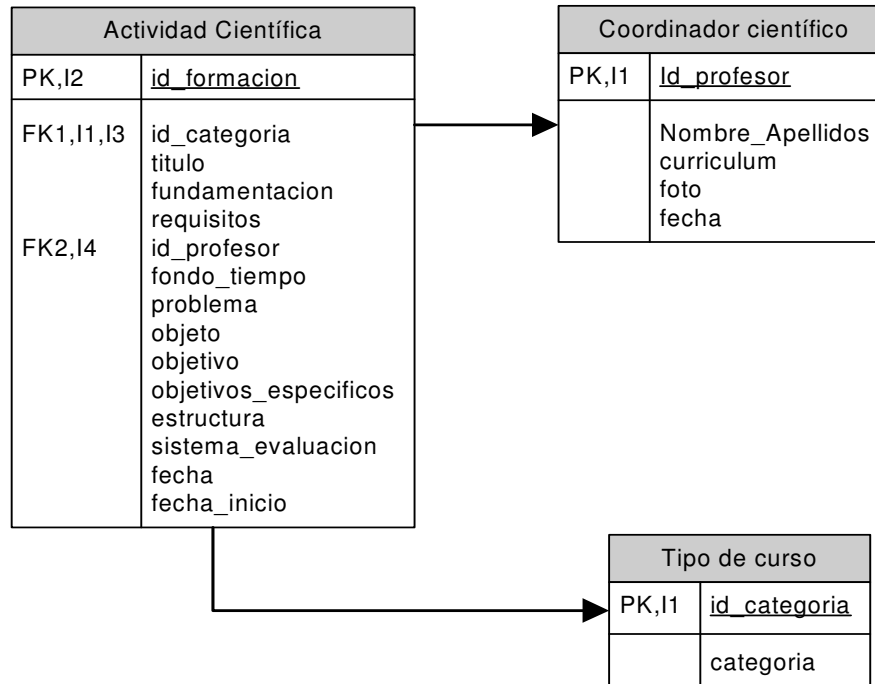


Figura III.4.1 - Modelo Lógico de los Datos CEMARNA

Al ser tomado como gestor de Base de Datos MySQL fue necesario construir las relaciones mostradas por código, así como garantizar la integridad referencial mediante validaciones de las llaves foráneas, y el control por código de las acciones de eliminado en cascada.

La integridad referencial, según [López 01] se garantiza cuando no puede dársele a una llave foránea de una tabla, un valor que no exista como llave primaria de la tabla a ella relacionada. En cuanto al borrado en cascada, este señala, que se origina cuando se elimina en una tabla un registro, entonces en las tablas relacionadas con la misma mediante su llave primaria también serán eliminados los registros que tengan como valor de la llave foránea el mismo que tenía la llave primaria del registro eliminado.

“Desde el punto de vista físico una Base de Datos consiste en una colección de tablas que contienen datos u otros objetos como consultas, definidos para soportar la realización de actividades con los datos. Como en cualquier SGBD relacional, la información en MySQL se organiza en tablas: colecciones ordenadas de filas y columnas que almacenan información de objetos simples. Cada Tabla representa una entidad, cada columna un atributo de la entidad modelada por la tabla mientras que cada fila representa una instancia del objeto”. [Arocha 2007]

En Microsoft Access no se requiere de una herramienta auxiliar para la manipulación gráfica de los diferentes componentes que integran una Base de Datos pues al ser grafico todo se puede manipular desde la propia aplicación, aspecto que podemos apreciar en la Figura III.4.2.

