



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA**



SISTEMA DE CONSTANCIAS DE EXAMEN PROFESIONAL PARA MÉDICO CIRUJANO

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**PRESENTA:
HÉCTOR HUMBERTO LOREDO RIVERA**

**ASESOR:
M. C. ALEJANDRO VELÁZQUEZ MENA**

MÉXICO, D.F. 2015

AGRADECIMIENTOS

A mi madre María Luisa
por enseñarme a no ser conformista, por darme todo lo necesario para crecer,
por ser mi eterna inspiración, y por darme el mas sincero y puro amor.

A mi hermano Cesar Ángel
por comprenderme mejor que nadie, por enseñarme tanto y por ser mi incesante motivación.

A mi padre Humberto
por quererme siempre.

A mis tíos María Antonieta, Sergio Fernando,
Carolina, Daniel, Francisco y a mi abuela María
por velar siempre por el bienestar mio y de nuestra familia.

A mis primos Fernando, Abraham, Emiliano y Pascal
por estar siempre conmigo, por ser mis confidentes y por todo su cariño.

A mis amigos Rodrigo, Rodolfo y Giovanni
por tantas risas, por tanto apoyo y por ser los hermanos que yo elegí en la vida.

A Itxel
por quererme y apoyarme tan sinceramente.

A Isabel
por ser mi inspiración durante tanto tiempo.

A mi jefa la Ing. María Elena Fabian Velásco
por darme la oportunidad de desarrollarme profesional y personalmente bajo su tutela.

A mis profesores de la Facultad de Ingeniería de
la Universidad Nacional Autónoma de México
por transmitirme su conocimiento, sus experiencias y sus valores.

Gracias, muchas gracias a todos.

CONTENIDO

Introducción.....	3
Capítulo 1. Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.....	4
1.1 Antecedentes históricos.....	4
1.2 Atribuciones.....	6
1.3 Estructura orgánica.....	7
1.4 Organigrama.....	8
Capítulo 2. Descripción de proyectos.....	9
2.1 Sistema de Escuelas en Red.....	9
2.1.1 Problemática.....	11
2.1.2 Metodología y resolución de la problemática.....	11
2.2 Sistema de actas deportivas para torneos del SI a la UNAM.....	14
2.2.1 Problemática.....	14
2.2.2 Metodología y resolución de la problemática.....	15
2.3 Formato para citas de alumnos del SI.....	19
2.3.1 Problemática.....	20
2.3.2 Metodología y resolución de la problemática.....	20
2.4 Sitio del Tercer Congreso del SI.....	24
2.4.1 Problemática.....	25
2.4.2 Metodología y resolución de la problemática.....	25
Capítulo 3. Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano.....	30
3.1 Subdirección de Certificación de la DGIRE.....	30
3.2 Facultad de Medicina de la UNAM.....	32
3.2.1 Misión y Visión.....	32
3.2.2 Evolución histórica.....	32
3.2.3 Licenciatura de Médico Cirujano.....	36
3.3 Proceso de expedición de constancias.....	38
3.4 Problemática a solucionar.....	39
3.5 Definición del sistema Web.....	39
3.5.1 Modelo de Cascada.....	39
3.5.2 Análisis y definición de requerimientos.....	40
3.5.3 Modelo del contenido.....	42
3.5.4 Modelo de interacción: Casos de uso.....	42
3.5.5 Modelo funcional.....	45
3.5.6 Modelo de navegación.....	46
3.5.7 Modelo de configuración.....	47
3.6 Diseño del sistema Web.....	48
3.6.1 Calidad del diseño.....	48
3.6.2 Metas del diseño.....	51
3.6.3 Diseño de la interfaz.....	53
3.6.4 Diseño estético.....	56
3.6.5 Diseño del contenido.....	60

3.6.6 Diseño de la arquitectura.....	62
3.6.7 Diseño de la navegación.....	67
3.6.8 Diseño en el nivel de componentes.....	70
3.7 Implementación y prueba de unidad.....	80
3.7.1 Implementación.....	80
3.7.2 Prueba de unidad.....	82
3.8 Operación y resultados.....	94
3.9 Mantenimiento.....	95
Capítulo 4. Resultados.....	96
4.1 Escuelas en Red.....	96
4.2 Actas Deportivas para torneos del SI.....	97
4.3 Formato para citas de alumnos del SI.....	98
4.4 Sitio del Tercer Congreso del SI.....	99
Conclusiones.....	100
Referencias.....	102
Anexos.....	106
Servidores.....	106
Ambiente de desarrollo.....	107
Ambiente de producción.....	107
Estándares web.....	109

Introducción

La Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DGIRE) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) tiene como misión el extender los beneficios de las tres funciones sustantivas de la universidad a las instituciones educativas particulares, mediante la incorporación y la revalidación de estudios, favoreciendo la vinculación académica, cultural y deportiva entre la Universidad Nacional y su Sistema Incorporado (SI).

Sus objetivos son otorgar validez académica a los estudios realizados en instituciones de educación, distintas a la UNAM, mediante la incorporación, la certificación, la revalidación y la equivalencia de planes y programas de estudios que cumplan con la normatividad universitaria; generar sentido de pertenencia e identidad universitarias entre la comunidad del SI, así como promover la participación de la comunidad académica del SI de la UNAM en actividades académicas, culturales y deportivas de la UNAM.

Como parte de la misión y objetivos de la DGIRE, la Subdirección de Cómputo tiene como su particular objetivo el atender y dar respuesta a los requerimientos de información, procesamiento de datos e información en general, necesarios para el cumplimiento de las funciones de la dependencia. Una de sus principales funciones es el instrumentar los sistemas y procedimientos, que respondan a las necesidades de procesamiento de información, que demandan las diferentes áreas que conforman la dependencia.

Siguiendo los lineamientos dictados por los citados objetivos de la DGIRE y de la propia Subdirección de Cómputo, el Departamento de Sistemas tiene como objetivos el llevar a cabo el diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas, así como el análisis de información, y apoyar en la definición de planes y programas en los aspectos de cómputo y telecomunicaciones. Tomando esto como referencia, una de las funciones prioritarias del departamento es diseñar y desarrollar los sistemas de cómputo, que permitan cumplir con las necesidades de información en la DGIRE, así como el establecimiento de procedimientos operativos.

El presente documento tiene como propósito el describir la metodología utilizada para la solución de problemáticas expuestas por distintos departamentos de la DGIRE de la UNAM, a través del desarrollo de sistemas web, con el común propósito de automatizar y/o mejorar los procedimientos operativos previamente establecidos en la misma dependencia y, así, brindar un mejor servicio al SI y a la Universidad Nacional.

Capítulo 1. Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios

1.1 Antecedentes históricos

1933. Se creó una Sección de Incorporación en el Departamento Escolar de la Dirección General de Servicios Escolares.

1940. Esa Sección se transformó en Departamento de Universidades y Escuelas Incorporadas.

1967, Enero 1°. La Dirección se convirtió en Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios al fusionarse la Dirección de Universidades y Escuelas Incorporadas y el Departamento de Coordinación de Estudios de la Dirección General de Servicios Escolares.

1989, Marzo 6. Se expidió el acuerdo en el que se establecen las atribuciones de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios, en donde se definió que está pertenecería al subsistema de la Secretaría General.

1991, Enero 10. Por acuerdo del Rector, cambió al subsistema de la Secretaría de Servicios Académicos, con la misma denominación y funciones.

1995, Junio. Se obtuvo el registro oficial del manual de organización de la DGIRE.

1997, Febrero 6. Por acuerdo del Rector, se reorganizó la estructura administrativa de la UNAM, en el que la DGIRE, cambió nuevamente al subsistema de la Secretaría General.

1998, Febrero. Se creó la Secretaría Auxiliar y el Departamento de Estadística, la Secretaría Técnica se convirtió en Coordinación de Extensión y Vinculación, con tres departamentos: de Actividades Académicas, de Actividades Culturales y de Actividades Deportivas.

1999, Mayo. Se reorganizó la estructura orgánica de la DGIRE, en la cual la Subdirección de Incorporación cambió de denominación a: Subdirección de Incorporación y Acreditación, con tres departamentos: de Incorporación y Planes de Estudios, de Acreditación y Supervisión Académica y de Verificación y Certificación Docente.

Se creó la Subdirección de Revalidación y Certificación al fusionarse la Subdirección de Revalidación y la Subdirección de Certificación, con tres departamentos: de Registro y

Control Escolar, de Certificación y Titulación, y de Revalidación de Estudios.

Asimismo, se creó la Coordinación de Apoyo a la Docencia con los siguientes dos departamentos: de Capacitación y Actualización Docente y de Actualización Disciplinaria.

2000, Enero. Con motivo de la Huelga estudiantil de 1999 y el cambio del Titular de la DGIRE, no entró en vigor la estructura orgánica aprobada en ese año.

2002, Enero. La Secretaría Auxiliar cambio su denominación a: Secretaría Auxiliar de Extensión y Vinculación al asumir las funciones de la Coordinación de Extensión y Vinculación y está última se adscribió a la Subdirección de Incorporación y Acreditación como Coordinación de Apoyo Docente.

El Departamento de Supervisión y Control Docente, dependiente de la Subdirección de Incorporación, cambió de nombre a: Control Docente; los departamentos dependientes de la Subdirección de Revalidación, cambiaron su denominación a: Equivalencia y Revalidación, respectivamente.

2002, Julio. Se modifica la denominación de los tres departamentos de la Subdirección de Cómputo: de Sistemas, de Administración de Procesos y Estadísticas y el de Administración y Seguridad en Cómputo.

2004, Abril. El Departamento de Supervisión Académica dependiente de la Subdirección de Incorporación, se convirtió en Coordinación de Supervisión Académica.

El Departamento de Apoyo Académico se integró a la estructura de la Subdirección de Revalidación; en consecuencia desapareció la Coordinación de Apoyo Docente.

El Departamento de Servicios dependiente de la Unidad Administrativa, cambió de denominación a: Departamento de Bienes y Suministros.

2005, Febrero. El Departamento de Enlace, Promoción y Gestión de Recursos se integró a la Secretaría Auxiliar de Extensión y Vinculación

2007, Junio. Se renombraron los Departamentos de Servicio Social y Exámenes y el de Enlace Promoción y Gestión de Recursos a: Servicio Social y Titulación y de Comunicación, respectivamente.

2008, Junio. La Secretaría Auxiliar de Extensión y Vinculación se convirtió en Subdirección de Extensión y Vinculación, la cual conservó sus mismos departamentos.

2010, Diciembre. El Departamento de Apoyo Académico dependiente de la Subdirección de Revalidación y Apoyo Académico, se convirtió en Coordinación de Apoyo Académico.

1.2 Atribuciones

Conforme al acuerdo del 6 de Febrero de 1967, que reorganiza la Secretaria General de la UNAM, a la DGIRE le corresponden las siguientes atribuciones:

I.- Dirigir, controlar y evaluar el Sistema de Estudios Incorporados de la UNAM;

II.- Organizar, dirigir y vigilar las actividades de incorporación, certificación y de revalidación de estudios;

III.- Vigilar el cumplimiento del Reglamento de Incorporación y Revalidación de Estudios y demás disposiciones de la Legislación Universitaria, en las instituciones con estudios incorporados;

IV.- Participar en el proceso de dictaminación para fines académicos, sobre la validez de los estudios realizados en establecimientos educativos nacionales o extranjeros, ajenos a la UNAM, de conformidad con la Legislación Universitaria; y

V.- Coordinar la acreditación de estudios de los alumnos de planteles del Sistema Incorporado, que pretendan ingresar a la UNAM, en años posteriores al primero.

1.3 Estructura orgánica

00 DIRECCIÓN GENERAL.

0001 Área de Control de Gestión
0002 Departamento Secretaria Particular

01 SUBDIRECCIÓN DE INCORPORACIÓN.

0101 Coordinación de Supervisión Académica.
0102 Departamento de Estudios y Proyectos Académicos.
0103 Departamento de Control Docente.

02 SUBDIRECCIÓN DE REVALIDACIÓN Y APOYO ACADÉMICO.

0201 Secretaría Auxiliar de Revalidación.
0202 Departamento de Revalidación.
0203 Departamento de Equivalencia

03 SUBDIRECCIÓN DE CERTIFICACIÓN.

0301 Departamento de Registro y Control Escolar.
0302 Departamento de Servicio Social y Titulación.
0303 Departamento de Revisión de Estudios y Certificación.

04 SUBDIRECCIÓN DE CÓMPUTO.

0401 Departamento de Sistemas.
0402 Departamento de Administración de Procesos y Estadística.
0403 Departamento de Administración y Seguridad en Cómputo.

05 SUBDIRECCIÓN DE EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN.

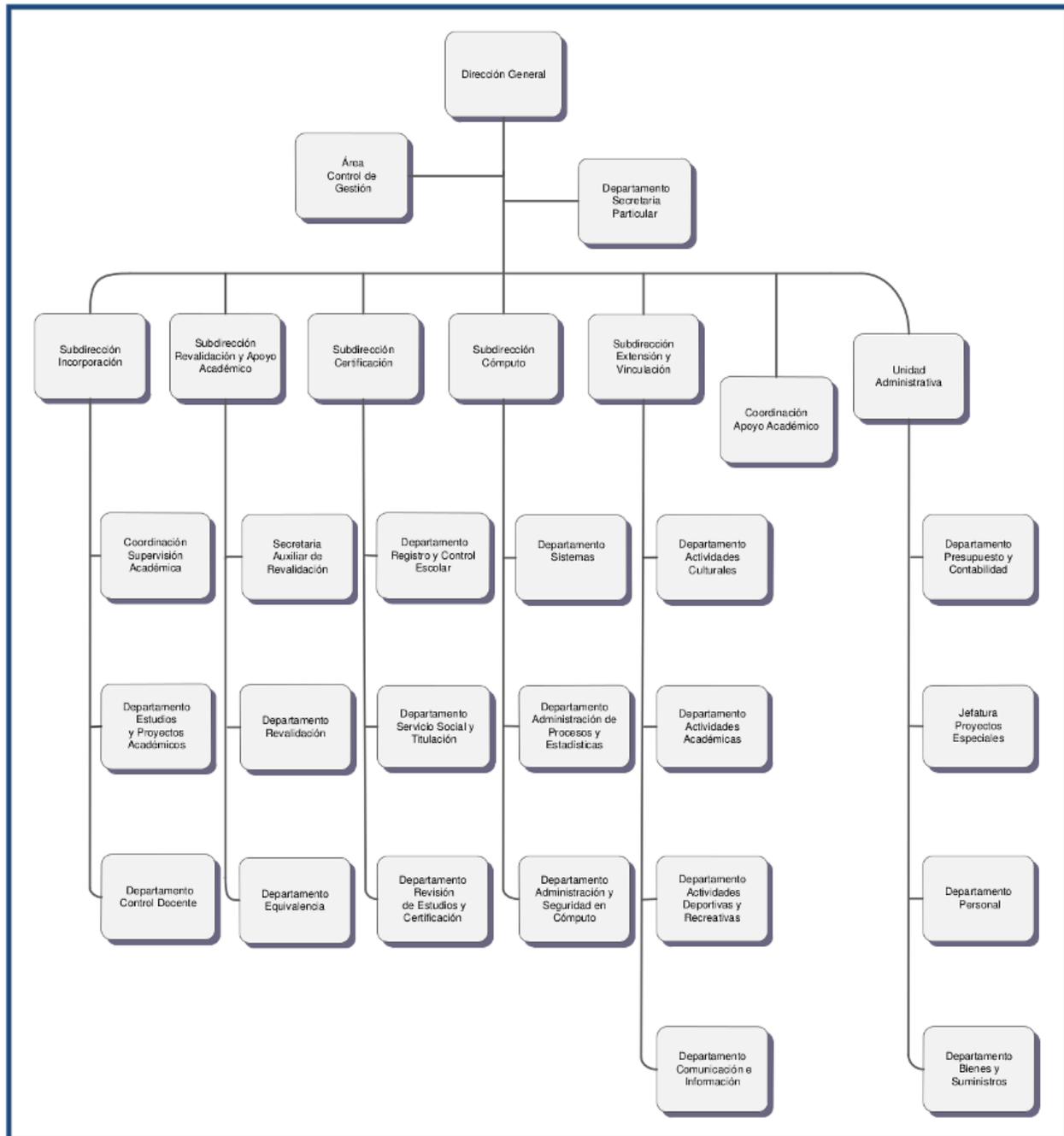
0501 Departamento de Actividades Culturales.
0502 Departamento de Actividades Académicas
0503 Departamento de Actividades Deportivas y Recreativas.
0504 Departamento de Comunicación e Información

06 COORDINACIÓN DE APOYO ACADÉMICO

07 UNIDAD ADMINISTRATIVA.

0701 Departamento de Presupuesto y Contabilidad.
0702 Jefatura de Proyectos Especiales
0703 Departamento de Personal.
0704 Departamento de Bienes y Suministros.

1.4 Organigrama



Capítulo 2. Descripción de proyectos

2.1 Sistema de Escuelas en Red

Las Escuelas en Red, pertenecientes al Sistema Incorporado de la UNAM, es un grupo de escuelas que busca integrar los esfuerzos de sus comunidades educativas, para construir estrategias orientadas a impulsar en los adolescentes la capacidad de prevenir y enfrentar los riesgos psicosociales con conductas protectoras.

Frente al desafío que presentan las jóvenes generaciones, las instituciones educativas tienen el reto de intervenir en escenarios de gran complejidad psicosocial en donde eventualmente, docentes, orientadores y directivos de escuelas requieren de mayores herramientas. De acuerdo con las últimas investigaciones sobre jóvenes y juventud realizadas en nuestro país, las instituciones socializadoras tradicionales de los jóvenes, y de manera muy importante la escuela, han ido perdiendo efectividad.

Debido a la velocidad y complejidad de los procesos de cambio del mundo globalizado, no alcanzamos a comprender e interpretar en profundidad sus formas de participación social, las dimensiones de su experiencia, y las formas en cómo erigen y le otorgan significado a su condición juvenil.

A pesar de la información estadística disponible sobre adolescencia y juventud mexicana, existen grandes interrogantes sobre el sentido de sus transformaciones, así como la manera en que los adolescentes construyen el sentido de sus vidas, sus prácticas sociales, sus expectativas, sus problemáticas, preocupaciones y necesidades.

Se encuentra entonces que se requiere una mirada más allá de la estadística, ya que los datos duros por sí mismos, no dan cuenta de la complejidad de los fenómenos juveniles apuntalando frecuentemente prejuicios, simplificaciones, leyendas urbanas y jergas pseudoexpertas, que funcionan más como una resistencia al conocimiento y al cambio.

Las Escuelas en Red nacen bajo la idea de que las redes sociales proporcionan un extraordinario soporte psicosocial para el desarrollo de los miembros de una comunidad, particularmente para potenciar los esfuerzos y el trabajo que realiza cada comunidad educativa.

Las Escuelas en Red operan bajo el principio de que si la combinación de condiciones adversas pueden poner en riesgo al adolescente, también lo pueden llevar a enfrentar un gran reto: Que el riesgo se traduzca en un área de oportunidad para el crecimiento.

La Red tiene como filosofía que en el trabajo en prevención y atención de riesgos psicosociales en la adolescencia, es importante: Entender, Conocer, y Saber.

El objetivo particular de esta red es integrar los esfuerzos de las Instituciones del Sistema Incorporado a la UNAM (ISI) para construir estrategias orientadas a impulsar la capacidad de prevenir y enfrentar los riesgos psicosociales en las comunidades educativas.

Los objetivos específicos de las Escuelas en Red son:

- Conocer los niveles de riesgo psicosocial e identificar los factores de protección de las escuelas.
- Desarrollar acciones preventivas que incidan favorablemente en las conductas de riesgo de la población estudiantil.
- Favorecer la construcción de climas psicosociales saludables fortaleciendo las estrategias y acciones frente al riesgo.
- Disminuir los niveles de riesgo institucional:
 - Negación
 - Tolerancia
 - Conciencia
 - Planificación
 - Institucionalización
 - Construcción de redes

El reto de este proyecto es el construir una red de prevención, atención e intervención frente a los riesgos psicosociales que favorezca en las escuelas un clima de protección, cuidado y desarrollo.

El proyecto de construcción de la Red está dirigido a:

- Docentes
- Orientadores
- Psicopedagogos
- Directivos

De las escuelas incorporadas a la UNAM con un profundo interés por las problemáticas psicosociales.

Las acciones y estrategias del proyecto son:

- Integrar experiencias, programas y acciones de las diversas instituciones enfocadas hacia la prevención y la protección del adolescente.
- Realizar un diagnóstico participativo sobre los factores de riesgo y su manejo en las comunidades educativas del SI.
- Reflexionar, profundizar y actualizar en grupo, los conocimientos sobre las problemáticas comunes a nuestras comunidades educativas.
- Construir programas de apuntalamiento de la resiliencia, como factor de protección y de prevención de riesgo.
- Vincular en la práctica las acciones de difusión, promoción y participación.
- Identificar, canalizar y realizar una intervención oportuna, en los casos de estudiantes identificados con vulnerabilidad psicosocial.
- Dar seguimiento y evaluar las acciones de prevención de riesgos psicosociales

2.1.1 Problemática

El grupo de Escuelas en Red, a través de su directora la Dra. Martha Páramo Riestra, tiene como requerimiento un sistema web donde se haga un consenso tanto de la información del grupo citado, como de las opiniones de los miembros del mismo. El sistema web tiene como objetivos el presentar de manera clara, organizada y conjunta, la información relacionada con el grupo en cuestión, así como proveer a los usuarios del mismo una forma de comunicación pública. Adicionalmente, se requiere que el sistema tenga la capacidad de agregar contenido de forma rápida y sencilla, sin la necesidad de recurrir al programador del mismo.

2.1.2 Metodología y resolución de la problemática

Basado en los requerimientos del cliente, se propuso realizar el desarrollo del sistema solicitado con el sistema gestor de contenidos Joomla 3.2.0.

Joomla es un premiado sistema gestor de contenidos que permite construir potentes sitios Web. Muchos aspectos, incluyendo su facilidad de uso y extensibilidad, han hecho a Joomla el software gestor de contenidos más popular en la web. Lo mejor de todo es que Joomla es una solución de código abierto que está disponible gratuitamente para todos.

Un sistema gestor de contenidos (Content Management System, CMS, por sus siglas en

inglés) es un software que realiza el seguimiento de cada pieza de contenido en un sitio web, similar a una biblioteca pública que mantiene un registro de los libros y los almacena. El contenido puede ser texto simple, fotos, música, vídeos, documentos, etc. Una ventaja importante de usar un CMS es que prácticamente no requiere habilidad técnica o conocimiento profundo para ser utilizado [1].

La justificación técnica para la utilización de este software está basada en las siguientes razones:

- Joomla es software de código libre, lo cual provee ventajas tales como costo cero por su utilización y una comunidad de usuarios como respaldo.
- Joomla implementa el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (Model-View-Controller, MVC, por sus siglas en inglés) [2] de forma nativa.
- El código fuente de Joomla está escrito en el Lenguaje Preprocesador de Hipertexto (Hypertext Preprocessor, PHP, por sus siglas en inglés) [3], por lo cual es idóneo para el desarrollo de sistemas web en cuanto a potencia y flexibilidad.
- Joomla es un software extensible; es decir, sus funciones básicas se ven ampliadas con la adición de extensiones.

Siguiendo el protocolo de desarrollo de sistemas web del Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE, la metodología de solución de la problemática descrita a continuación se llevó a cabo en un ambiente de desarrollo previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el apartado “ANEXOS”, en la sección “Servidores”.

1. Se creó una base de datos de tipo relacional en MySQL mediante el uso de instrucciones del Lenguaje de Consultas Estructurado (Structured Query Language, SQL, por sus siglas en inglés) [4] a través de la terminal de Linux [5].
2. Se instaló la paquetería de software Joomla en el ambiente de desarrollo.
3. Se estableció la interfaz gráfica del usuario a través de Hojas de Estilos en Cascada (Cascading Style Sheets, CSS, por sus siglas en inglés) [6] en conjunto con el Lenguaje de Marcas de Hipertexto (Hypertext Markup Language, HTML, por sus siglas en inglés) [7]. Esto incluyó el diseño de imágenes alusivas a la temática del sitio así como el uso y modificación de plantillas Joomla.
4. Se crearon, editaron y validaron los contenidos informativos del sistema, tales como la descripción del grupo referido, la misión y visión, los miembros del mismo, el calendario de actividades, etc.
5. Se instaló, configuró y habilitó algunas extensiones requeridas posteriores al planteamiento del proyecto como un foro de discusión para el sistema web, al igual que una galería de imágenes del mismo.

Después de las correspondientes pruebas de rendimiento se presentó el sistema al cliente, el

cual validó la presentación y funcionamiento del mismo, conforme los requerimientos expuestos hasta el momento. Una vez establecida la conformidad con el sistema, se procedió a la liberación y puesta en funcionamiento de este último en el ambiente de producción previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el apartado “ANEXOS”, en la sección “Servidores”.

El sistema puede ser consultado en la siguiente ruta:

<http://red.dgire.unam.mx/>

INICIO

LA RED

ACTIVIDADES

EXPERIENCIAS

ENCUESTA

GALERIA DE FOTOS

BLOG

FORO DE DISCUSIÓN

CONTACTO

Quiénes somos

Publicado: Martes, 07 Mayo 2013 18:23

Somos un grupo de Escuelas en RED que pertenecemos al Sistema Incorporado de la UNAM, buscamos integrar los esfuerzos de nuestras comunidades educativas, para construir estrategias orientadas a impulsar en nuestros adolescentes la capacidad de prevenir y enfrentar los riesgos psicosociales con conductas protectoras.

Gracias por ser parte de esta comunidad.

2.2 Sistema de actas deportivas para torneos del SI a la UNAM

El Departamento de Actividades Deportivas y Recreativas de la DGIRE tiene como objetivo brindar a las escuelas con estudios incorporados a la UNAM opciones universitarias para promover entre su comunidad, el desarrollo del deporte y la recreación como complemento de su formación integral. Este departamento tiene las siguientes funciones:

- Elaborar y presentar ante la Subdirección de Extensión y Vinculación de la dependencia el programa de trabajo anual del departamento.
- Planear, coordinar y dar seguimiento a las actividades del departamento.
- Representar a la DGIRE ante las diferentes dependencias y entidades universitarias, así como en otras instancias en la gestión del ámbito deportivo y recreativo.
- Promover y difundir las actividades deportivas y recreativas organizadas por la UNAM y la dependencia.
- Coordinar las actividades de extensión de la UNAM entre el SI en materia deportiva y recreativa.
- Asegurar la existencia de información útil sobre aspectos deportivos y recreativos para la toma oportuna de decisiones.

Como parte de estas funciones el departamento organiza anualmente una serie de torneos deportivos para las ISI. Estos torneos tienen como propósito el promover la participación en el deporte de competencia, así como generar mayor identidad con la Universidad Nacional a través de los símbolos y valores universitarios entre los estudiantes del Sistema Incorporado de la UNAM. El sistema de competencia de cada uno de los mencionados torneos se plantean dependiendo de la disciplina del mismo, las cuales son: fútbol asociación y rápido, baloncesto, voleibol, ajedrez individual y en equipo. Estos torneos se dividen igualmente en distintas categorías juveniles, haciendo distinción de ramas también, siendo estas últimas femenil y varonil o única en el caso del ajedrez.

2.2.1 Problemática

El Departamento de Actividades Deportivas y Recreativas de la DGIRE, a través de su jefe el Lic. Juan Fierro Pérez, tiene como requerimiento un sistema web donde se automatice el proceso completo de registro de actas de alumnos para los torneos deportivos del SI a la UNAM, así como la capacidad para consultar y editar información de las actas generadas por el citado proceso de registro.

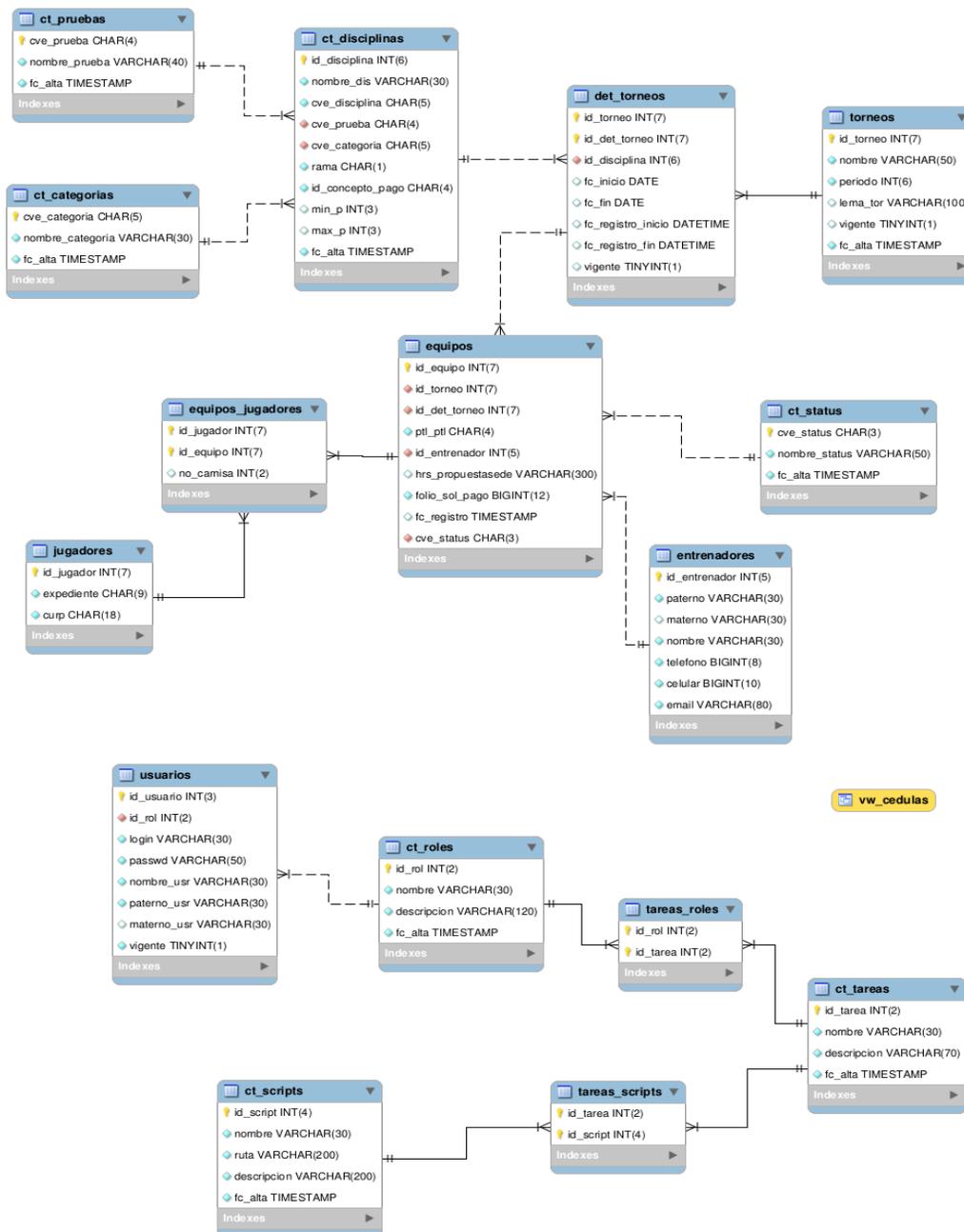
2.2.2 Metodología y resolución de la problemática

Basado en los requerimientos del cliente, se propuso realizar el desarrollo del sistema solicitado con la librería de JavaScript jQuery 1.10.1 [8][9]. La justificación para el software propuesto está basada en las siguientes razones:

- jQuery es software de código libre.
- La documentación de JavaScript jQuery es robusta.
- jQuery permite, en conjunto con HTML y CSS, crear sistemas web dinámicos. Esto significa que los sistemas tienen la capacidad de interactuar con el usuario final en tiempo real sin la necesidad de hacer nuevas peticiones mediante el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HyperText Transfer Protocol, HTTP, por sus siglas en inglés) [10]; es decir, sin la necesidad de recargar la misma página o redirigir a una nueva.
- jQuery permite aprovechar todas las capacidades de JavaScript en una menor cantidad de líneas de código.
- jQuery es multiplataforma; es decir, ofrece el mismo rendimiento en la gran mayoría de los navegadores web existentes.

Siguiendo el protocolo de desarrollo de sistemas web del Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE, la metodología de solución de la problemática descrita a continuación se llevó a cabo en un ambiente de desarrollo previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el apartado “ANEXOS”, en la sección “Servidores”. Cabe destacar que esta metodología se desarrolló utilizando como base teórica el patrón de diseño MVC.

1. Se diseñó, creó y validó una base de datos de tipo relacional en MySQL, mediante el uso de instrucciones SQL a través de la terminal de Linux. Esta base de datos desempeña el rol “*Modelo*” en el patrón de diseño MVC del sistema. El diagrama entidad-relación que representa a la base de datos es el siguiente:



- Basado en el flujo lineal del proceso utilizado por el cliente, se estableció la estructura de cada una de las páginas del sistema web a través de HTML, así como la interfaz gráfica del usuario mediante CSS. El dinamismo del sistema (movimiento visual de la estructura de cada página) fue aportado por JavaScript a través de su librería jQuery y su manejo de eventos, mejorando la experiencia de interacción del usuario. Con esto se estableció la "Vista" del usuario como parte del patrón de diseño MVC del sistema.

3. El intercambio de información entre la base de datos y el usuario, a través de la “*Vista*” del sistema, se consolidó mediante PHP. Este último permitió manejar el flujo de la información de manera bidireccional, tanto síncrona como asíncronamente, de forma transaccional. Esta parte del sistema completa el patrón de diseño MVC al fungir como el “*Controlador*”, es decir, como el medio de comunicación entre la “*Vista*” y el “*Modelo*”.

Cabe mencionar que las operaciones transaccionales citadas anteriormente cumplen con las propiedades de Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad (ACID, por sus siglas en inglés) [11] de transacciones de bases de datos. Debido a esto, se pudo garantizar la confiabilidad de la información. El proceso de registro se dividió en tres etapas: el registro del acta, el registro de los alumnos en el acta, y la visualización del acta registrada. Es necesario puntualizar que el código del sistema se escribió casi en su totalidad bajo el paradigma de programación imperativa [12].

Siguiendo el mismo patrón de diseño, se desarrollaron igualmente una serie páginas de administración del sistema que permiten dar seguimiento a las actas registradas en la base de datos. Dicho en otras palabras, este conjunto de páginas dan a los usuarios administradores la capacidad de editar/actualizar la información de las mencionadas actas a través de su interfaz gráfica de usuario, sin la necesidad de tener conocimientos sobre bases de datos.

Después de las correspondientes pruebas de rendimiento se presentó el sistema al cliente, el cual validó la presentación y funcionamiento del mismo, conforme los requerimientos expuestos hasta el momento. Una vez establecida la conformidad con el sistema, se procedió a la liberación y puesta en funcionamiento de este último en el ambiente de producción previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el apartado “*ANEXOS*”, en la sección “*Servidores*”.

El sistema puede ser consultado en la siguiente ruta:

https://132.248.38.7/ser_red/adeportivas/



Bienvenido al registro de cédulas de inscripción a torneos del Sistema Incorporado a la UNAM. Elige una opción:



2.3 Formato para citas de alumnos del SI

La Dirección General de Administración Escolar (DGAE) de la UNAM tiene como misión el dar validez a los resultados del proceso enseñanza aprendizaje durante la vida académica de los alumnos en la institución, desde su ingreso hasta la conclusión de sus estudios. Su visión es la de consolidar una administración escolar institucional de calidad, dinámica y con reconocimiento de la comunidad universitaria y de la sociedad.

Por su parte el Departamento de Registro y Control Escolar de la Subdirección de Certificación de la DGIRE tiene como objetivo el registrar y controlar el avance escolar de los alumnos inscritos en las ISI, mediante la aplicación y operación de sistemas de administración escolar, que conlleven a la certificación de estudios. Las funciones de este departamento son las siguientes:

- Efectuar el registro de alumnos inscritos en las ISI.
- Revisar y validar los documentos de los alumnos de primer ingreso al SI, para cotejar la información digitalizada e integrar el expediente escolar.
- Revisar el diagnóstico de registro (perfil de inscripción) y en su caso, validar la corrección a la tira de asignatura.
- Proponer e implantar los procedimientos que regulen y actualicen el sistema de administración escolar, que permita observar la situación escolar de cada alumno del SI.
- Expedir la historia académica de los alumnos y en su caso, autorizar las correcciones a la información contenida en la misma.
- Supervisar y evaluar los procesos de registro y avance escolar de los alumnos del SI
- Vigilar el cumplimiento de la Legislación Universitaria respecto a los reglamentos y disposiciones de administración escolar, por parte de las ISI; así como asesorar sobre los procedimientos para desarrollar con calidad su control escolar.
- Difundir y distribuir en las ISI, los procedimientos y formatos correspondientes a los trámites inherentes al registro y control escolar; así como capacitar a los directores técnicos y responsables de Servicios Escolares, acerca de la operación y aplicación de las normas y políticas.
- Vigilar el cumplimiento de las normas y procedimientos de carácter general, así como aplicar las políticas específicas de la dependencia.

Afín a la misión y visión de la DGAE, el Departamento de Registro y Control Escolar llevó a cabo la cita de alumnos para toma de fotografía, firma digitalizada y huella digital. El objetivo del proyecto es contar con las herramientas digitales necesarias para brindar un servicio completo y eficiente a los alumnos del SI a la UNAM.

2.3.1 Problemática

El Departamento de Registro y Control Escolar de la DGIRE, a través de su jefa la Lic. María de Lourdes García Quinto, tiene como requerimiento una página web dónde se realice la generación automática de un archivo dónde se plasme la lista de alumnos totales de cada institución del SI a la UNAM. Dicha lista deberá contar con el nombre completo de cada alumno, su número de cuenta del SI, fecha de nacimiento, así como fecha y hora en la que la cita está programada.

Adicionalmente el archivo debe contener, en hojas individuales por alumno, el formato para la cita mencionada anteriormente. Dicho formato debe contar con la información de cada alumno, así como un código de barras que especifique el número de cuenta propio del estudiante.

2.3.2 Metodología y resolución de la problemática

Basado en los requerimientos del cliente, se propuso realizar el desarrollo de la página web solicitada con la librería TCPDF 6.0.98 [13].

TCPDF es una librería de PHP para generación de documentos PDF. Actualmente este proyecto es uno de los más activos en el mundo del software libre y es utilizado por una gran cantidad de gestores de contenido y aplicaciones web. Cuenta con las siguientes características:

- No se requieren de librerías externas para la ejecución de sus funciones básicas.
- Cuenta nativamente con la codificación UTF-8 Unicode.
- Provee métodos de publicación de XHTML, CSS, JavaScript, imágenes, formularios, gráficos y la transformación de los mismos.
- Soporta los formatos de imágenes JPEG, PNG y SVG.
- Capacidad de generar códigos de barras de una y dos dimensiones con diversos tipos de métodos: CODE 39, ANSI MH10.8M-1983, USD-3, 3 of 9, CODE 93, USS-93, Standard 2 of 5, Interleaved 2 of 5, CODE 128 A/B/C, 2 and 5 Digits UPC-Based Extention, EAN 8, EAN 13, UPC-A, UPC-E, MSI, POSTNET, PLANET, RMS4CC (Royal Mail 4-state Customer Code), CBC (Customer Bar Code), KIX (Klant index - Customer index), Intelligent Mail Barcode, Onecode, USPS-B-3200, CODABAR, CODE 11, PHARMACODE, PHARMACODE TWO-TRACKS, Datamatrix ECC200, QR-Code, PDF417.
- Manejo de cabecera y pie de página de cada documento, así como transparencias y colores RGB.
- Capacidad de encriptación de documentos de hasta 256 bits así como certificaciones

- de firma digital.
- Anotaciones de documento tales como enlaces, texto y adjunción de archivos.
- Marcadores y tabla de contenidos.
- Movimiento, eliminación y compresión de páginas.

Siguiendo el protocolo de desarrollo de sistemas web del Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE, la metodología de solución de la problemática descrita a continuación se llevó a cabo en un ambiente de desarrollo previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el apartado “ANEXOS”, en la sección “*Servidores*”.

1. Se codificó, bajo el paradigma de programación orientada a objetos [12], la página web que genera el formato completo requerido por la cliente, utilizando la clase TCPDF y sus métodos tales como inserción de texto en determinada posición, inserción de imágenes, adición de páginas, conteo de páginas y manejo de cabeceras.
2. Se extrajeron datos importantes de cada alumno de la base de datos principal de la DGIRE tales como nombre completo, fecha de nacimiento, número de expediente, etc. Los mismos fueron plasmados en el documento.
3. Para cada número de expediente se generó un código de barras de una dimensión tipo C39, que podrá ser leído por un lector óptico. Tal código fue impreso de forma individual para cada alumno.

Uno de los criterios de validación del formato fue la velocidad de generación del mismo, la cual fue optimizada mediante la depuración de las consultas a la base de datos principal de alumnos del SI a la UNAM.

Después de las correspondientes pruebas de rendimiento se presentó la página web al cliente, el cual validó la presentación y funcionamiento de la misma, conforme los requerimientos expuestos hasta el momento. Una vez establecida la conformidad con la página, se procedió a la liberación y puesta en funcionamiento de esta última en el ambiente de producción previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el apartado “ANEXOS”, en la sección “*Servidores*”.