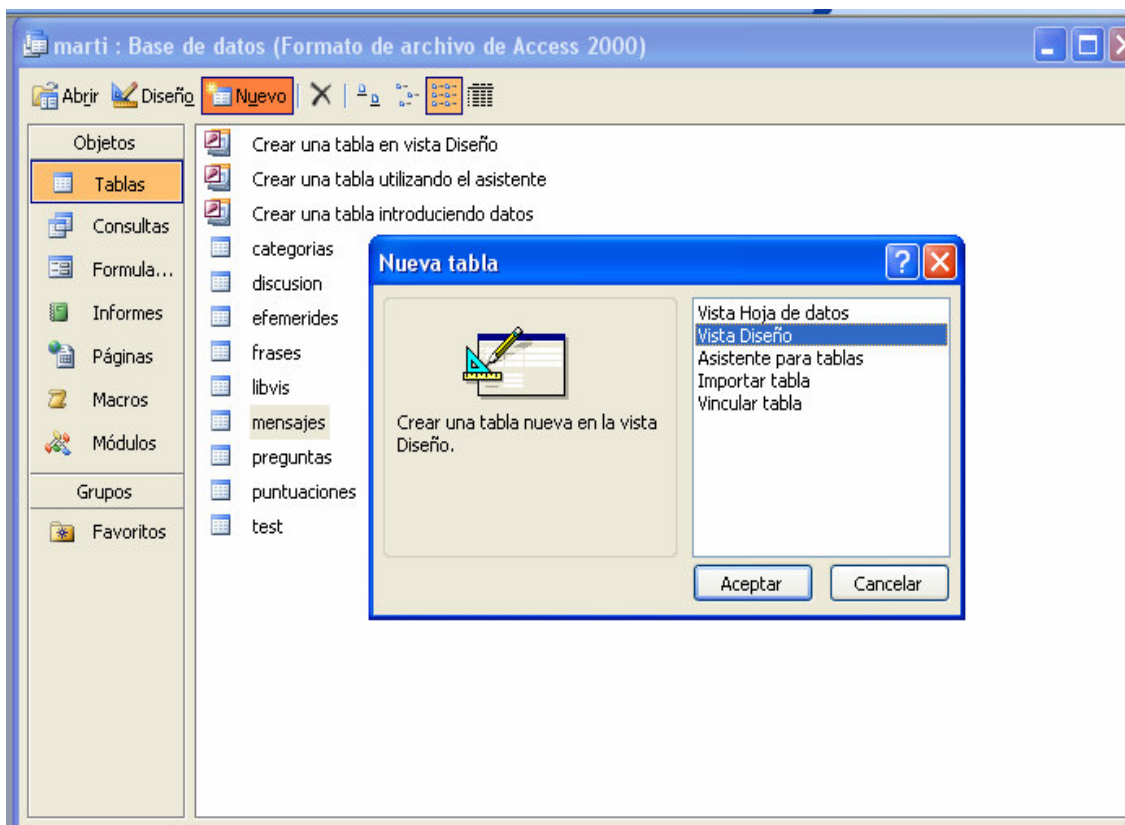


Figura III.4.2 – Crear Nueva Tabla con Microsoft Access

Otro elemento importante dentro de la implementación de la Base de Datos es la columna de una tabla la cual tiene ciertas propiedades en el tipo de datos o definición del tipo de información sobre lo que puede almacenarse en la columna. Veamos los tipos de datos que proporciona Microsoft Access en la Tabla III.4.3

Autonumérico	Fecha/Hora
Texto	Memo
Moneda	Si/No
Objeto Ole	Hipervínculos
Asistente para búsquedas	

Tabla III.4.3 – Tipos de Datos en Microsoft Access.

- **Interfaz Usuario**

Después del diseño gráfico de las vistas de las páginas se procede a concluir la ingeniería del modelo de implementación de la aplicación y se obtiene el diagrama de clases de la misma. En la Figura III.4.4 se muestra el diagrama de clases del CEMARNA.

“Los Diagramas de Clases son diagramas de estructura estática que muestran las clases del sistema y sus interrelaciones, son el pilar básico del modelado con UML, siendo utilizados tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer, como para mostrar cómo puede ser construido.” [Vil 01].

Para la representación de los Diagramas de Clases se utilizaron los estereotipos predefinidos por UML para las aplicaciones Web. Esto se basa en diferenciar las clases servidoras de las clases manipuladas en el navegador cliente, así como representar de forma separada los formularios que se presentan en el cliente.