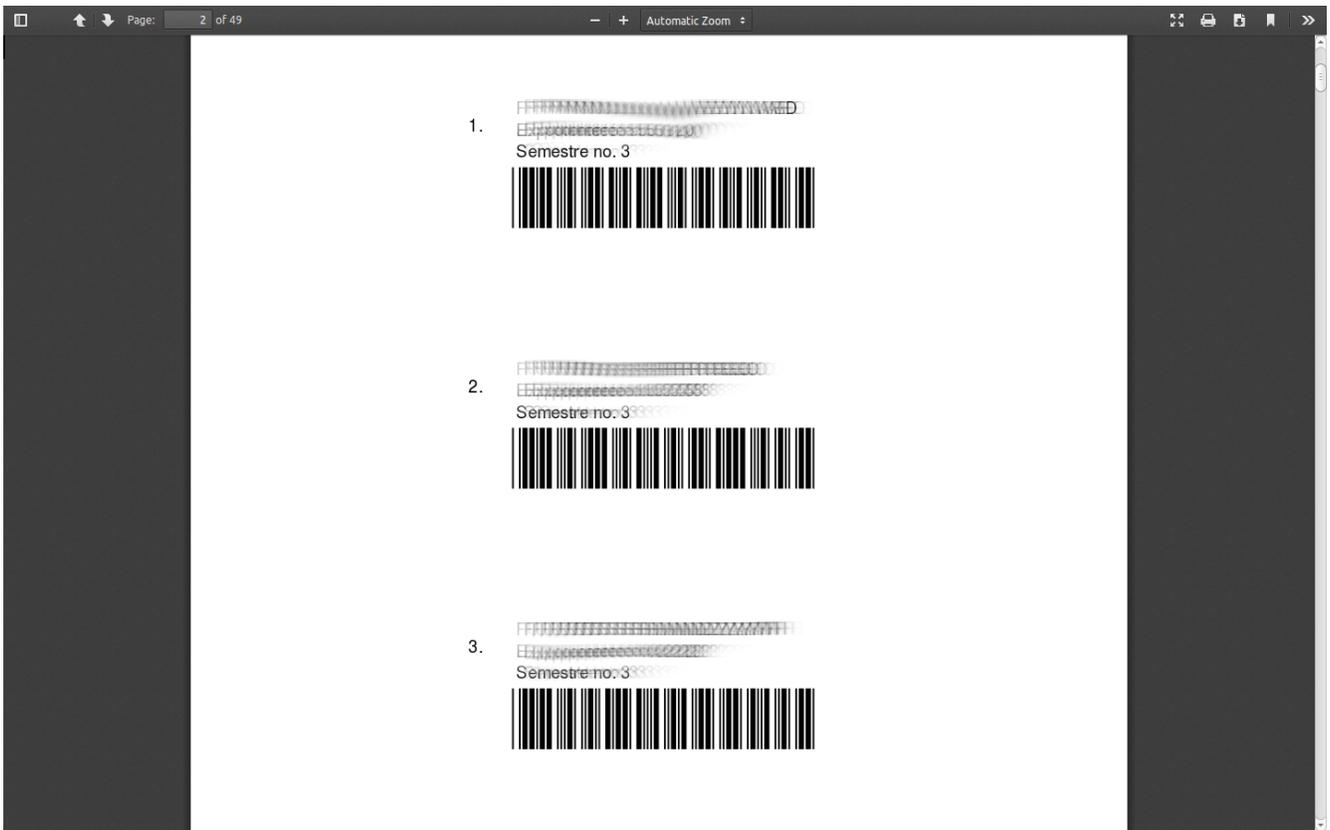
Page: 1 of 49 Automatic Zoom



Universidad Nacional Autónoma de México
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios



Plantel: **2221 - CENTRO EDUCATIVO ANÁHUAC, A.C.**
Total de alumnos citados: **190**



2.4 Sitio del Tercer Congreso del SI

La Dirección General (DG) de la DGIRE de la UNAM tiene como objetivo asegurar el cumplimiento de las normas y políticas universitarias aplicables a las instituciones con estudios incorporados a la UNAM, así como dar validez e incorporar los estudios que se realicen en otros establecimientos educativos nacionales o extranjeros. Sus funciones son:

- Organizar y dirigir el desarrollo de los programas sustantivos y de gestión interna, para que su cumplimiento se ajuste a las normas y políticas vigentes en la UNAM, en materia de identidad de planes y programas, revalidación y equivalencia de estudios, administración escolar y sistemas de cómputo, propiciando que los servicios sean de calidad.
- Asesorar a las ISI, en materia Académica y Administrativa, en los niveles de bachillerato, licenciatura y posgrado, para que cumplan con las normas y criterios generales aplicables en la UNAM.
- Aprobar y presentar a consideración de la Comisión de Incorporación y Revalidación de Estudios (CIRE), los expedientes de las instituciones educativas que solicitan la incorporación de estudios; así como autorizar la renovación anual de las ISI.
- Autorizar las propuestas de dictámenes de títulos y grados obtenidos en el extranjero que se presentan ante la (CIRE).
- Organizar, evaluar y controlar el cumplimiento de los programas institucionales, mediante la optimización de los mismos.
- Suscribir, en el ámbito de su competencia, convenios de colaboración con entidades de la UNAM e instituciones educativas externas.
- Verificar que las instituciones con estudios incorporados cumplan con los objetivos de docencia establecidos en la UNAM.
- Promover programas y actividades de formación y actualización docente, que coadyuven a los profesores de las ISI a la superación académica.
- Dar a conocer a las ISI, las disposiciones vigentes que les sean aplicables, de orden académico y administrativo.
- Asegurar que las ISI cumplan con la correcta aplicación de los planes y programas de estudio de la UNAM.
- Difundir y hacer extensiva a la comunidad de las ISI, la oferta académica, artística y deportiva de la UNAM.
- Planear, organizar, dirigir y controlar el desarrollo de las actividades encomendadas a la dependencia, así como medir los objetivos establecidos.
- Informar a la Secretaría General sobre el desempeño Académico y Administrativo de las ISI.

Siguiendo la línea de acción dictada por esta función mencionada, la DG organizó el Tercer Congreso del Sistema Incorporado “*La construcción del maestro del siglo XXI*”, teniendo como objetivos el construir un espacio de participación e intercambio de conocimientos y experiencias en el ámbito de la educación; analizar críticamente sus actuales paradigmas; ampliar los marcos de referencia y los nuevos horizontes de la actividad docente, así como cuestionar y reflexionar sobre el complejo tema de los desafíos que tienen los maestros para construirse como sujetos del siglo XXI.

2.4.1 Problemática

La Dirección General de la DGIRE, a través de su Director General M.C. Ramiro Jesús Sandoval, tiene como requerimiento un sitio web donde se difunda de manera completa y precisa toda la información referente al Tercer Congreso del Sistema Incorporado. El sitio debe contar con ciertas características específicas: claridad absoluta de la información expuesta, capacidad de trabajar con archivos multimedia tales como videos, así como contar con una gran fluidez de navegación. Adicionalmente, se planteó la posibilidad de tener un sistema de usuarios y la necesidad de que el sitio sea correctamente accesible desde todos los dispositivos actuales.

2.4.2 Metodología y resolución de la problemática

Basado en los requerimientos del cliente, se propuso realizar el desarrollo del sitio solicitado con el siguiente software:

- Librería de JavaScript jQuery 1.10.1.
- Servidor HTTP Apache Tomcat 7.0.42 [14].
- Máquina Virtual de Java [15].
- Sistema gestor de contenidos Liferay Portal 6.2 [16].

Apache Tomcat es un software de código libre que implementa las tecnologías Java Servlet y JavaServer Pages. Tomcat funciona específicamente como un contenedor de las anteriores.

Los Servlets son la plataforma de Java para la ampliación y mejora de los servidores web. Los Servlets proporcionan un método de creación de aplicaciones basadas en la Web que es independiente de la plataforma, basado en componentes y sin las limitaciones de rendimiento. Los Servlets son independientes tanto del servidor como de la plataforma.

Los Servlets tienen acceso a toda la familia de aplicaciones Java, incluyendo el Conector de Bases de Datos Java (Java DataBase Connector, JDBC, por sus siglas en inglés) para acceder a las mencionadas bases. Los Servlets también pueden acceder a una biblioteca de llamadas HTTP específicas y recibir todos los beneficios del lenguaje Java, incluyendo la portabilidad, rendimiento y reutilización, entre otros. Los Servlets son hoy en día una opción popular para la construcción de aplicaciones Web interactivas. Contenedores de Servlets de terceros están disponibles para servidores Web tales como Apache, Microsoft IIS, y otros [17] [18].

Por su parte, la tecnología JavaServer Pages (JSP, por sus singlas en inglés) es una extensión de la tecnología Servlet creada para apoyar la autoría de páginas HTML y XML. Esto hace que sea más fácil de combinar datos de plantillas fijas o estáticas con contenido dinámico. JSP permite a los desarrolladores web y diseñadores una rápida producción de páginas web dinámicas, de fácil mantenimiento y con contenido enriquecido. Como parte de la familia Java, JSP permite un rápido desarrollo de aplicaciones basadas en web que son independientes de la plataforma en que se ejecuten. JSP separa la interfaz de usuario de la generación de contenido, permitiendo a los diseñadores alterar la apariencia de las páginas sin inmiscuirse con el contenido dinámico.

La especificación JSP es el producto de una amplia colaboración de industrias líderes en la rama del software, dirigidos por Sun Microsystems (Oracle Corporation hoy en día). Sun ha hecho disponible gratuitamente la especificación JSP para la comunidad de desarrolladores, con el objetivo de que cada servidor y aplicación web soporte esta tecnología, y así, aprovechar al máximo las ventajas que brinda las tecnologías de Java [19].

El lenguaje de programación Java es un lenguaje de propósito general, orientado a objetos, concurrente, basado en clases. Está diseñado para ser lo suficientemente simple para que los programadores puedan lograr una buena y fluida curva de aprendizaje. El lenguaje de programación Java se relaciona con C y C++, pero está organizado de forma diferente, con un número de aspectos que los anteriores lenguajes omitieron y algunas ideas de otros tantos.

El lenguaje de programación Java está fuerte y estáticamente tipado. Esto hace distinguir claramente entre los errores de tiempo de compilación y los de tiempo de ejecución. El tiempo de compilación normalmente consiste en traducir los programas en una representación de código de bytes independiente de la máquina. Las actividades en tiempo de ejecución incluyen la carga y la vinculación de las clases necesarias para ejecutar un programa, y de forma opcional incluyen generación de código máquina y optimización dinámica del programa, así como la ejecución real del mismo.

Java es un lenguaje de programación de alto nivel, donde los detalles de la máquina huésped no están disponibles a través del propio lenguaje. Incluye administración de almacenamiento automático, utilizando un recolector de basura que hace evadir los

problemas de seguridad que conlleva la liberación de espacio explícita. Java es un lenguaje que se compila en un set de instrucciones escritas en código de binario, que son interpretadas a su vez por la Máquina Virtual de Java.

Liferay, por su parte, es un sistema gestor de contenidos que proporciona una sólida plataforma para elaborar sitios poderosos, ya sean de escritorio o móviles, que ofrece todas las aplicaciones estándar necesarias y proporciona un buen marco de desarrollo de las mismas. Además de esto, Liferay se desarrolla utilizando una metodología de código abierto para la gente de todo el mundo. El código base es sólido, se ha demostrado ser fiable y estable en diversas industrias.

La justificación de este software propuesto está basada en las siguientes razones:

- La Máquina Virtual de Java, al ser una máquina abstracta de cómputo, es multiplataforma. Es decir, puede trabajar en prácticamente cualquier sistema operativo ofreciendo el mismo rendimiento.
- Liferay Portal es un sistema gestor de contenidos que permite el desarrollo de contenido web de forma rápida y sencilla, así como el manejo de sistema de usuarios. Liferay está escrito en Java. El usuario final puede administrar el sitio sin la necesidad de recurrir al programador del mismo.
- La documentación de JavaScript jQuery es ejemplarmente robusta.
- jQuery permite, en conjunto con HTML y CSS, crear sistemas web dinámicos. Esto significa que los sistemas tienen la capacidad de interactuar con el usuario final en tiempo real sin la necesidad de hacer nuevas peticiones mediante HTTP; es decir, sin la necesidad de recargar la misma página o redirigir a una nueva.
- jQuery permite aprovechar todas las capacidades de JavaScript en una menor cantidad de líneas de código.
- jQuery es multiplataforma; es decir, ofrece el mismo rendimiento en la gran mayoría de los navegadores web existentes.

Siguiendo el protocolo de desarrollo de sistemas web del Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE, la metodología de solución de la problemática descrita a continuación se llevó a cabo en un ambiente de desarrollo previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el apartado “ANEXOS”, en la sección “Servidores”. Cabe destacar que esta metodología se desarrolló utilizando como base teórica el patrón de diseño MVC.

1. Se creó una base de datos vacía en MySQL, mediante instrucciones SQL a través de la terminal de Linux. Esta base de datos desempeña el rol “*Modelo*” en el patrón de diseño MVC del sistema.
2. Se instalaron Oracle Java 7, Apache Tomcat 7.0.42 y Liferay Portal 6.2 en el ambiente de desarrollo. Liferay utilizó la base de datos del punto anterior para estructurar el

- conjunto de tablas necesarias para su correcto funcionamiento.
3. Se incluyó código CSS personalizado en la interfaz gráfica de Liferay Portal. Dicho código se centró en mejorar la experiencia del usuario a través de los colores elegidos para la temática del congreso, propuesta por la Dirección General. Adicionalmente se diseñó material para el sitio como la imagen de cabecera del mismo, la distribución del contenido de cada página, y el efecto de todo esto en el esquema de diseño responsivo solicitado. Con esto se estableció la “*Vista*” del usuario como parte del patrón de diseño MVC del sistema.
 4. El “*Controlador*” del sistema está establecido intrínsecamente en el funcionamiento de Liferay Portal. Este último, mediante Java, maneja la comunicación entre el “*Modelo*” y la “*Vista*” del sitio. Esta automatización de la arquitectura MVC es una de las grandes ventajas de los sistemas gestores de contenidos; en este caso particular, de Liferay.

Una vez establecida la arquitectura MVC, se prosiguió con la edición del contenido del sitio web. Este último era elaborado y verificado por la Dirección General de la DGIRE, para después ser enviado al Departamento de Sistemas donde se publicaba. Para tales fines, se hizo uso del gestor de contenidos de Liferay. El proceso de verificación y actualización del contenido se prolongó durante semanas hasta contar con la versión final de cada publicación. Adicionalmente se crearon imágenes alusivas al evento, que fueron integradas en diversas páginas del sitio web. JavaScript jQuery fue utilizado para dotar de dinamismo a los contenidos publicados en el sitio. Esto significó la creación de un carrusel de imágenes, botones de interacción en los contenidos, apartado personalizado de redes sociales de la dependencia en tiempo real, entre otros.

Después de las correspondientes pruebas de rendimiento se presentó el sistema al cliente, el cual validó la presentación y funcionamiento del mismo, conforme los requerimientos expuestos hasta el momento. Una vez establecida la conformidad con el sitio web, se procedió a la liberación y puesta en funcionamiento de este último en el ambiente de producción previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el apartado “*ANEXOS*”, en la sección “*Servidores*”.

El sistema puede ser consultado en la siguiente ruta:

<http://congreso.dgire.unam.mx/>

3er
CONGRESO
DEL SISTEMA
INCORPORADO

22 al 24 de octubre de 2014

Acceder

Inicio Carta de invitación Pre congreso - talleres Congreso Encuentro de jóvenes



Capítulo 3. Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

3.1 Subdirección de Certificación de la DGIRE

La Subdirección de Certificación de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios de la Universidad Nacional Autónoma de México, a cargo de la Lic. Guillermina Castillo Arriaga, tiene como objetivo el vigilar la aplicación de la Legislación Universitaria en los procesos de registro, avance escolar y certificación de estudios de alumnos de las ISI; así como orientar y supervisar la administración escolar de dichas instituciones.

Sus principales funciones son:

- Supervisar el cumplimiento de la Legislación Universitaria aplicable a la administración escolar y asesorar sobre los procedimientos, a fin de desarrollar con calidad la prestación de servicios.
- Planear, dirigir y evaluar el sistema de control escolar del SI y proponer las adecuaciones pertinentes, con el fin de optimizar los procedimientos establecidos.
- Coordinar y supervisar los procesos de registro, avance escolar, certificación de estudios, servicio social y titulación en el SI, con base en las normas y procedimientos establecidos.
- Acordar con entidades de la UNAM, los instrumentos legales que permitan a los alumnos del SI, acceder a las opciones de titulación aprobadas por los consejos técnicos.
- Presentar, para autorización del Titular de la dependencia, los Convenios de Colaboración en Materia de Opciones de Titulación a celebrar con entidades de la UNAM y con las ISI y vigilar su cumplimiento.
- Autorizar la programación de exámenes extraordinarios, para regularización académica o aumento de promedio.
- Autorizar, en el ámbito de su competencia, el calendario administrativo que rige a las ISI y vigilar su cumplimiento.
- Acordar, con el Titular de la dependencia, el establecimiento de políticas y lineamientos que permitan optimizar los procesos y recursos de las áreas a su cargo.
- Integrar y presentar, ante el Titular de la dependencia, el programa e informe anual de actividades de la Subdirección de Certificación.
- Vigilar y evaluar las funciones, los planes y programas de trabajo de los departamentos que integran la Subdirección.

El Departamento de Servicio Social y Titulación (DSSyT), parte de la Subdirección de Certificación y encabezado por la Lic. Susana Reyes Ortiz, tiene como objetivos el autorizar la prestación y liberación del servicio social así como llevar a cabo la gestión Académica y Administrativa para la titulación de los alumnos del SI. Sus funciones son las siguientes:

- Promover, entre las ISI, la formulación de programas de servicio social de desarrollo comunitario.
- Establecer en coordinación con instituciones del sector público, programas de servicio social para alumnos del SI.
- Coordinar con la Dirección General de Orientación y Servicios Estudiantiles, el procedimiento relativo al servicio social.
- Autorizar los programas de servicio social, para alumnos del SI de Instituciones foráneas.
- Revisar los programas de servicio social de la base de datos UNAM, para autorizar su difusión en el SI.
- Verificar que los alumnos cumplan con los requisitos, para la prestación y liberación del servicio social.
- Difundir en el SI las opciones de titulación que ofrece la UNAM.
- Apoyar la titulación de los alumnos del SI, a través de la celebración de convenios entre las instituciones incorporadas a la UNAM y las entidades de la misma universidad.
- Atender las solicitudes de titulación de los Alumnos del SI y llevar a cabo el proceso correspondiente de revisión, legalización y autorización de documentos, según las opciones que adopte cada facultad y escuela de la UNAM.
- Autorizar la presentación del examen profesional por replica oral a la tesis.
- Vigilar el cumplimiento de las normas y procedimientos de carácter general así como aplicar las políticas específicas de la dependencia.
- Formular los programas de trabajo del departamento, así como dirigir y controlar su desarrollo y ejecución.

3.2 Facultad de Medicina de la UNAM

La Facultad de Medicina es una de las entidades a través de la cual la Universidad Nacional Autónoma de México realiza su función docente, de investigación y de difusión de la cultura. Esta facultad tiene como finalidad, en el pregrado y posgrado, formar médicos cirujanos, licenciados en fisioterapia, en investigación biomédica básica y en ciencia forense, e investigadores de la más alta calidad, que respondan a las necesidades de salud de la sociedad mexicana, con una actitud humanística, comprometidos con los principios y valores éticos y capaces de difundir ampliamente la cultura médica.

3.2.1 Misión y Visión

Misión:

La Facultad de Medicina como parte de la Universidad Nacional Autónoma de México es una institución pública dedicada a formar profesionales líderes en las ciencias de la salud, altamente calificados, capaces de generar investigación y difundir el conocimiento. Sus programas están centrados en el estudiante, promueven el aprendizaje autorregulado y la actualización permanente con énfasis en la conducta ética, el profesionalismo y el compromiso con la sociedad mexicana.

Visión:

La Facultad de Medicina ejercerá el liderazgo intelectual y tecnológico en las ciencias de la salud en el ámbito nacional e internacional, mediante la educación innovadora y la investigación creativa aplicadas al bienestar del ser humano.

3.2.2 Evolución histórica

La historia de la Facultad de Medicina se inicia en el siglo XVI, cuando el emperador de Alemania Carlos V (Carlos I de España) expidió una orden real para crear la Real y Pontificia Universidad de México el 20 de septiembre de 1551.

El primer diploma médico de México fue otorgado el 10 de agosto de 1553, el cual fue originalmente expedido por la Universidad de Lérica en España a Juan Blanco de Alcázar.

En 1528 entró en funciones el primer protomédico de la Nueva España (Juan López), a quien se le encargó velar por el buen ejercicio y enseñanza de la medicina y de las otras artes y profesiones afines, así como vigilar todo aquello que estaba en conexión con la higiene y la salubridad pública.

El 21 de junio de 1578 se aprobó la primera Cátedra de Medicina (Cátedra Prima) y dicha cátedra, en la Real y Pontificia Universidad de México, fue inaugurada el 7 de enero de 1579, siendo la más antigua en el continente americano. Al abrirse la segunda cátedra (Vísperas de Medicina) en 1599, se planteó un programa paralelo que era en su naturaleza más apegado a la tradición del galeno-hipocratismo-renacentista, el de la Cátedra Prima.

En 1621 se agregaron dos cátedras más: la de Anatomía y Cirugía, dictadas en latín para médicos y en castellano para cirujanos así como la de Methodo Medendi. La única cátedra agregada a las anteriores durante el resto del siglo XVII y todo el XVIII fue la de Astrología y Matemáticas, creada en la Facultad de Medicina en 1638. A mediados del mismo siglo se impuso un modelo teórico-práctico que incluyó la disección en cadáver.

A partir de 1646 se constituyó el Real Protomedicato como tribunal que ejercía varias funciones: decidir cuáles eran los libros de texto, tener la potestad de imponer castigos y examinar a los que querían ejercer la medicina, la farmacia, la obstetricia y la flebotomía; a los que aprobaban el "juicio final" les expedían una licencia con la que tenían la potestad de atender pacientes en la calle y podían ejercer la práctica médica remunerada. En suma, este tribunal cuidaba del buen ejercicio de las artes profesionales de médicos, cirujanos, parteros, hernistas, oculistas, algebristas, flebotomianos, farmacéuticos y droguistas.