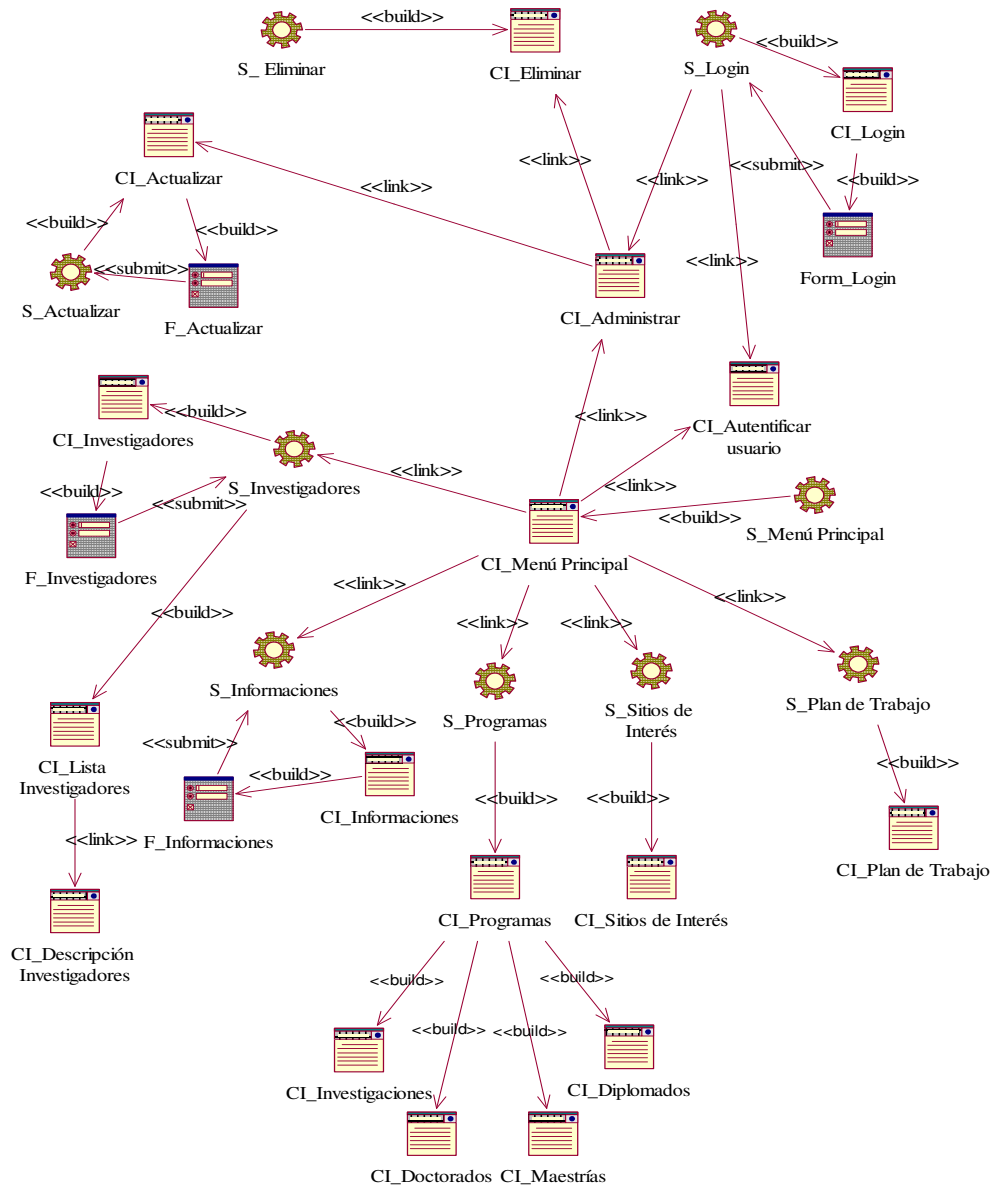


Figura III.4.3.- Diagrama de Clases de CEMARNA

Durante la implementación de la aplicación web CEMARNA se aprovecharon varias de las potencialidades del editor Web utilizado, Dreamweaver. Por ejemplo:

- **Función de auto completar** la sintaxis para instrucciones en HTML y lenguajes de programación como ASP y Javascript, lo que permite no memorizar los nombres de variables, métodos y funciones (Figura III.4.4)