En 1768, utilizando los espacios, enfermos y cadáveres del Hospital de Naturales, se creó la Real Escuela de Cirugía y el Anfiteatro Anatómico o Cátedra de Anatomía Práctica, donde se impartieron clases de anatomía descriptiva, fisiología y clínica quirúrgica.

Poco antes del fin del régimen colonial en 1805, se fundó la última e importante cátedra: la de Clínica, encomendada a su promotor el doctor Luis Montaña, figura de primer orden en la historia de la medicina mexicana.

En 1821 la Real y Pontificia Universidad de México se convirtió en Nacional. La reforma de la educación que implementó Valentín Gómez Farías en 1833, con seis Establecimientos de Ciencias, unió los estudios médicos y quirúrgicos. Con la creación de Ciencias Médica el 23 de octubre de 1833 se empieza a escribir la historia moderna de la Facultad de Medicina.

A un año de su creación, el Establecimiento de Ciencias Médicas fue incorporado como Escuela de Medicina a la Universidad reinstalada por el entonces Presidente de México,

general Antonio López de Santa Anna (1794-1876). La escuela inició un peregrinaje a través de diferentes locales y esquemas administrativos siendo, sucesivamente, Colegio de Medicina, Escuela de Medicina del Distrito Federal y, como Escuela Nacional de Medicina, a partir de 1842, fecha en que de manera definitiva se instala en el antiguo Palacio de la Inquisición.

Paulatinamente se incorporaron nuevas áreas de conocimiento y las primeras especialidades. La histología apareció en 1882; la bacteriología y la anatomía patológica en 1888; en este mismo año se abrieron por primera vez cursos de perfeccionamiento en enfermedades mentales, dermatología y oftalmología. El Hospital de San Andrés fue instalado en 1779, y en 1905, enfermos, médicos y demás personal se trasladaron al nuevo Hospital General. Las radicales modificaciones del Hospital Juárez por esa misma época y la inauguración del Manicomio General en 1910 ofrecieron a esta Escuela campos clínicos modernos y bien equipados que permitieron la excelencia en la enseñanza clínica.

De la Escuela Nacional de Medicina surgen, desde 1903, los estudios formales de odontología que fraguarían en la Escuela y Facultad de Odontología y, a partir de 1911, se imparte la carrera de enfermería, de cuyo cuerpo docente surgiría, más adelante, la Escuela de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La misma Escuela Nacional de Medicina implantó diversas modalidades educativas que habrían de perdurar a lo largo de los años. Gracias a ellas, el Hospital de San Andrés primero y, después, el Hospital General de México se convirtieron en hospitales-escuela con el compromiso compartido con el Estado de facilitar sus instalaciones sanitarias para que sirvieran de campos clínicos y darles a sus médicos adscritos la categoría de profesores universitarios. Esta visión estratégica se convirtió en modelo de educación pública seguido por casi todas las escuelas de medicina del país y, con ello, el sector salud y el sector educativo iniciaron alianzas que los han fortalecido mutuamente y que han permanecido hasta nuestros días.

El Plan de Estudios de 1906 marca la directriz para incorporar el nuevo conocimiento médico biológico y darle un peso específico a la práctica clínica.

En el Plan de Estudios publicado en 1915 se hicieron modificaciones significativas: la duración de la carrera pasó de cinco a seis años, este último como internado hospitalario.

En 1929 se obtuvo la autonomía, conocida actualmente como Universidad Nacional Autónoma de México. En el mismo periodo se confirió una dirección diferente y novedosa a la filosofía educativa. Se rescató la fisiología experimental y su importancia en la formación del espíritu científico del médico y se dio prioridad a las prácticas de laboratorio. Quedaba claro desde ese momento que el desarrollo de una cultura biológica profunda con la aplicación del método científico era un imperativo en la formación del médico.

En 1933 la Escuela Nacional de Medicina tomó temporalmente el nombre de Facultad de Ciencias Médicas y abarcó las Escuelas de Odontología, Enfermería y Obstetricia. En cuanto al Plan de Estudios, se hizo efectivo el año de internado en hospitales y en 1936 un semestre de servicio social en áreas rurales, carentes de atención médica.

En 1951 se propuso y se aprobó la creación de un Departamento de Estudios para Posgraduados en Medicina. En la misma época, se tomó la decisión de construir el edificio de la entonces Escuela Nacional de Medicina en los terrenos de la ahora Ciudad Universitaria y en 1956 fueron inaugurados los cursos de medicina con un nuevo Plan de Estudios.

En 1960, al existir cursos de posgrado, con la aprobación del H. Consejo Universitario, Escuela Nacional de Medicina se convirtió en Facultad de Medicina.

En los años noventa, fue aprobado el Plan Único de Estudios de la carrera de médico cirujano y posteriormente el Plan Único de Especialidades Médicas y la incorporación de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica. Y el 7 de octubre de 2009, el H. Consejo Técnico aprobó las modificaciones al plan de estudios que fue implementado en el 2010.

Otras acciones importantes que ha realizado la Facultad son:

- Plan de Estudios Combinados en Medicina (PECEM) (2011) que expide el Diploma de Médico Cirujano con el grado de Doctor en Medicina.
- Licenciatura en Fisioterapia (2011).
- Licenciatura en Ciencia Forense (2012).
- Proyecto de Licenciatura en Neurociencias (Pendiente).

3.2.3 Licenciatura de Médico Cirujano

Perfil profesional del egresado de la carrera

El egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México que cumple satisfactoriamente los objetivos y adquiere los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que integran el Plan Único de Estudios:

- Es un profesional capacitado para ofrecer servicios de medicina general de alta calidad y, en su caso, para referir con prontitud y acierto aquellos pacientes que requieren cuidados médicos especializados.
- En la atención de los pacientes, además de efectuar las acciones curativas, aplica las medidas necesarias para el fomento a la salud y la prevención de las enfermedades, apoyándose en el análisis de los determinantes sociales y ambientales, especialmente el estilo de vida.
- Se conduce según los principios éticos y humanistas que exigen el cuidado de la integridad física y mental de los pacientes.
- Como parte integral de su práctica profesional examina y atiende los aspectos afectivos, emocionales y conductuales de los pacientes bajo su cuidado.
- Conoce con detalle los problemas de salud de mayor importancia en nuestro país y es capaz de ofrecer tratamiento adecuado a los pacientes que los presentan.
- Promueve el trabajo en equipo con otros médicos y profesionales de la salud y asume la responsabilidad y el liderazgo que le corresponden, según su nivel de competencia y papel profesional.
- Dispone de conocimientos sólidos acerca de las ciencias de la salud, lo que le permite utilizar el método científico como herramienta de su práctica clínica habitual y lo capacita para optar por estudios de posgrado, tanto en investigación como en alguna especialidad médica.
- Tiene una actitud permanente de búsqueda de nuevos conocimientos, por lo que cultiva el aprendizaje independiente y autodirigido, lo que le permite actualizarse en los avances de la medicina y mejorar la calidad de la atención que otorga.
- Se mantiene actualizado en relación a los avances científicos y tecnológicos más recientes; utiliza la información y la tecnología computacional para la adquisición de nuevos conocimientos y como una herramienta de trabajo dentro de su práctica profesional.

Objetivo general de la Carrera

Formar un médico capaz de ejercer la práctica de la medicina general con los conocimientos, la calidad técnica, la ética profesional y el humanismo que requieren el cuidado y la promoción de la salud.

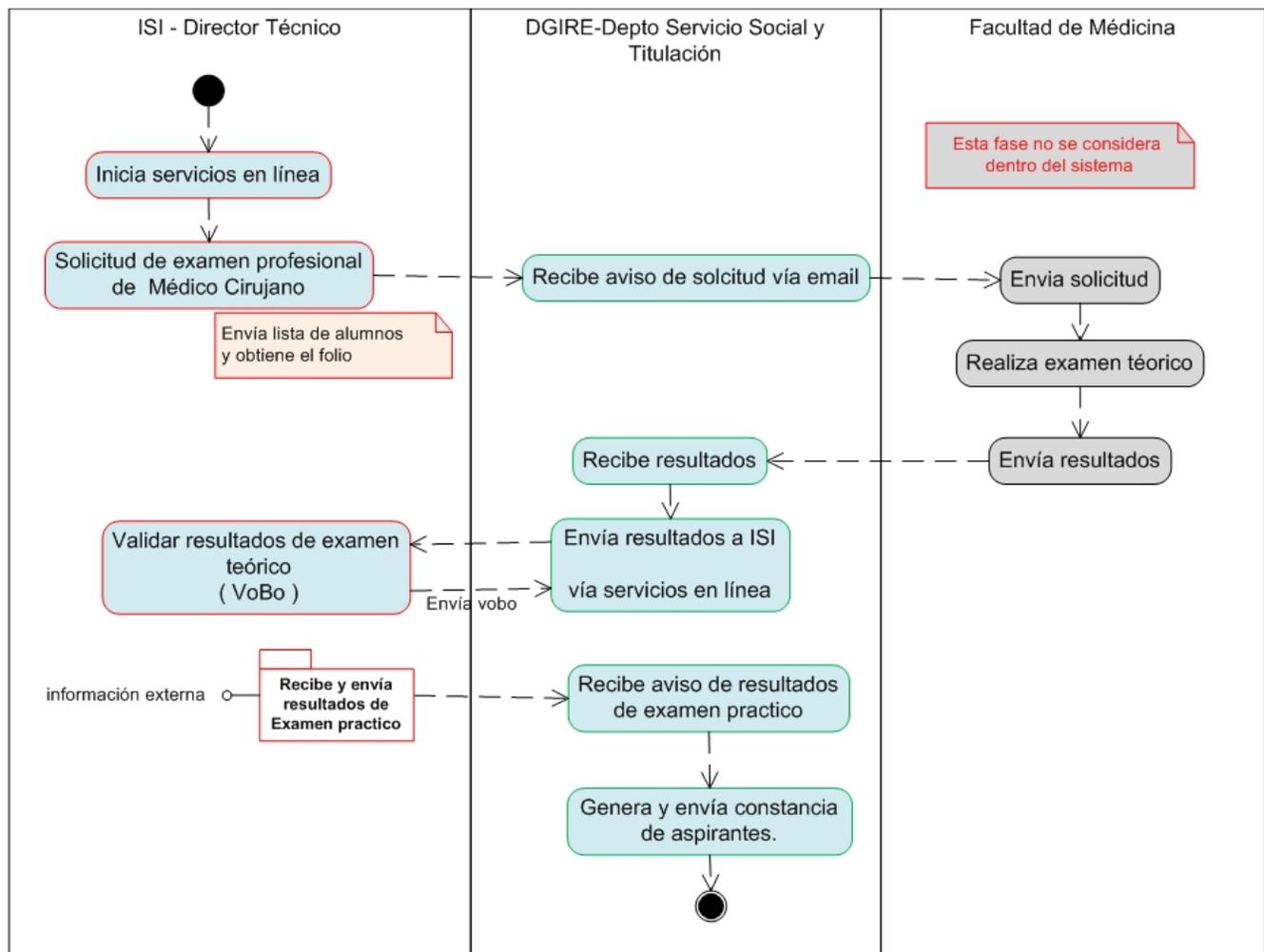
Objetivos específicos

- Mediante el estudio de las ciencias básicas el alumno conocerá el desarrollo, estructura y funcionamiento normal del organismo humano, así como sus mecanismos de defensa; conocerá los principios y mecanismos de acción de los compuestos farmacológicos de mayor importancia y adquirirá conocimientos actualizados sobre agentes patógenos capaces de afectar la salud.
- Mediante el aprendizaje de las disciplinas clínicas el alumno tendrá la preparación necesaria para comprender los mecanismos intrínsecos de las enfermedades y dispondrá de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarios para el diagnóstico y manejo de los problemas de salud que se presentan en la práctica de la medicina general, integrando para ello los conocimientos de las ciencias básicas.
- Mediante el aprendizaje de las disciplinas sociomédicas el alumno será capaz de incluir la prevención y las técnicas de la salud pública en su futuro ejercicio profesional dentro de un contexto histórico, ético, filosófico y humanista.

3.3 Proceso de expedición de constancias

El Departamento de Servicio Social y Titulación de la Subdirección de Certificación lleva a cabo la gestión del proceso de aprobación del examen profesional para Médico Cirujano de los alumnos del SI a la UNAM, en conjunto con la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El proceso presenta el siguiente flujo:



Toda la gestión del proceso culmina con la generación de constancias de aprobación del citado examen. El proceso de generación de dichas constancias es efectuado por tres actores principales: El director técnico de cada institución del Sistema Incorporado (DT ISI), el responsable del DSSyT, y la institución aplicadora de los exámenes (la Facultad de Medicina de la UNAM).

3.4 Problemática a solucionar

El DSSyT de la DGIRE, a través de su jefa la Lic. Susana Reyes Ortiz, tiene como requerimiento la creación de un sistema web donde se realice la automatización del proceso de generación de constancias para examen de Médico Cirujano, que permita una gestión estructurada, clara y confiable del mencionado proceso.

3.5 Definición del sistema Web

La Ingeniería de Software es la disciplina que propone que el desarrollo de software se debería de llevar a cabo siguiendo una metodología determinada que permita controlar el mencionado desarrollo, y así disminuir la posibilidad de errores [20]. Se decidió elaborar el presente sistema basado en está citada disciplina.

La metodología elegida para el desarrollo del sistema fue el proceso de software conocido como *Modelo de Cascada*.

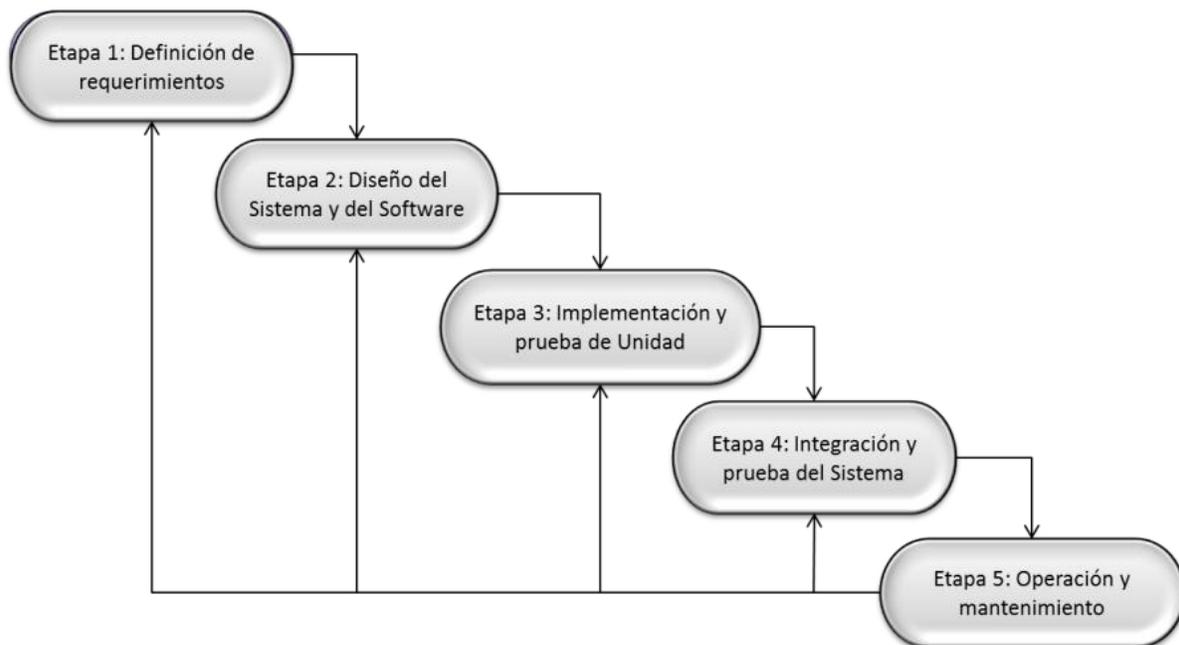
3.5.1 Modelo de Cascada

El modelo de cascada, a veces llamado *ciclo de vida clásico*, sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software, que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del software terminado [20]. Este modelo es el paradigma más antiguo de la ingeniería de software. Las principales etapas del Modelo de Cascada reflejan directamente las actividades fundamentales del desarrollo, y se mencionan a continuación:

1. **Análisis y definición de requerimientos.** Los servicios, las restricciones y las metas del sistema se establecen mediante la consulta a los usuarios del sistema. Luego, se definen con detalle y sirven como una especificación al sistema.
2. **Diseño del sistema y del software.** El proceso de diseño de sistemas asigna los requerimientos, para sistemas de hardware o de software, al establecer una arquitectura de sistema global. El diseño del software implica identificar y describir las abstracciones fundamentales del sistema de software y sus relaciones.
3. **Implementación y prueba de unidad.** Durante está etapa, el diseño de software se realiza como un conjunto de programas o unidades del programa. La prueba de unidad consiste en verificar que cada unidad cumpla con su especificación.
4. **Integración y prueba de sistema.** Las unidades del programa o los programas

individuales se integran y prueban como un sistema completo para asegurarse de que se cumplan los requerimientos de software. Después de probarlo, se libera el sistema de software al cliente.

5. **Operación y mantenimiento.** Por lo general (aunque no necesariamente), ésta es la fase más larga del ciclo de vida, donde el sistema se instala y se pone en práctica. El mantenimiento incluye corregir los errores que no se detectaron en etapas anteriores del ciclo de vida, mejorar la implementación de las unidades del sistema e incrementar los servicios del sistema conforme se descubren nuevos requerimientos.



3.5.2 Análisis y definición de requerimientos

Para el actual proyecto se presentan los siguientes requerimientos:

El sistema permitirá al DT ISI:

- Realizar la Solicitud de examen profesional para titulación de Médico Cirujano vía servicios en línea de la DGIRE.
- Ingresar la lista de alumnos que solicitan examen, ingresando el expediente del alumno, el sistema validará que el alumno pertenezca a plantel, plan y cumpla con los créditos solicitados.

- Al momento de confirmar el total de alumnos, el sistema generará en automático el folio de cada solicitante.
- El sistema generará número de solicitud y permitirá imprimir el comprobante y la lista de solicitantes, si se desea.
- El sistema permitirá recibir de la DGIRE los resultados de la realización de examen teórico.
- El sistema permitirá dar su visto bueno de los resultados del examen teórico.
- El Sistema enviara un correo de aviso al DSSyT, confirmando la validación.
- La institución del Sistema Incorporado (ISI) podrá enviar los resultados del examen practico a la DGIRE vía el mismo sistema.
- El sistema enviará correo de aviso al DSSyT confirmando del envío de resultados prácticos.
- La ISI queda en espera de recibir sus Constancias de Titulación.
- La ISI podrá consultar el estado en que se encuentran sus solicitudes.

Por su parte, el sistema permitirá al DSSyT de la DGIRE:

- Recibir un correo electrónico de aviso de nueva solicitud de examen de titulación de Medico Cirujano.
- Consultar e imprimir alguna solicitud y ver el detalle de los alumnos si se desea.
- Enviar resultados de examen teórico.
- Consultar el visto bueno de los resultados de examen teórico enviados por la ISI.
- Modificar algún resultado si es necesario.
- Recibir los resultados y fecha de examen practico enviados por la ISI.
- Genera constancias de alumnos aprobados, ya sea de forma masiva las constancias de los alumnos aprobados de de una solicitud o según el folio del alumno.
- Podrá buscar solicitudes por plantel, número de solicitud y/o fecha de examen teórico y/o practico, o estado de solicitud (en captura, calificación teórica, VoBo calificación teórica, calificación practica, constancia generada).
- El sistema asignará permisos dependiendo del nivel del usuario.

La metodología de desarrollo de aplicaciones Web dicta que, a partir de los requerimientos, se deben generar los modelos de contenido, interacción, funcional, de navegación y de configuración que permiten concretar de forma correcta los requerimientos expuestos [21].

3.5.3 Modelo del contenido

El modelo de contenido incluye elementos estructurales que dan un punto de vista importante de los requerimientos del contenido de un sistema Web. Estos elementos estructurales agrupan los objetos del contenido y todas las clases de análisis, entidades visibles para el usuario que se crean o manipulan cuando éste interactúa con el sistema [21].

El contenido puede desarrollarse antes de la implementación del sistema, mientras éste se construye o cuando ya opera. En cualquier caso, se incorpora por referencia de navegación en la estructura general del sistema. Un objeto de contenido es una descripción de un producto en forma de texto, un artículo que describe un evento deportivo, una fotografía tomada en éste, la respuesta de un usuario en un foro de análisis, una representación animada de un logotipo corporativo, una película corta de un discurso o una grabación en audio para una presentación con diapositivas. Los objetos de contenido pueden almacenarse como archivos separados, incrustarse directamente en páginas Web u obtenerse en forma dinámica de una base de datos. En otras palabras, un objeto de contenido es cualquier aspecto de información cohesiva que se presente al usuario final.

Los objetos de contenido del sistema Web de constancias de examen profesional para Médico Cirujano son escasos. Esto se debe a que es un sistema de registro, gestión y expedición de constancias; no es un sitio informativo. El contenido existente se reduce al escudo de la Universidad Nacional Autónoma de México y al de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios, en forma de imágenes, la imagen de cabecera del sistema indicando el título de este mismo, y el texto que conforma el aviso de derechos reservados sobre todo sistema elaborado por la DGIRE y por la UNAM misma.

3.5.4 Modelo de interacción: Casos de uso

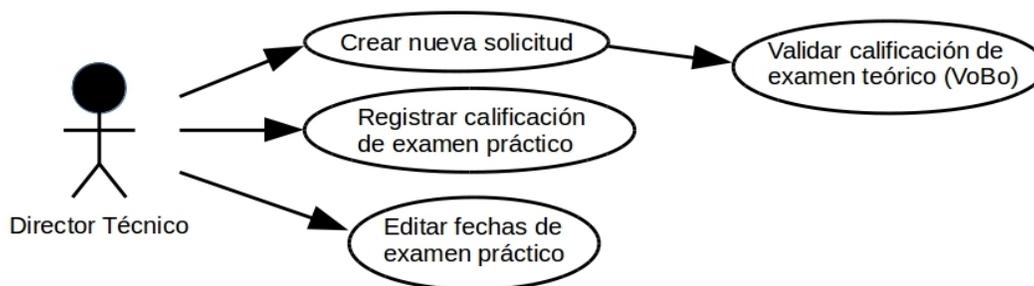
La gran mayoría de los sistemas Web permiten una comunicación entre el usuario final y la funcionalidad, contenido y comportamiento del sistema. Esta comunicación se describe con el uso de un modelo de interacción que se compone de uno o más de los elementos siguientes:

1. Casos de uso.
2. Diagramas de secuencia.
3. Diagramas de estado.
4. Prototipos de la interfaz de usuario.

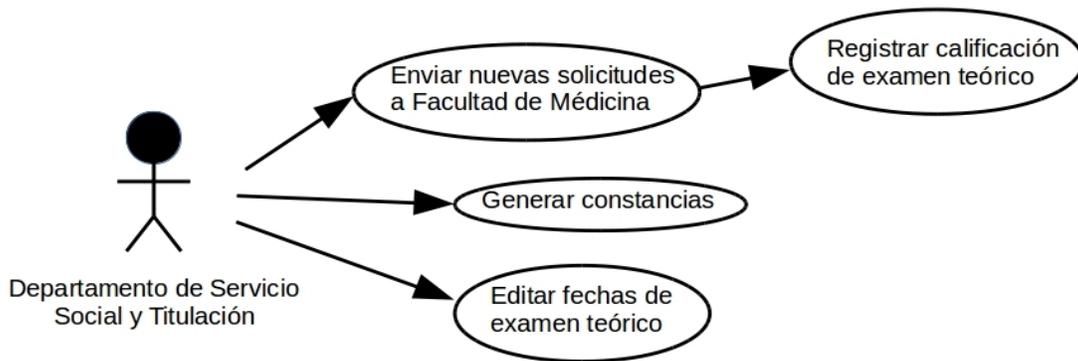
En muchas instancias, basta un conjunto de casos de uso para describir la interacción en el nivel del análisis. Sin embargo, cuando la secuencia de interacción es compleja e involucra múltiples clases de análisis o muchas tareas, es conveniente ilustrarla de forma más rigurosa mediante un diagrama. El formato de la interfaz de usuario, el contenido que presenta, los mecanismos de interacción que implementa y la estética general de las conexiones entre el usuario y el sistema Web tienen mucho que ver con la satisfacción de éste y con el éxito conjunto del software. Aunque se afirme que la creación de un prototipo de interfaz de usuario es una actividad de diseño, es una buena idea llevarla a cabo durante la creación del modelo de análisis. Entre más pronto se revise la representación física de la interfaz de usuario, más probable es que los consumidores finales obtengan lo que desean.

Para el proyecto presente se considera apropiada la presentación del modelo de interacción mediante casos de uso. A continuación se citan los casos de uso que muestran las funciones principales del sistema Web:

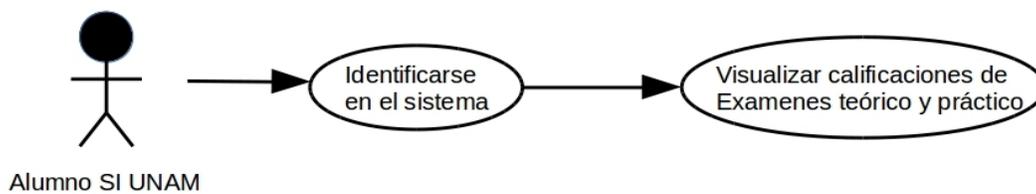
Caso de uso 1: Interacción del Director Técnico (DT) de cada institución del Sistema Incorporado (SI) con el sistema Web.



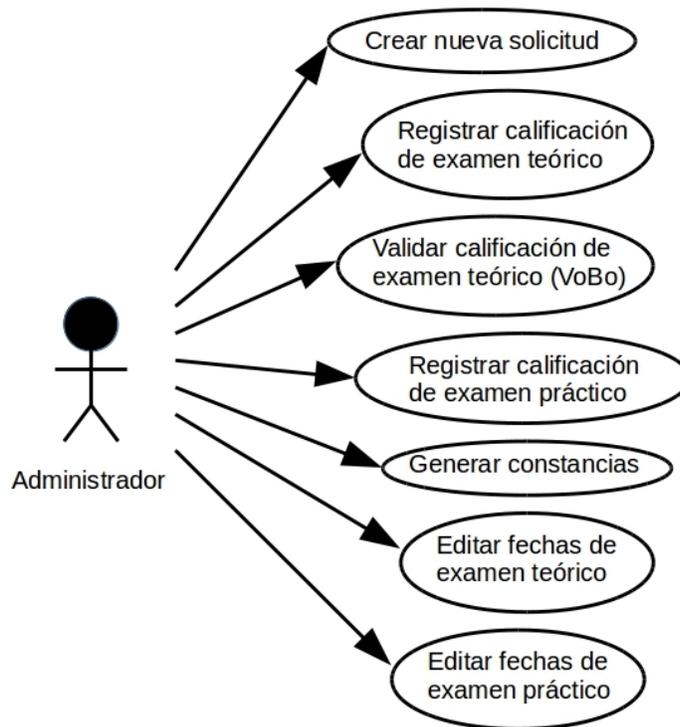
Caso de uso 2: Comunicación entre el Departamento de Servicio Social y Titulación (DSSyT) y el sistema.



Caso de uso 3: Interacción entre cada alumno del SI que lleva a cabo el proceso de examen de Médico Cirujano y el sistema.



Caso de uso 4: Comunicación entre el administrador y el sistema.



3.5.5 Modelo funcional

Muchos sistemas Web proporcionan una amplia variedad de funciones de computación y manipulación que se asocian directamente con el contenido y es frecuente que sean un objetivo importante de la interacción entre el usuario y el sistema. Por esta razón, deben analizarse los requerimientos funcionales y modelarlos cuando sea necesario.

El modelo funcional enfrenta el elemento de procesamiento del sistema conocido como las funciones observables por los usuarios, que les son entregadas por el sistema. La funcionalidad observable por el usuario agrupa cualesquiera funciones de procesamiento que inicie directamente el usuario. Estas funciones en realidad se implementan con el uso de operaciones dentro de clases de análisis, pero desde el punto de vista del usuario final; el resultado visible es la función (más correctamente, los datos que provee la función).

Para el presente sistema, el modelo funcional está representado por la generación de nuevas solicitudes para que alumnos del Sistema Incorporado (SI) a la UNAM presenten el examen profesional de Médico Cirujano. Dicha función es desencadenada por el Director Técnico (DT) de cada institución del SI mediante la inclusión de alumnos a cada solicitud generada.

Estos últimos son incluidos a las mencionadas solicitudes mediante la búsqueda de sus datos personales por medio del número de cuenta del propio alumno. Esta función es primordial en el sistema ya que la misma desencadena otras funcionalidades propias del proceso citado en la sección 3.3 del presente documento.

3.5.6 Modelo de navegación

Para modelar la navegación se considera cómo navegará el usuario cada categoría de un elemento del sistema a otro. La mecánica de navegación se define como parte del diseño. En esa etapa debe centrarse la atención en los requerimientos generales de navegación. En este orden de ideas, se deben considerar las preguntas siguientes:

- ¿Ciertos elementos deben ser más fáciles de alcanzar (requieren menos pasos de navegación) que otros? ¿Cuál es la prioridad de presentación?
- ¿Debe ponerse el énfasis en ciertos elementos para forzar a los usuarios a navegar en esa dirección?
- ¿Cómo deben manejarse los errores en la navegación?
- ¿Debe darse prioridad a la navegación hacia grupos de elementos relacionados y no hacia un elemento específico?
- ¿La navegación debe hacerse por medio de vínculos, acceso basado en búsquedas o por otros medios?
- ¿Debe presentarse a los usuarios ciertos elementos con base en el contexto de acciones de navegación previas?
- ¿Debe mantenerse un registro de usuarios de la navegación?
- ¿Debe estar disponible un mapa completo de la navegación (en oposición a un solo vínculo para “regresar” o un apuntador dirigido) en cada punto de la interacción del usuario?
- ¿El diseño de la navegación debe estar motivado por los comportamientos del usuario más comunes y esperados o por la importancia percibida de los elementos definidos del sistema?
- ¿Un usuario puede “guardar” su navegación previa a través del sistema para hacer expedito el uso futuro?
- ¿Para qué categoría de usuario debe diseñarse la navegación óptima?
- ¿Cómo deben manejarse los vínculos externos hacia el sistema? ¿Con la superposición de la ventana del navegador existente? ¿Como nueva ventana del navegador? ¿En un marco separado?

Estas preguntas y muchas otras deben plantearse y responderse como parte del análisis de la navegación. También se deben determinar los requerimientos generales para la

navegación. Por ejemplo, ¿se dará a los usuarios un “mapa del sitio” y un panorama de toda la estructura del sistema? ¿Un usuario puede hacer una “visita guiada” que resalte los elementos más importantes (objetos y funciones de contenido) con que se disponga? ¿Podrá acceder un usuario a los objetos o funciones de contenido con base en atributos definidos de dichos elementos (por ejemplo, un usuario tal vez desee acceder a todas las fotografías de un edificio específico o a todas las funciones que permiten calcular el peso)?

Para el presente sistema se elaboró una navegación basada en menús y submenús. Concretamente se diseñó un elemento de menú que despliega un submenú dando acceso a diferentes páginas del sistema. Cabe destacar que dicho menú muestra determinados enlaces dependiendo de los permisos de acceso a páginas que tengan los usuarios; es decir, dependiendo del rol que tengan los mencionados usuarios en el sistema. Dicha selectividad de enlaces a mostrar está manejada por la base de datos del propio sistema, teniendo como información las rutas y permisos de acceso de cada página para cada rol adjudicado a determinados usuarios que ingresan al citado sistema.

Se consideró innecesaria la adición de otros elementos de navegación tales como mapas de sitio o distintos elementos de menú ya que el número de páginas que integran el sistema no es muy elevado y el flujo del proceso de solicitudes para examen de Médico Cirujano, representado por las funcionalidades que ofrecen las distintas páginas, está manejado por indicadores de posición de cada solicitud dentro del mismo flujo. Se hablará acerca de estos indicadores más adelante.

3.5.7 Modelo de configuración

En ciertos casos, el modelo de configuración no es sino una lista de atributos del lado del servidor y del lado del cliente. Sin embargo, para sistemas Web más complejos, son varias las dificultades de configuración (por ejemplo, distribuir la carga entre servidores múltiples, bases de datos remotas, distintos servidores que atienden a varios objetos en la misma página Web, etc.) que afectan el análisis y diseño.

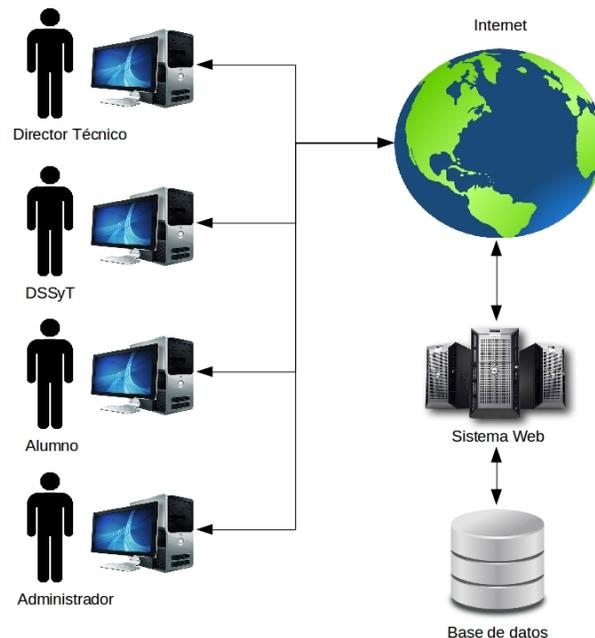
Para el sistema particular descrito en esta sección se presenta el modelo de configuración como el conjunto de requerimientos, del lado del servidor, necesarios para el correcto desarrollo y puesta en marcha del sistema. Particularizando, el modelo de configuración está representado por el servidor en el cual se alojó el código fuente del sistema, así como la base de datos del mismo. Las especificaciones de hardware y software del servidor están señaladas en el apartado “ANEXOS”, en la sección “*Servidores*” del presente documento. Finalmente, destacar que el sistema Web debe estar disponible para todo público.

3.6 Diseño del sistema Web

El sistema Web está conformado por un conjunto de páginas que muestran, en presentación de tabla en su mayoría, la diversa información concerniente al proceso completo de solicitudes y expedición de constancias del examen profesional para Médico Cirujano, así como una página de inicio de sesión en el sistema. Este conjunto de páginas son dinámicas; es decir, interactúan con el usuario en tiempo real.

El sistema Web cuenta también con una base de datos en la cual se guarda la información concerniente a las solicitudes creadas, su estado con respecto al flujo del proceso, el número de alumnos registrados en cada solicitud así como los datos sensibles de los mismos estudiantes, el sistema de roles y usuarios por el cual se rige el sistema, las fechas y periodos para la celebración del examen en sus dos fases, etc.

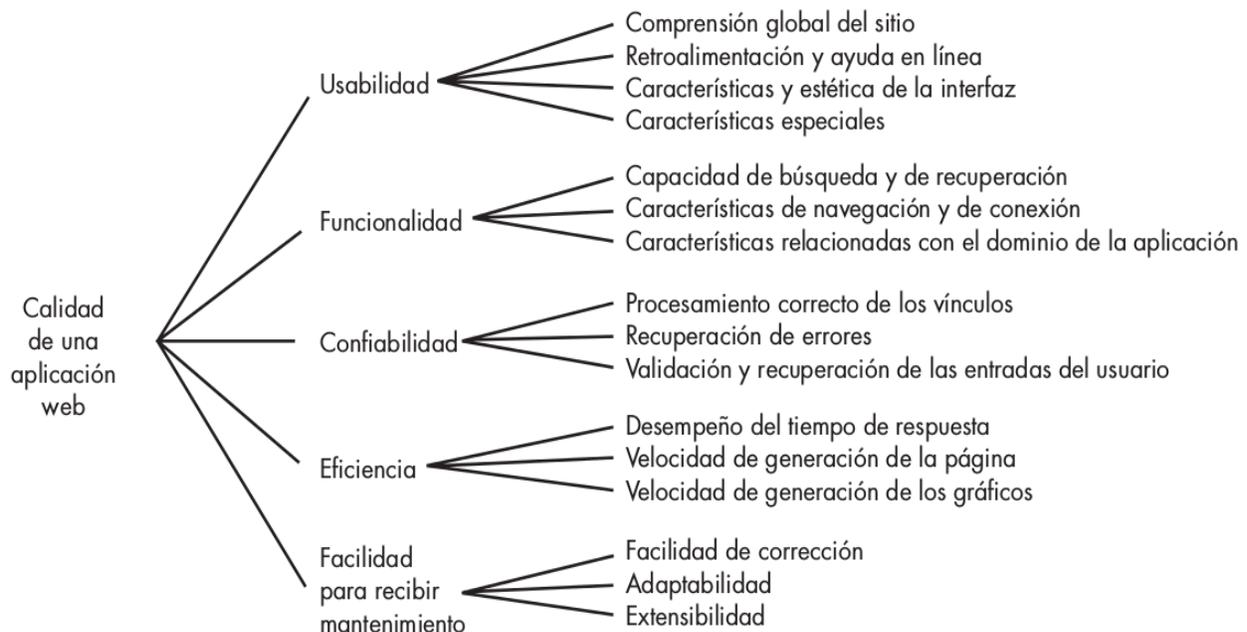
Como se mencionó anteriormente, tanto el código fuente como la base de datos del sistema están alojados en un servidor dedicado, asignado por el Departamento de Administración y Seguridad en Cómputo de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE. Se puede acceder al sistema mediante la dirección http://132.248.38.7/ser_red/aps_certifica/cons_medicina/



3.6.1 Calidad del diseño

El diseño es la actividad de la ingeniería que genera un producto de alta calidad. Esto lleva a una pregunta recurrente que surge en todas las disciplinas de la ingeniería: ¿Qué es calidad? Toda persona que haya navegado en la red mundial o que haya utilizado una intranet corporativa se ha formado una opinión sobre lo que constituye un “buen” sistema Web. Los puntos de vista individuales varían mucho. A algunos usuarios les gustan los gráficos brillantes, otros prefieren el texto simple, algunos más demandan mucha información, mientras los hay que desean una presentación abreviada. A algunos les agradan las herramientas analíticas sofisticadas o tener acceso a bases de datos y a otros les gusta lo sencillo. En realidad, la percepción del usuario acerca de lo que es “bueno” (y en consecuencia la aceptación o rechazo del sistema) puede ser un aspecto más importante que cualquier otro de índole técnica sobre la calidad de los sistemas Web.

Sin embargo, contamos con atributos generales de calidad que brindan una base útil para evaluar la calidad de los sistemas basados en la Web. Estos atributos son: usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia y susceptibilidad de recibir mantenimiento.



Se agregan los siguientes atributos a los cinco principales citados anteriormente [21]:

Seguridad. Los sistemas Web se han integrado mucho con bases de datos críticas, corporativas y gubernamentales. Las aplicaciones de comercio electrónico extraen y después almacenan información delicada para el cliente. Por éstas y muchas otras razones, la

seguridad de los sistemas Web tiene importancia capital en muchas situaciones. La medida clave de la seguridad de un sistema y de su ambiente de servidor es su capacidad para rechazar los accesos no autorizados o para detener un ataque proveniente del exterior.

Disponibilidad. Aun el mejor sistema Web será incapaz de satisfacer las necesidades de los usuarios si este mismo no se encuentra disponible. En sentido técnico, la disponibilidad es la medida porcentual del tiempo que un sistema Web puede utilizarse. El usuario final común espera que los sistemas se hallen disponibles las 24 horas de los 365 días del año. Algo menos que eso es tomado como inaceptable.

Escalabilidad. ¿Un sistema Web y su ambiente de servidor pueden crecer para que manejen 100, 1 000, 10 000 o 100 000 usuarios? ¿Los sistemas Web son capaces de manejar una variación significativa del volumen o su respuesta se desplomará (o cesará)? No basta construir un sistema Web exitoso. También es importante que pueda asimilar la carga del éxito (muchos más usuarios) y que tenga aún más éxito.

Tiempo para llegar al mercado. Aunque el tiempo que toma llegar al mercado en realidad no es un atributo de la calidad en el sentido técnico, sí lo es desde el punto de vista de la empresa. Es frecuente que el primer sistema Web que llega a un segmento específico del mercado obtenga un número desproporcionado de usuarios finales. Aquellos que buscan información disponen de miles de millones de páginas web. Aun las búsquedas bien dirigidas en la red mundial generan una avalancha de contenidos. Con tantas fuentes de información entre las cuales elegir, ¿cómo evalúa el usuario la calidad (es decir, la veracidad, exactitud, completitud, oportunidad, etc.) del contenido que presenta un sistema? Se puede utilizar el siguiente conjunto de criterios para tal fin:

- ¿Es fácil determinar el alcance y la profundidad del contenido a fin de estar seguros de que satisface las necesidades del usuario?
- ¿Puede identificarse fácilmente la formación y la autoridad de los autores del contenido?
- ¿Es posible determinar la actualidad del contenido, la fecha de su última actualización y en qué consistió ésta?
- ¿El contenido y su ubicación son estables (permanecerán en la URL de referencia)?

Además de estas preguntas relacionadas con el contenido, deben agregarse las siguientes:

- ¿Es creíble el contenido?
- ¿El contenido es único?, es decir, ¿El sistema Web brinda algún beneficio único a quienes la emplean?
- ¿Es valioso el contenido para la comunidad de usuarios a la que se dirige?
- ¿Está bien organizado el contenido? ¿Está indizado? ¿Se accede a él con facilidad?

3.6.2 Metas del diseño

Las siguientes son un conjunto de metas para el diseño que son aplicables virtualmente a todo sistema Web, sin importar su dominio de aplicación, tamaño o complejidad [21].

Simplicidad. Aunque parezca algo pasado de moda, el aforismo “todo con moderación” es aplicable a los sistemas Web. Existe una tendencia entre ciertos diseñadores a dar al usuario final “demasiado”: contenido exhaustivo, extremos visuales, animaciones intrusas, páginas web enormes... y la lista sigue. Es mejor moderación y simplicidad.