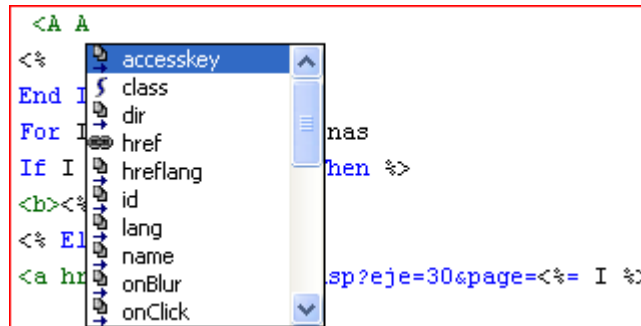


Figura III.4.4 - Función de Auto completar Sintaxis

- **El coloreado de la sintaxis** al incluir código dinámico como ASP y Javascript además del enumerado de las líneas de código para una mayor rapidez de localización de los errores. (Figura III.4.5)

```
<%
Dim upr
Dim upr_numRows

Set upr = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
upr.ActiveConnection = MM_conexion_STRING
upr.Source = "SELECT * FROM tb_upr"
upr.CursorType = 0
upr.CursorLocation = 2
upr.LockType = 1
upr.Open()

upr_numRows = 0
%>
```

Segmento de Código ASP.

```

</body>
<!-- InstanceEnd --></html>
<%
character.Close()
Set character = Nothing
%>
<%
profe.Close()
Set profe = Nothing
%>
<%
enlaces.Close()
Set enlaces = Nothing
%>

```

Segmento de Código HTML.

```

</script>
<script language="JavaScript" type="text/JavaScript">
<!--
function MM_openBrWindow(theURL,winName,features) { //v2.0
    window.open(theURL,winName,features);
}
//-->
</script>

```

Segmento de Código JavaScript.

Figura III.4.5 – Coloreado de Sintaxis.

Conclusiones Parciales:

La aplicación se diseñó con el apoyo del UML que permite tener distintas vistas del producto a través de sus artefactos, los que fueron desarrollados con el uso de una herramienta CASE logrando obtener mayor productividad y por consiguiente el ahorro del tiempo en el diseño.

Después de haber concluido la implementación de la aplicación Web CEMARNA de manera satisfactoria, se comprobó lo acertado de la elección de las herramientas y tecnologías, principalmente del lenguaje de programación ASP por la gran cantidad de funciones que facilita su uso. Además fue sencillo encontrar numerosos ejemplos de código ASP en Internet cada vez que se afrontó una duda, todo ello gracias al auge en el uso mundial de esta tecnología.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este trabajo se:

- Implementó una Base de Datos que almacena de forma organizada toda la información científica del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Obtuvo una aplicación que facilita la búsqueda eficiente de todos los cursos que se imparten en el centro, además visitar disímiles sitios de interés, así como enlaces a revistas, Sitios FTP de la UPR y las Facultades del referido centro estudiantil, dotando así el sitio del dinamismo y eficiencia.
- Logró que la aplicación obtenida tenga entre sus características fundamentales una interfaz amigable, fácil y cómoda de utilizar, que posibilita una sencilla navegación por las distintas funciones que brinda a sus usuarios.
- Garantizó el establecimiento de mecanismos de seguridad adecuados que protejan la información de manejos y accesos no deseados.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar la aplicación Web “CEMARNA” para concentrar todo el conocimiento que se genera o se utilice en el Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca” con el objetivo de favorecer la gestión de información y conocimiento en el referido centro.
2. Generalizar el empleo de la aplicación Web como forma estándar de almacenar la información digital con que se cuenta en los distintos Departamentos Docentes y Centros de Estudio de la Universidad de Pinar del Río y del país.
3. Realizar el mantenimiento de la aplicación Web para lograr la optimización de su funcionamiento y solucionar los posibles problemas que puedan aparecer durante su puesta en funcionamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(ALV 01) Álvarez, M. A. "DesarrolloWeb.com", Mayo de 2004.

URL: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/> [consultado 10-02-2007]

[Arocha 07] Arocha, Anaíris. "Centro Virtual de Recursos del CECES", tesis presentada en opción al título de Ingeniero en Informática, Pinar del Río, 2007.

(BOH 02) Bohem, B.W. "SW Const Estimation with COCOMO II", Prentice Hall, 2000.

[HAN 97] Hansen G. W.; Hansen J. V. "Diseño y Administración de Bases de Datos". 1997

[HIL 04] Hillyer, M. "MySQL Developer's Zone" Junio de 2004.

URL: <http://dev.mysql.com> [consultado 5-04-2007]

[JAC 00] Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.; "El Proceso Unificado de Desarrollo de software", Addison-Wesley, 2000.

[KOR 86] Korth H.F.; Silberschatz A. "Database Systems Concepts". McGraw-Hill, 1986.

[TOR 06] Torricella Morales, R. G.; Araujo Ruiz, J. A.; Lee Tenorio F.; "Centro Virtual de Recursos para el Aprendizaje en la Nueva Universidad", Revista Pedagogía Universitaria, Vol. XI, No. 3, 2006.

[TRA 05] Tramullas, J. "Software Libre para Gestión de Recursos de Información Digital". Departamento Ciencias de la Documentación, Universidad de Zaragoza, 2005. URL: <http://eprints.rclis.org> [consultado 10-02-2007]

13. [MAR 04] Martínez Prieto, A. B. "Introducción a los SGBDOO". Universidad de Oviedo, Mayo de 2004. URL: <http://www.di002.edv.uniovi.es> [consultado 4-04-2007]

14. [YAN 06] Yanover, D. A. “Dreamweaver vs. FrontPage”.2006,
URL: [http://www. VitaminaWEB.com](http://www.VitaminaWEB.com) [consultado 1-04-2007]

TRABAJOS DE DIPLOMA CONSULTADOS

[GIL 06] Gil Y. “Sistema Automatizado para la Gestión del Desarrollo Comunitario Sustentable (SAGEDECOM)”, Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales, Pinar del Río, 2006.

[INO 06] Inouye, R.; Ramos J.” Informatización del Inventario Forestal para Empresas Forestales Integrales (INVENFOR)”, Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales, Pinar del Río, 2006.

[SAL 99] Salazar, C.” Sistema Automatizado para el Registro de la Actividad de Postgrado (SARAP)”, Tesis en opción al grado de Master en Informática Aplicada en la Ingeniería y Arquitectura. Pinar del Río, 1999.

[OSM 04] Cabrera, O. “Servidor de Mapas Conceptuales y Recursos (ServiMap)”, Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, Ciudad de la Habana, 2004.

BIBLIOGRAFÍA

1. www.cezannesw.com:
2. www.altia.es/opencms/opencms/altia/
3. <https://habidis.cpd.um.es>
4. http://www.colombialink.com/federicoduran_art03.html
5. http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_2_04/aci12204.htm
6. <http://www.gestiondelconocimiento.com/index.php3>
7. www.informaticayderecho.com
8. <http://www.webmasters.org.mx/>
9. www.archivospc.com/programas/categorias
10. www.lawebdelprogramador.com
11. www.aulafacil.com/CursoCrearPaginasWeb/introduccioninformatica.htm
12. <http://www.emagister.com/como-crear-paginas-web-cursos-640399.htm>
13. http://www.2mdc.com/disenio_web/disenio_web.php
14. <http://soloasp.com.ar/>
15. www.maestrosdelweb.com
16. www.gamarod.com.ar/articulos/asp.asp
17. [http://www.HTMLWeb_Seguridad_Secure socket Layer SSL \(VII\).htm](http://www.HTMLWeb_Seguridad_Secure_socket_Layer_SSL_(VII).htm)
18. http://www.mundotutoriales.com/tutoriales_acces-mdpal14637.htm

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	10
I.1 Caracterización de las aplicaciones Web para la gestión de información y conocimiento	11
I.2 Modelación Conceptual del Problema.....	17
I.3 Análisis de Factibilidad.....	19
CAPÍTULO II: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR.....	29
II.1 Las Herramientas CASE	30
II.2 Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	33
II.3 Tecnologías Web.....	41
II.4 Editores Web.....	47
II.5 Fundamentación de las Tecnologías y Herramientas a Utilizar.....	55
CAPITULO III. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	58
III.1 Diseño de la Base de Datos del CEMARNA	59
III.2 Diseño de la Interfaz-Usuario para el CEMARNA.....	63
III.3 Diseño de la Seguridad de la Base de Datos del CEMARNA.....	81
III.4. Implementación del Diseño de CEMARNA.....	83
CONCLUSIONES.....	90
RECOMENDACIONES.....	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	94