El contenido debe ser informativo pero sucinto y debe utilizar un modo de entrega (texto, imágenes, video o audio) que resulte apropiado para la información que se envíe. La estética debe ser agradable pero no abrumadora (demasiados colores tienden a distraer al usuario en vez de mejorar la interacción). La navegación debe ser directa y sus mecanismos, obvios para la intuición del usuario final. Las funciones deben ser fáciles de utilizar y más fáciles de entender.

Consistencia. Esta meta del diseño se aplica virtualmente a todo elemento del modelo del diseño. El contenido debe construirse de modo congruente (formato y tipografía del texto deben ser los mismos en todos los documentos de texto; las imágenes deben tener coherencia en su aspecto, color y estilo). El diseño gráfico (estética) debe presentar una vista consistente en todas las partes del sistema Web. El diseño arquitectónico debe establecer plantillas que generen una estructura de hipermedios constante. El diseño de la interfaz debe definir modos consistentes de interacción, navegación y despliegue del contenido. Los mecanismos de navegación deben usarse de manera consistente en todos los elementos del sistema Web. Se debe recordar que para un visitante, un sitio web es un lugar físico. Si sus páginas no tienen un diseño consistente, se convierten inmediatamente en una fuente de confusión.

Identidad. El diseño de la estética, la interfaz y la navegación de un sistema Web deben ser consistentes con el dominio de la aplicación para la que se va a elaborar. Un sitio web para un grupo de hip-hop sin duda tendrá un aspecto y sensación distintos que un sistema diseñado para una compañía de servicios financieros. La arquitectura del sistema Web será diferente por completo, las interfaces se construirán para que reciban a distintas categorías de usuarios, la navegación se organizará para que cumpla objetivos diferentes.

Robustez. Con base en la identidad que se haya establecido, es frecuente que un sistema Web haga una “promesa” implícita al usuario. Éste espera contenido y funciones robustas que sean relevantes para sus necesidades. Si no existen o son insuficientes, es probable que el sistema fracase.

Navegabilidad. Ya se dijo que la navegación debe ser sencilla y consistente. También debe

estár diseñada en forma tal que sea intuitiva y predecible. Es decir, el usuario debe comprender cómo moverse por el sistema Web sin tener que buscar vínculos o instrucciones para la navegación. Por ejemplo, si un campo de iconos gráficos o de imágenes contiene algunos que serán usados como mecanismos de navegación, deben identificarse visualmente. Nada es más frustrante que intentar encontrar el vínculo vivo apropiado entre muchas imágenes.

También es importante colocar los vínculos hacia el contenido y las funciones del sistema en una ubicación predecible en cada página web. Si se requiere desplazar la página (lo que sucede con frecuencia), los vínculos situados en las partes superior e inferior de la página hacen que las tareas de navegación del usuario sean más fáciles.

Atractivo visual. De todas las categorías de software, los sistemas web son indiscutiblemente las más visuales, dinámicas y estéticas. La belleza (atractivo visual) radica sin lugar a dudas en los ojos del espectador, pero muchas características del diseño (aspecto y sensación del contenido, distribución de la interfaz, coordinación del color, balance del texto, imágenes y otros medios) aumentan el atractivo visual.

Compatibilidad. Un sistema Web se usará en varios ambientes (distinto hardware, tipos de conexión, sistemas operativos, navegadores, etcétera) y debe diseñarse para que sea compatible con cada uno.

En este punto surge la pregunta ¿Qué es el diseño de un sistema Web?. Pressman [21] responde a este cuestionamiento de la siguiente manera:

“La creación de un diseño eficaz requerirá por lo general de un conjunto diversificado de aptitudes. En ocasiones, para proyectos pequeños, un desarrollador único necesitará tener varias habilidades. Para los proyectos grandes, es aconsejable o factible confiar en la experiencia de especialistas: ingenieros Web, diseñadores gráficos, desarrolladores de contenido, programadores, especialistas de bases de datos, arquitectos de la información, ingenieros de redes, expertos en seguridad y probadores. Dependiendo de estas distintas aptitudes permite la creación de un modelo cuya calidad puede evaluarse a fin de mejorar su contenido y su código antes de que se genere contenido y código, de que se realicen pruebas y de que se involucre un gran número de usuarios. Si el análisis reside en donde se establece la calidad del sistema Web, entonces el diseño está donde la calidad está en verdad incrustada.”

La mezcla apropiada de habilidades de diseño variará en función de la naturaleza del sistema Web. A continuación se ilustra la pirámide del diseño de los sistemas Web. Cada nivel representa una acción del diseño que se describe más adelante en este documento.



Como se puede apreciar, el diseño de sistemas Web consta de seis partes:

- Diseño de la interfaz
- Diseño estético
- Diseño del contenido
- Diseño de la arquitectura
- Diseño de la navegación
- Diseño de los componentes

3.6.3 Diseño de la interfaz

Se define a la interfaz como un medio eficaz de comunicación entre los seres humanos y la computadora. El diseño identifica los objetos y acciones de ésta y luego crea una plantilla de pantalla que constituye la base del prototipo de la interfaz del usuario [21].

Uno de los retos del diseño de la interfaz de los sistemas Web es la naturaleza indeterminada del punto en el que entra el usuario. Es decir, éste puede ingresar por una ubicación "inicial" del sistema (la página índice, por ejemplo) o por algún vínculo en cierto nivel inferior de la arquitectura de aquélla. En algunos casos, el sistema se diseña de modo que redirija al usuario a una ubicación inicial, pero si esto es algo indeseable, entonces el diseño debe dar características de navegación en la interfaz que acompañen a todos los

objetos de contenido y de las cuales se disponga sin importar el modo en el que el usuario ingrese al sistema.

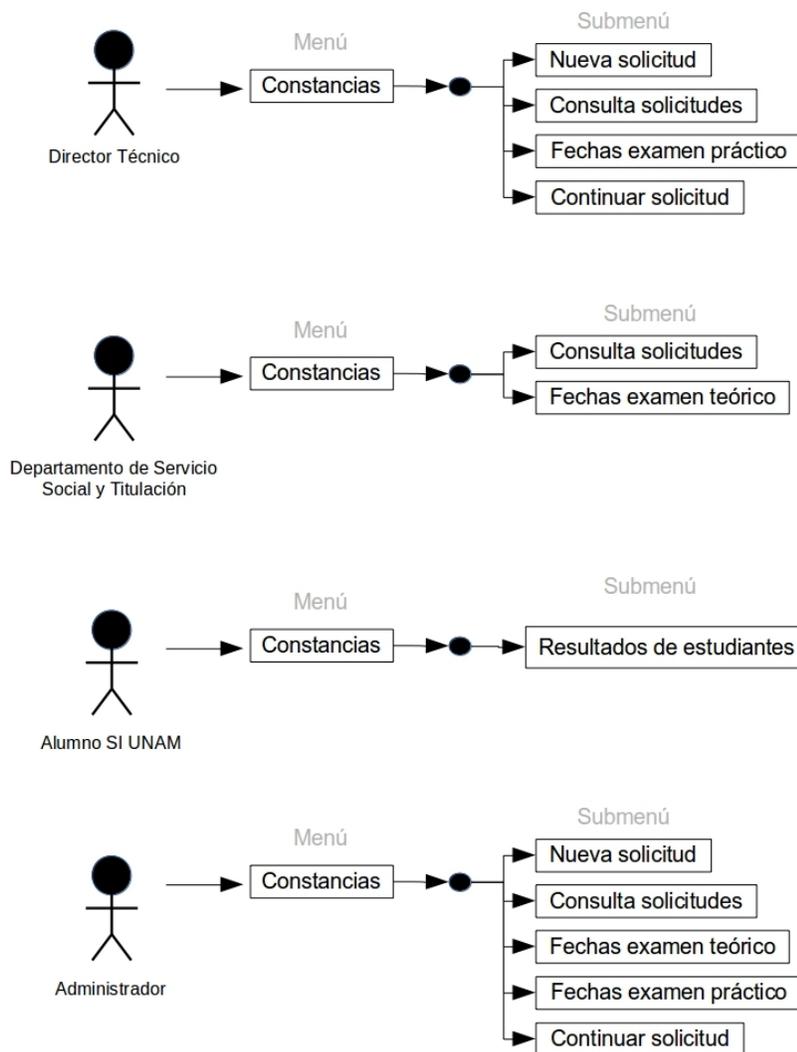
Los objetivos de la interfaz de un sistema Web son los siguientes:

1. Establecer una ventana congruente en el contenido y las funciones que brinda
2. Guiar al usuario a través de una serie de interacciones con el sistema
3. Organizar las opciones de navegación y contenido disponibles para el usuario.

Para lograr una interfaz consistente, primero debe usarse un diseño estético a fin de establecer un “aspecto” coherente. Esto incluye muchas características, pero debe ponerse énfasis en la distribución y la forma de los mecanismos de navegación. Para guiar la interacción del usuario, debe establecerse una idea apropiada que permita al usuario tener una comprensión intuitiva de la interfaz. A fin de implementar las opciones de navegación, puede seleccionarse alguno de los siguientes mecanismos:

- *Menús de navegación*: contienen palabras clave (organizadas en forma vertical u horizontal) que enlistan contenido o funciones clave. Estos menús se implementan de modo que el usuario pueda elegir entre una jerarquía de subtemas que se despliegan al seleccionar la opción principal en el menú.
- *Iconos gráficos*: botones, interruptores y otras imágenes similares que permiten que el usuario seleccione alguna propiedad o que especifique una decisión.
- *Imágenes*: cierta representación gráfica que el usuario selecciona para establecer un vínculo hacia un objeto de contenido o función del sistema.

En el sistema Web de solicitudes de examen profesional para Médico Cirujano la navegación es brindada al usuario mediante un menú único compuesto por una sola opción que se despliega en un submenú de opciones. Este menú muestra determinadas opciones en el submenú dependiendo del rol que el usuario tenga en el sistema, basado en la información establecida en la base de datos. A continuación se presentan los actores del sistema y las opciones habilitadas en el menú para cada uno de los mismos.



Además del menú de navegación, se cuenta con imágenes que contienen enlaces de interés variados. A continuación las imágenes junto a sus enlaces.



Enlace: <http://www.dgire.unam.mx/contenido/home.htm>



Enlace: <http://www.unam.mx/>

3.6.4 Diseño estético

El diseño estético, también llamado diseño gráfico, es una actividad artística que complementa los aspectos técnicos del diseño de los sistemas Web. Sin estética, un sistema tal vez sea funcional pero no atractivo. Con estética, un sistema Web lleva a sus usuarios a un mundo que los sitúa en un nivel tanto visceral como intelectual. Para establecer un diseño estético idóneo para el sistema hay que responder la pregunta ¿Quiénes son los usuarios del sistema y qué “vista” desean tener? [21].

3.6.4.1 Aspectos de la distribución

Toda página web tiene una cantidad limitada de “superficie” que se utiliza para dar apoyo a la estética no funcional, características de navegación, contenido de información y funciones dirigidas al usuario. El desarrollo de dicha superficie se planea durante el diseño estético.

Igual que todos los temas de la estética, cuando se diseña la distribución de la pantalla no hay reglas absolutas. Sin embargo, es útil considerar varios lineamientos de la distribución general:

No temer al espacio en blanco. No es aconsejable ocupar con información cada centímetro cuadrado de una página Web. El resultado hará difícil que el usuario identifique la información o las características que necesita y creará un caos visual que no será agradable a los ojos.

Hacer énfasis en el contenido. Después de todo, ésta es la razón de que el usuario esté ahí. La página Web común debe tener ochenta por ciento de contenido y destinar el resto a la navegación y otras características.

Organizar los elementos con una distribución que vaya desde arriba a la izquierda hacia abajo a la derecha. La gran mayoría de usuarios de una página web la recorrerán en forma muy parecida a como lo hacen con las hojas de un libro: desde arriba a la izquierda

hacia abajo a la derecha. Si los elementos de la distribución tienen prioridades específicas, aquellos que sean prioritarios deben colocarse en la parte superior izquierda de la superficie de la página.

Agrupar la navegación, el contenido y la función en forma geográfica dentro de la página. Los humanos buscamos patrones virtualmente en todas las cosas. Si en una página web no hay patrones discernibles, es probable que la frustración del usuario aumente (debido a la búsqueda innecesaria de la información requerida).

No aumentar la superficie con la barra de desplazamiento. Aunque es frecuente que se necesite el desplazamiento, la mayor parte de estudios indican que los usuarios preferirían no hacerlo. Es mejor reducir el contenido de la página o presentar en varias páginas el que sea necesario.

Cuando se diseñe la distribución hay que considerar la resolución y tamaño de la ventana del navegador. En vez de definir tamaños fijos dentro de una plantilla, el diseño debe especificar todos los parámetros en términos de porcentaje del espacio disponible.

Para la distribución del sistema de solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano, y siguiendo los lineamientos mencionados en anteriores párrafos, se le dio la misma distribución a todas las páginas del sistema: encabezado, cuerpo y pie.

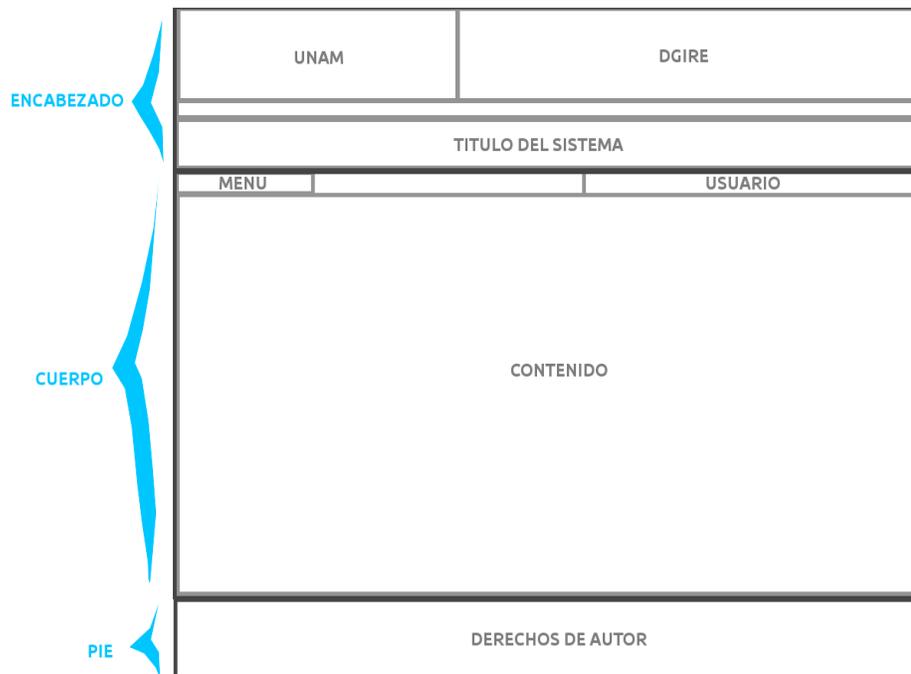
El *encabezado* está formado por tres partes:

- El hipervínculo a la página principal de la UNAM establecido en la imagen del mismo nombre.
- El hipervínculo a la página principal de la DGIRE establecido en la imagen del mismo nombre.
- El hipervínculo a la página principal del propio sistema Web, establecido mediante el título del mismo.

El *cuerpo* está formado por tres partes:

- El menú principal del sistema.
- El nombre de usuario identificado en el sistema.
- El contenido principal de cada página.

El *pie* está formado por el texto que hace referencia a los derechos de autor del sistema, así como la privacidad del mismo.



3.6.4.2 Aspectos del diseño gráfico

El diseño gráfico toma en cuenta cada aspecto de la vista y sensación del sistema Web. El proceso de diseño gráfico comienza con la distribución y avanza hacia la consideración de los esquemas de color globales; tipos, tamaños y estilos del texto; uso de medios complementarios (audio, video y animación) y todos los demás elementos estéticos de una aplicación. Para el presente sistema, se tienen los siguientes aspectos:

Colores. Se eligieron los colores azul y oro para los enlaces al sitio Web de la UNAM y la DGIRE por ser los colores representativos de la Universidad Nacional. Junto a ellos se agregó un color azul claro para hacer distinción y dar claridad al título y contenido en general del sistema Web, así como un color dorado claro para iluminar elementos seleccionados, haciendo énfasis en los mismos de forma visualmente clara.

Fondo de pantalla. De color gris oxford.

Fondo para el contenido. De color blanco.

Tipo de letra. Sans-Serif, Helvética, Arial.

Color de letra. Azul acero para el contenido, el nombre de usuario y el menú. Dorado para el título del sistema y gris luminoso para los derechos de autor.

Líneas y márgenes. Color azul acero para los bordes y márgenes en general. Gris oxford para los márgenes de la página.

Imágenes. Se muestran a continuación, junto con el diseño estético final del sistema Web.

Universidad Nacional Autónoma de México

Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios

14 de abril del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

Para acceder al sistema escriba el mismo usuario y contraseña que utiliza en 'Servicios en línea de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios'.

Ingresa

Usuario

Contraseña

Ingresar

Hecho en México, todos los derechos reservados 2014. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución. Créditos

Sitio web administrado por:
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.



Universidad Nacional Autónoma de México

Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios

CGIRE

14 de abril del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

CONSTANCIAS

- Nueva solicitud
- Consultar solicitudes
- Fechas examen teórico
- Fechas examen práctico
- Continuar solicitud

HECTOR H LOREDO RIVERA Salir

Bienvenido. Navega por el menú en la parte superior.

Hecho en México, todos los derechos reservados 2014. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución. Créditos

Sitio web administrado por:
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.

3.6.5 Diseño del contenido

El diseño del contenido se centra en dos tareas diferentes del diseño, cada una de las cuales es dirigida por individuos que poseen habilidades distintas. En primer lugar, se desarrolla una representación del diseño para los objetos del contenido y los mecanismos requeridos para establecer una relación entre ellos. Además, se crea la información dentro de un objeto de contenido específico. El trabajo posterior es llevado a cabo por escritores, diseñadores gráficos y otros actores que generan el contenido que se usará el sistema Web.

Objetos de contenido. La relación entre los objetos de contenido definidos como parte del modelo de requerimientos para el sistema Web y los objetos de diseño que representan el contenido es análoga a la relación que existe entre las clases de análisis y los componentes del diseño mismo. En el contexto del diseño del sistema Web, un objeto de contenido se parece más a un objeto de datos del software tradicional. Un objeto de contenido tiene atributos que incluyen información de contenido específico (normalmente definido durante el

modelado de los requerimientos del sistema) y atributos de implementación específica que se establecen como parte del diseño.

Aspectos de diseño del contenido. Una vez modelados los objetos del contenido, la información que va a entregar cada objeto debe registrar al autor y después editarse para que satisfaga del mejor modo posible las necesidades del consumidor. La autoría del contenido es trabajo de especialistas en el área relevante de quien diseña el objeto de contenido, dando un bosquejo de la información que se va a entregar y una indicación de los tipos de objetos de contenido general (por ejemplo, texto descriptivo, imágenes, fotografías, etc.) que se usarán para entregar la información. El diseño estético también puede aplicarse para representar la vista y sensación apropiadas para el contenido.

El número de objetos de contenido incorporado en una página individual está en función de las necesidades del usuario, de las restricciones impuestas por la velocidad de descarga de la conexión de internet y de las restricciones impuestas por la cantidad de desplazamiento vertical que el usuario tolerará.

El contenido del sistema Web de solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano es totalmente dinámico. Cada página tiene como contenido información de la base de datos del propio sistema acerca de las solicitudes generadas y el seguimiento que se les da a través de todo el proceso. Esto quiere decir que cada página tiene una función específica para con el proceso de solicitudes de constancia. El contenido mostrado va desde el número de cada solicitud, hasta la fecha de registro de la misma, su estatus a través del proceso, los alumnos que la forman, sus calificaciones en el examen para la carrera de Médico Cirujano, etcétera.

Todo este contenido es mostrado al usuario mediante tablas dinámicas manejadas por la librería de jQuery conocida como jqGrid.

jqGrid es una librería JavaScript habilitada para la ejecución de peticiones asíncronas con información del lado del servidor (Ajax) que ofrece soluciones para representar y manipular datos tabulares en la Web. Este software puede ser integrado con cualquier tecnología del lado del servidor, como PHP, ASP, Java Servlets, JSP, ColdFusion y Perl. jqGrid es una extensión de las funcionalidades que jQuery provee a los sistemas y sitios Web, en el lado del cliente [22].

Algunas de las principales características de jqGrid son las listas a continuación:

- Temas basados en CSS. jqGrid es compatible con el framework jQuery UI, para realizar cambios de estilos en la apariencia de las tablas dinámicas.
- Rapidez. El proceso de consulta asíncrona de información y carga de la misma es mucho mas veloz gracias a la optimización de código.

- Paginación. El desarrollador tiene la posibilidad de mostrar información página por página. La información no será consultada en el servidor hasta que el usuario llegue a una página de la tabla determinada. Esto quiere decir que el desarrollador puede elegir cuantos renglones de información mostrar por cada página de la tabla.
- Columnas de ancho ajustable. El usuario tiene el control de modificar el ancho de cada columna a su conveniencia.
- Ordenamiento. El usuario final puede ordenar columnas de manera individual tan solo con dar click en el título de la misma.
- Manejador de eventos. jqGrid ahorra tiempo al dotar de manejadores de eventos predefinidos al desarrollador.
- Cargado automático de información al no utilizar paginación y descender en la tabla.
- Integración total con lenguajes del lado del servidor tales como ASP, .NET, PHP y Perl.
- Soporte multinavegador, que incluye Internet Explorer 6.0+, FireFox 2.0+, Safari 3.0+, Opera 9.2+ y cualquier versión de Google Chrome.
- Soporte de mas de veinte lenguajes distintos.
- Soporte de código fuente en forma de XML, JSON o arreglos de datos asociativos.
- Formateo de la información antes de ser mostrada, definiendo el tipo de dato a mostrar al usuario final.
- Actualización, directo en la base de datos y de forma igualmente asíncrona, de la información mostrada al usuario. Esta actualización mediante la interfaz gráfica provista por jqGrid se puede lograr mediante sus tres modalidades: edición por celda, por renglón y por grupo de renglones.
- Búsquedas específica dentro de la información mostrada por la tabla dinámica.
- Muestra de información en forma de árbol de datos.

3.6.6 Diseño de la arquitectura

El diseño arquitectónico está ligado con las metas establecidas para un sistema Web, con el contenido que se va a presentar, con los usuarios que la visitarán y con la filosofía de navegación adoptada. Como diseñador de la arquitectura, el desarrollador debe identificar la arquitectura del contenido y la del sistema Web. La arquitectura del contenido se centra en la manera en la que los objetos de contenido (o compuestos, como páginas Web) se estructuran para la presentación y la navegación. La arquitectura del sistema se aboca a la forma en la que la aplicación queda estructurada para administrar la interacción con el usuario, manejar tareas de procesamiento interno, navegar con eficacia y presentar el contenido [21].

En la mayoría de los casos, el diseño arquitectónico se lleva a cabo en paralelo con el de la interfaz, el estético y el del contenido. Como la arquitectura del sistema Web tal vez está muy

influenciada por la navegación, las decisiones que se tomen durante esta acción del diseño influirán en el trabajo realizado durante el diseño de aquella.

3.6.6.1 Arquitectura del contenido

El diseño del contenido se centra en la definición de la estructura general de los hipermedios del sistema Web. Aunque en ocasiones se crean arquitecturas personalizadas, siempre se tiene la opción de elegir entre cuatro distintas estructuras de contenido:

Las *estructuras lineales* se encuentran cuando es común una secuencia predecible de interacciones (con cierta variación o diferencia). Un ejemplo clásico es la presentación de tutoriales en los que se despliegan páginas de información junto con imágenes relacionadas, videos cortos o audio, sólo después de haber mostrado cierta información de prerequisites. La secuencia de la presentación del contenido es predefinida y por lo general es lineal.

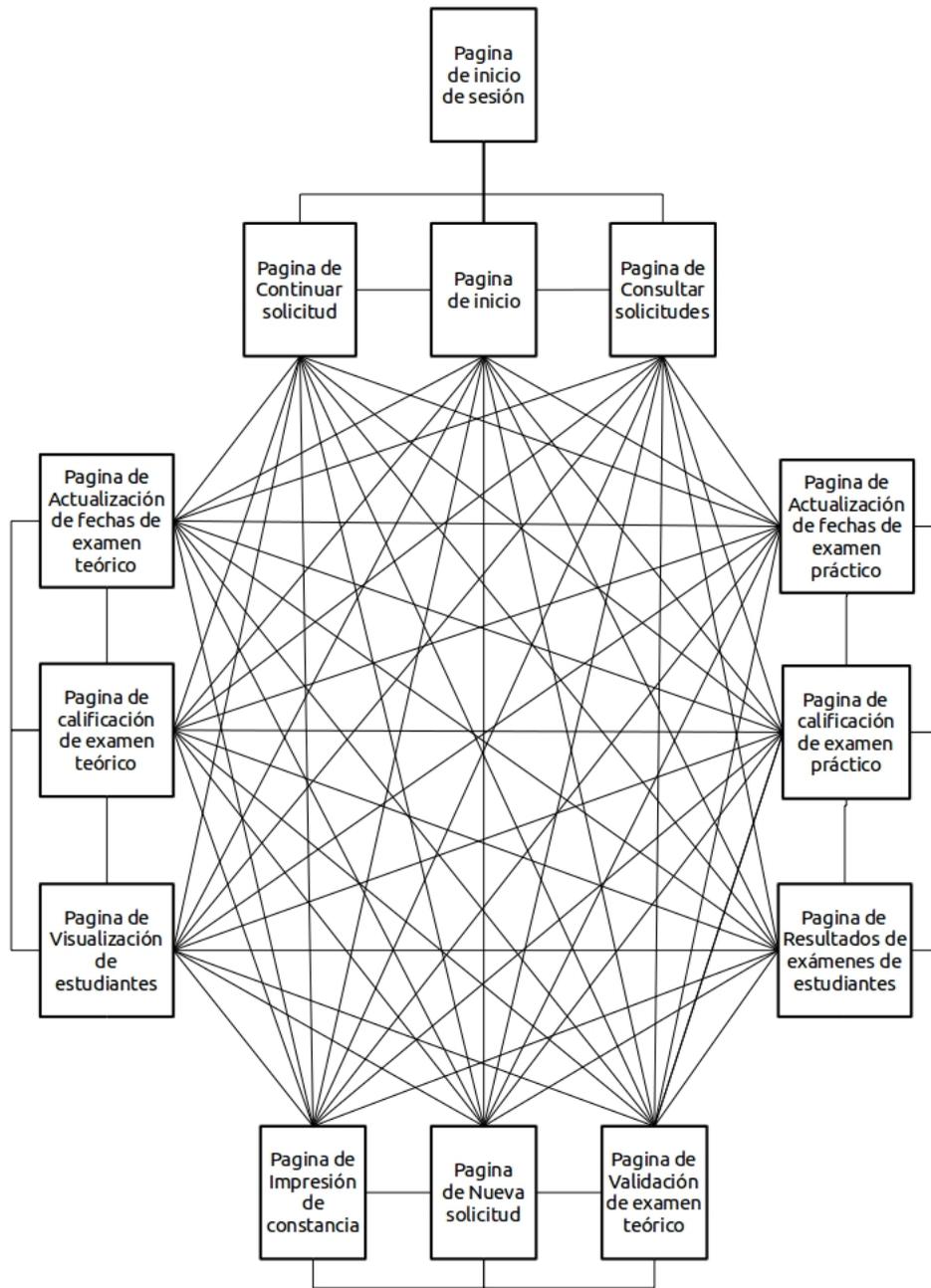
Las *estructuras de malla* son una opción arquitectónica que se aplica cuando es posible organizar el contenido de un sistema Web en forma categórica en dos (o más) dimensiones. Esta arquitectura de sistemas Web es útil sólo cuando se encuentra contenido muy regular.

Las *estructuras jerárquicas* son sin duda la arquitectura más común de los sistemas Web. A diferencia de las jerarquías de software divididas y que motivan a controlar el flujo sólo a lo largo de las ramas verticales de la jerarquía, la estructura jerárquica de los sistemas Web se diseña en forma tal que permite (por medio de la ramificación del hipertexto) que el flujo del control sea en el sentido horizontal a través de las ramas verticales de la estructura. Así, el contenido presentado en la última rama del lado izquierdo de la jerarquía puede tener vínculos de hipertexto que llevan directamente al contenido que existe en la parte media de la rama del lado derecho de la estructura. Sin embargo, se debe observar que aunque dicha ramificación permite una navegación rápida por el contenido del sistema, genera confusión para el usuario.

Una *estructura de red* o "*telaraña pura*" es similar en muchos sentidos a la arquitectura que evoluciona a partir de sistemas orientados a objetos. Los componentes arquitectónicos (páginas web, en este caso) se diseñan de modo que pasan virtualmente el control (por medio de vínculos de hipertexto) a cada componente del sistema. Este enfoque permite una flexibilidad considerable de navegación, pero al mismo tiempo confunde al usuario.

Las estructuras arquitectónicas presentadas anteriormente se combinan para formar estructuras compuestas. La arquitectura general de un sistema Web puede ser jerárquica, pero una parte de la estructura puede tener características lineales y otra, forma de red. La meta del diseñador arquitectónico es ajustar la estructura del sistema con el contenido que va a presentarse y con el procesamiento que va a efectuarse [21].

El sistema de solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano tiene una estructura de red en su contenido, ya que de cualquier página del sitio se puede ir a cualquier otra. Es decir todas las páginas se entrelazan, a excepción de los enlaces a la página de la UNAM y a la de la DGIRE, donde la estructura es líneal, ya que una vez que se enlaza a otro sitio, sólo se puede regresar a través de la flecha de regreso del navegador. Esta estructura de red se muestra gráficamente en el siguiente diagrama:



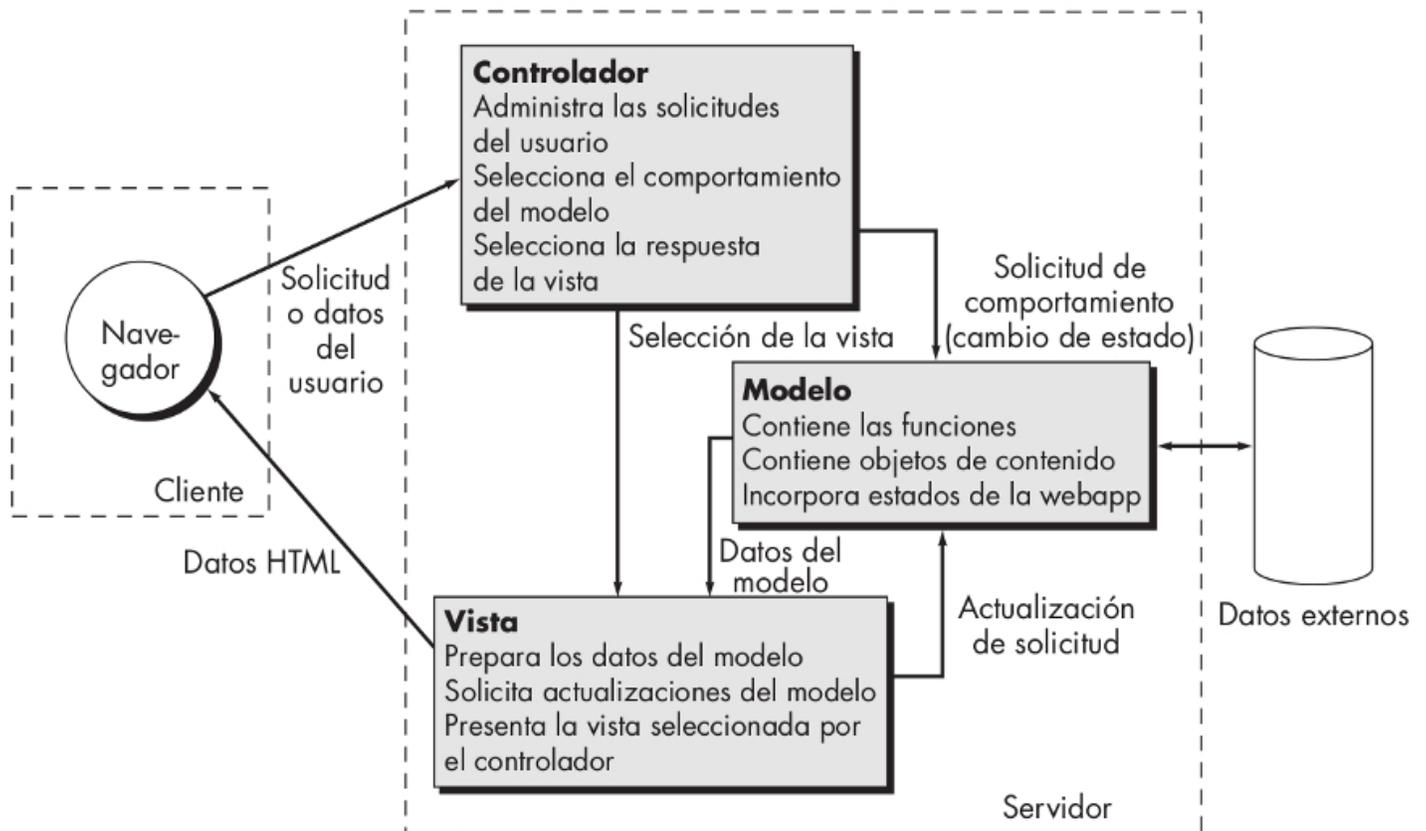
3.6.6.2 Arquitectura del sistema Web

La arquitectura de un sistema Web describe una infraestructura que permite que un sistema o aplicación basados en la Web alcance sus objetivos empresariales. Las aplicaciones deben construirse con el empleo de capas en las que se tomen en cuenta distintas preocupaciones; en particular, deben separarse los datos de la aplicación de los contenidos de ésta (nodos de navegación), y éstos, a su vez, deben separarse con toda claridad del aspecto y la sensación de la interfaz (páginas).

La arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) es uno de varios modelos sugeridos para la infraestructura de sistemas Web que desacoplan la interfaz de usuario de sus funciones y contenido informativo. El modelo (a veces denominado “objeto de modelo”) contiene todo el contenido y la lógica de procesamiento específicos de la aplicación, incluso todos los objetos de contenido, acceso a fuentes de datos o información externos y todas las funciones de procesamiento que son específicas de la aplicación. La vista contiene todas las funciones específicas de la interfaz y permite la presentación de contenido y lógica de procesamiento, incluidos todos los objetos de contenido, el acceso a fuentes de datos o información del exterior y todas las funciones de procesamiento que requiere el usuario final. El controlador administra el acceso al modelo y la vista, y coordina el flujo de datos entre ellos. En un sistema Web, “la vista es actualizada por el controlador con datos del modelo, basándose en las entradas que da el usuario”.

En el modelo MVC el controlador maneja las solicitudes o datos del usuario. El controlador también selecciona el objeto de vista que sea aplicable con base en la solicitud del usuario. Una vez determinado el tipo de solicitud, se transmite al modelo un pedido de comportamiento, que implementa la funcionalidad o recupera el contenido requerido para dar acomodo a la solicitud. El objeto de modelo accede a los datos almacenados en una base de datos corporativa, como parte de un almacén de datos locales o como una colección de archivos independientes. El objeto de vista apropiado debe dar formato y organizar los datos desarrollados por el modelo para luego transmitirlos desde el servidor de la aplicación hacia el navegador del cliente para que se desplieguen en la máquina de éste [21].

En solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano se utilizó el modelo MVC para la arquitectura del sistema. El *modelo* de la arquitectura recién mencionada se estableció mediante el diseño, creación y validación de una base de datos de tipo relacional para el sistema. La *vista* de la arquitectura está establecida mediante el diseño de la estética especificado anteriormente en el presente documento, y mediante el diseño de la navegación que será descrito en posteriores líneas. El intercambio de información entre la base de datos y el usuario se consolida mediante PHP. Este último permitió manejar el flujo de la información de manera bidireccional, tanto síncrona como asíncronamente, de forma transaccional. Esto completa la arquitectura del sistema al fungir como el *controlador* en el modelo MVC.



3.6.7 Diseño de la navegación

Una vez que la arquitectura del sistema Web ha sido establecida y se han identificado sus componentes (páginas, textos, subprogramas y otras funciones de procesamiento), deben definirse las rutas de navegación que permitan a los usuarios acceder al contenido y a las funciones del sistema.

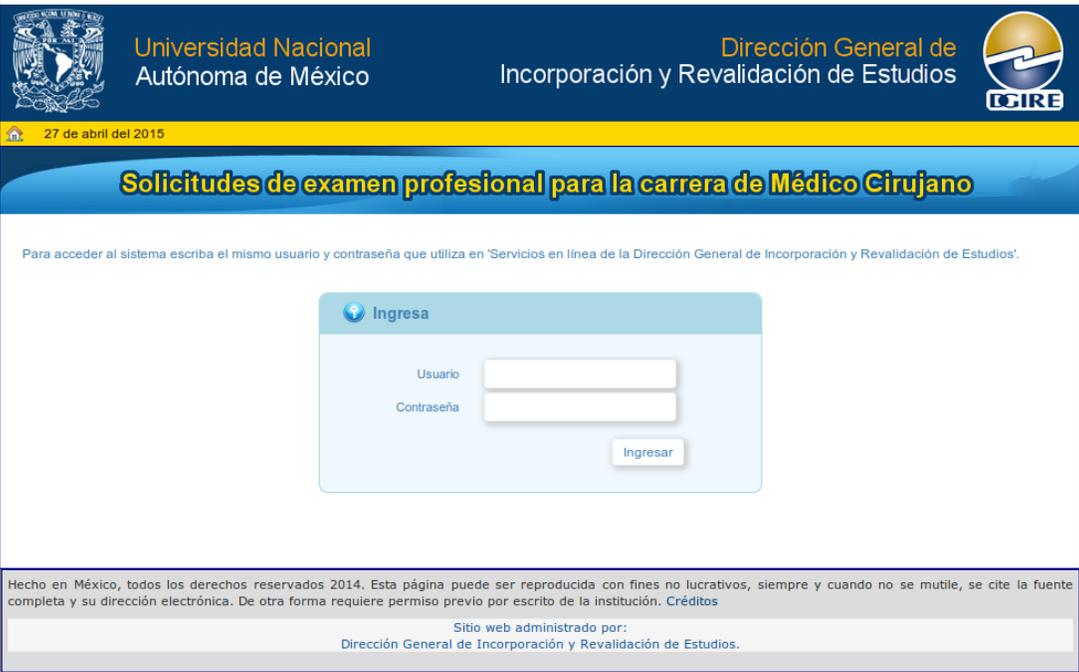
Para lograr esto, deben seguirse los siguientes pasos:

1. Identificar la semántica de navegación para los distintos usuarios del sitio, y
2. Definir la mecánica (sintaxis) para efectuar la navegación.

3.6.7.1 Semántica de la navegación

Como muchas acciones del diseño de sistemas Web, el diseño de la navegación comienza con la consideración de la jerarquía del usuario y los casos de uso relacionados, desarrollados para cada categoría de usuario (actor). Cada actor puede usar el sistema en forma algo diferente, por lo que tendrán distintos requerimientos de navegación. Además, los casos de uso desarrollados por cada actor definirán un conjunto de clases que incluirán uno o más objetos de contenido o funciones del sistema.

La semántica de navegación de solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano está basada en los cuatro actores principales del sistema vistos en anteriores apartados del presente documento. Debido a esto, la navegación debe iniciar con la correcta identificación del usuario al ingresar el sistema, mediante la página de inicio de sesión:



Universidad Nacional Autónoma de México

Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios

CGIRE

27 de abril del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

Para acceder al sistema escriba el mismo usuario y contraseña que utiliza en 'Servicios en línea de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios'.

Ingresar

Usuario

Contraseña

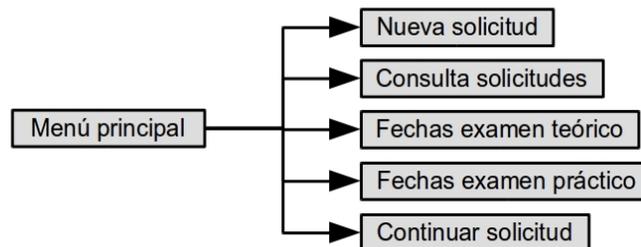
Ingresar

Hecho en México, todos los derechos reservados 2014. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución. Créditos

Sitio web administrado por:
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.

A partir de la identificación exitosa en el sistema, y como se mencionó anteriormente, la mecánica de navegación del sistema se logra mediante un menú de navegación con opciones distintivas para cada usuario que tendrá a su disposición dependiendo del rol que desempeñe en el sistema.

El menú es el elemento principal de navegación, conformando por las siguientes opciones:



Adicionalmente se implementaron botones marcados con la palabra “Regresar” para ir a la página anterior, así como un botón “Salir” en la barra de nombre de usuario, para terminar la sesión dentro del sistema y volver a la página principal de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios. Esto con el propósito de dar fluidez y comodidad a la navegación.



3.6.8 Diseño en el nivel de componentes

Los sistemas Web modernos dan funciones de procesamiento cada vez más complejas que:

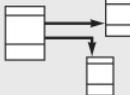
1. Realizan un procesamiento localizado para generar contenido y capacidad de navegación en forma dinámica,
2. Proporcionan capacidad de cómputo o de procesamiento de datos que resultan apropiados para el dominio del negocio del sistema,
3. Dan consulta y acceso complejos a bases de datos y
4. Establecen interfaces de datos con sistemas corporativos externos.

Para lograr estas capacidades (y muchas otras) deben diseñarse y construirse componentes de programas con forma idéntica a los componentes del software tradicional. Para el presente sistema se logró lo anterior mencionado mediante el método de diseño de hipermedios orientado a objetos (MDHOO, por sus siglas).

3.6.8.1 Método de Diseño de Hipermedios Orientado a Objetos (MDHOO)

En la última década, se han propuesto varios métodos de diseño para aplicaciones Web. Daniel Schwabe [21] propuso por primera vez el Método de Diseño de Hipermedios Orientado a Objetos (MDHOO), que está compuesto de cuatro distintas actividades de diseño:

1. Diseño conceptual
2. Diseño de navegación
3. Diseño abstracto de la interfaz
4. Implementación

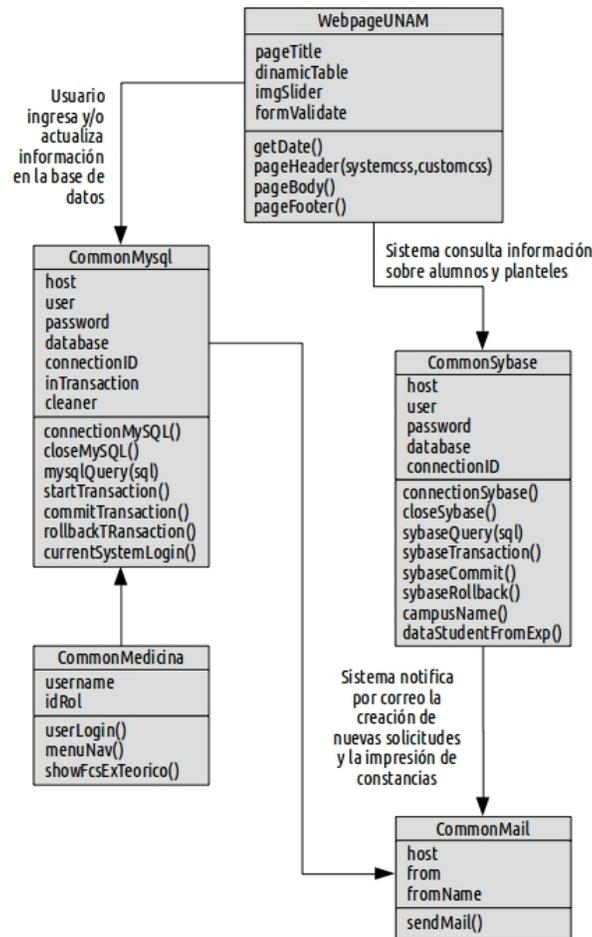
	 Diseño conceptual	 Diseño de la navegación	 Diseño abstracto de la interfaz	 Implementación
Productos del trabajo	Clases, subsistemas, relaciones, atributos	Vínculos de nodos, estructuras de acceso, contextos de navegación, transformaciones de navegación	Objetos abstractos de la interfaz, respuestas a eventos externos, transformaciones	Webapp ejecutable
Mecanismos de diseño	Clasificación, composición, agregación, generalización, especialización	Mapeo entre objetos conceptuales y de navegación	Mapeo entre la navegación y los objetos perceptibles	Recurso proporcionado por el ambiente meta
Preocupaciones del diseño	Semántica de modelado del dominio de la aplicación	Toma en cuenta el perfil del usuario y la tarea. Hace énfasis en aspectos cognitivos	Modelado de los objetos perceptibles, implementación de las metáforas escogidas. Descripción de la interfaz para objetos de navegación	Corrección; desempeño de la aplicación; completitud

El *diseño conceptual* del MDHOO genera una representación de los subsistemas, clases y relaciones que definen el dominio de aplicación para el sistema Web.

El *diseño de la navegación* identifica un conjunto de “objetos” que se derivan de las clases definidas en el diseño conceptual. Para incluir éstos, se define una serie de “clases de navegación” o “nodos”. Además, conforme se desarrolla el diseño, se utilizan patrones para el diseño de la navegación. El MDHOO emplea un conjunto predefinido de clases de navegación: nodos, vínculos, anclas y estructuras de acceso [21]. Estas últimas son más elaboradas e incluyen mecanismos tales como un índice del sistema Web, mapa del sitio o recorrido guiado.

Una vez definidas las clases de navegación, el MDHOO estructura el espacio de navegación, agrupando los objetos de navegación en conjuntos llamados contextos. Un contexto incluye la descripción de la estructura de navegación local, la restricción impuesta al acceso de los objetos de contenido y los métodos (operaciones) requeridos para acceder a los objetos de contenido. Se desarrolla una plantilla contextual que se emplea para dar seguimiento a los requerimientos de navegación de cada categoría de usuario a través de los distintos contextos definidos en el MDHOO.

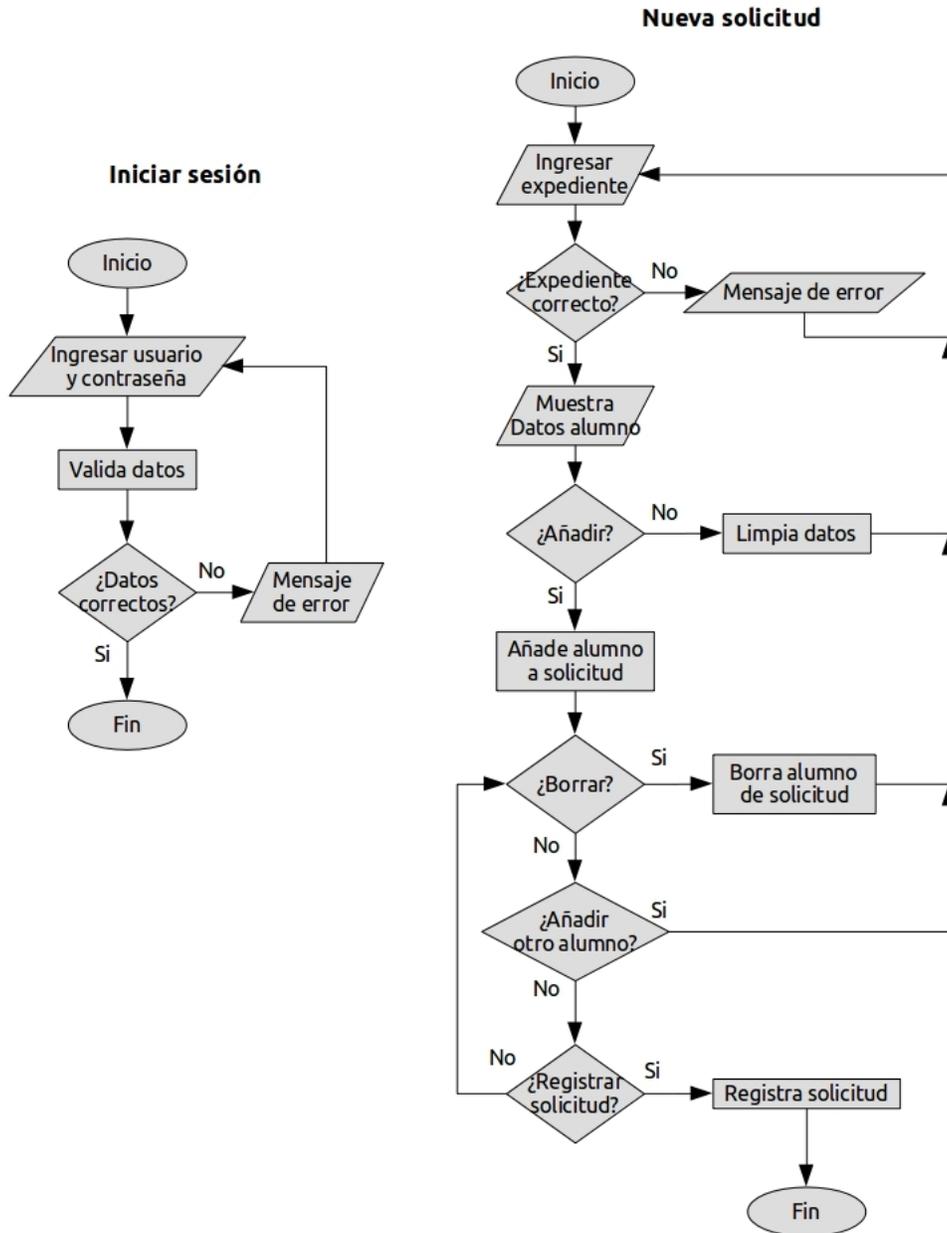
Para el sistema de solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano se presenta el siguiente diagrama:



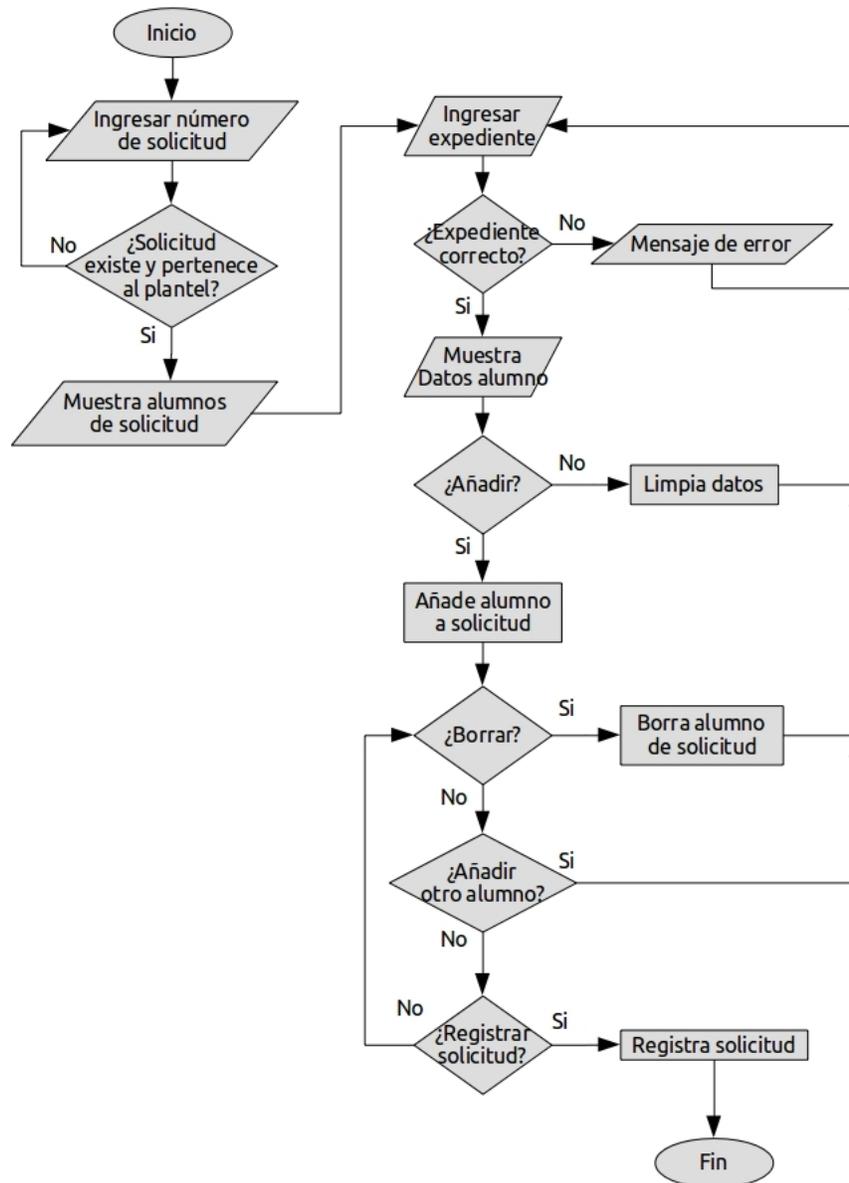
La acción de *diseño abstracto de la interfaz* especifica los objetos de la interfaz que el usuario ve cuando ocurre una interacción con el sistema Web. Se emplea un modelo formal de objetos de interfaz, llamado Vista de Datos Abstractos (VDA), para representar la relación entre objetos de interfaz y de navegación, así como las características de comportamiento de los objetos de interfaz.

El modelo VDA define una “plantilla estática” [21] que representa la metáfora de la interfaz e incluye una representación de los objetos de navegación dentro de la interfaz y la especificación de los objetos de ésta (como menús, botones e iconos) que ayudan a la navegación y a la interacción. Además, el modelo VDA contiene un componente de comportamiento que indica la forma en la que los eventos disparan la navegación y cuáles son las transformaciones de la interfaz que ocurren cuando el usuario interactúa con la aplicación.

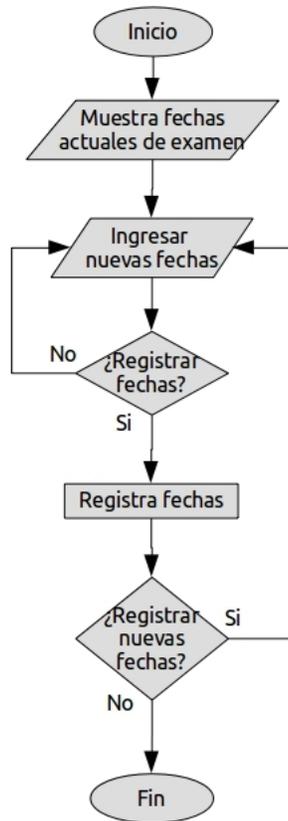
Para el caso del presente sistema se presentan los siguientes diagramas, uno por página (funcionalidad) del sistema, basados en el modelo VDA:



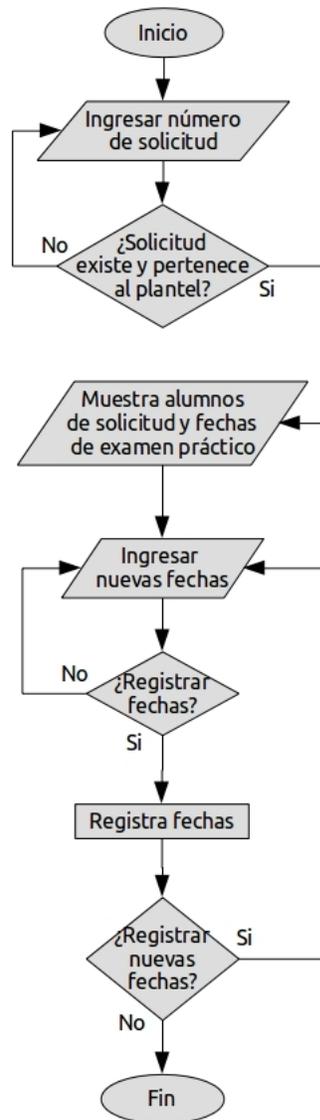
Continuar solicitudes



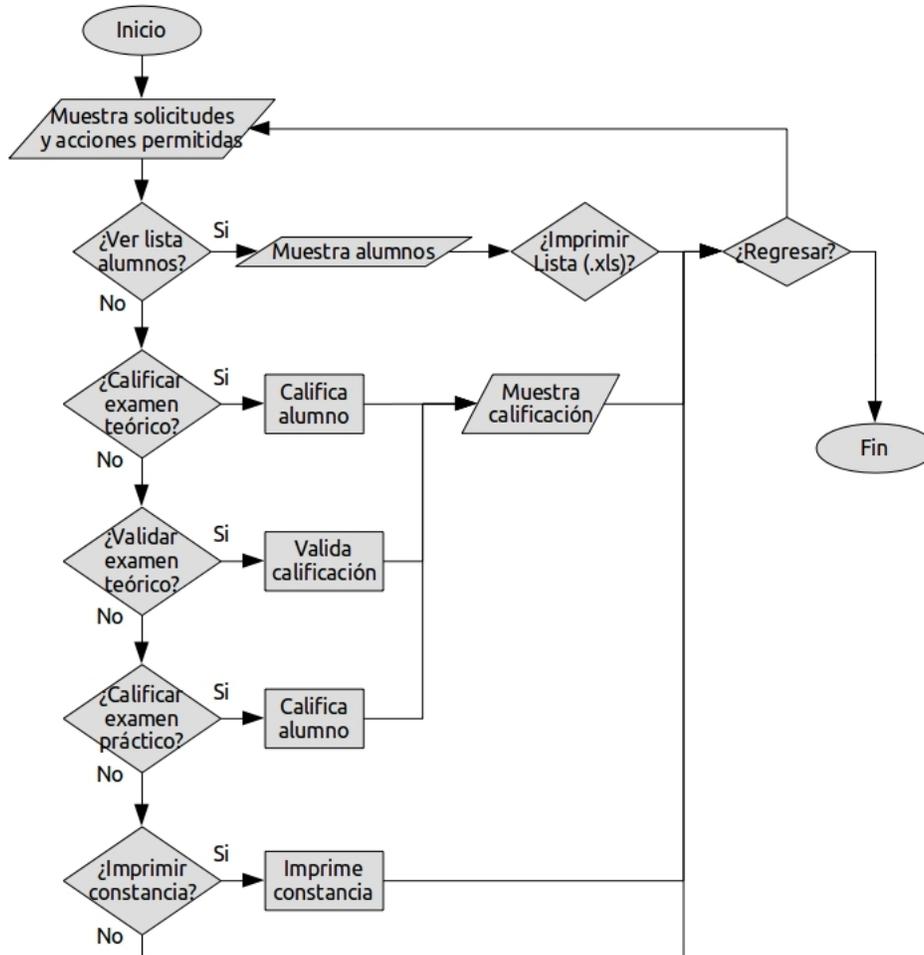
Fechas de examen teórico



Fechas de examen práctico



Consultar solicitudes



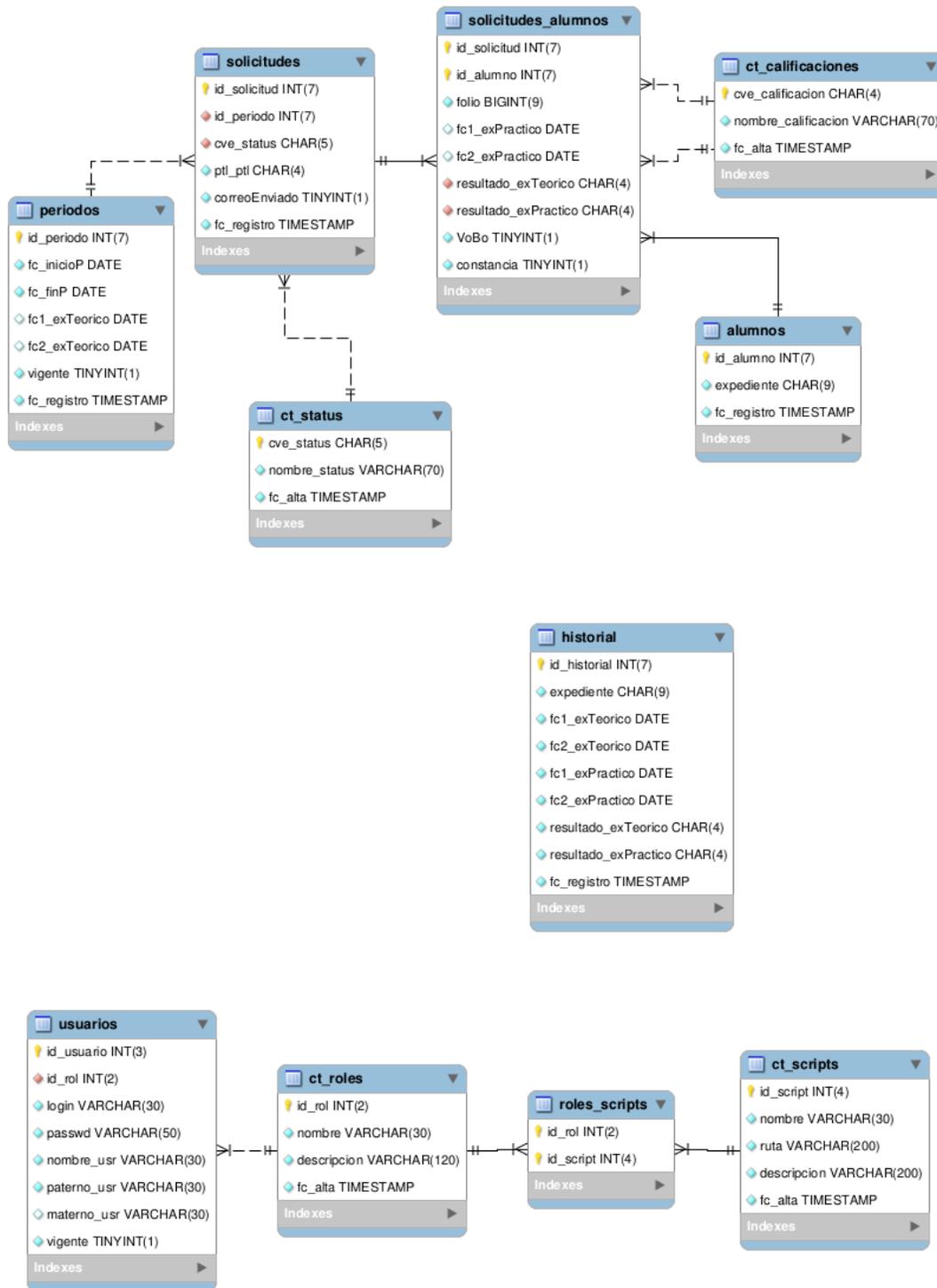
La actividad de *implementación* del MDHOO representa una iteración del diseño específica del ambiente en el que opera el sistema Web. Las clases, navegación e interfaz se caracterizan cada una en forma tal que pueden construirse para el ambiente cliente-servidor, sistemas operativos, software de apoyo, lenguajes de programación, y otras características ambientales que son relevantes para el problema.

El presente sistema ha sido diseñado, en todos sus componentes, para ser independiente del ambiente en el que funciona (servidor) e igualmente independiente del ambiente donde es visualizado y/o utilizado (cliente). Esto es propiciado por la utilización de código estandarizado y multiplataforma para la implementación de todos sus diseños y componentes. Como se mencionó anteriormente, estos fueron HTML5, CSS3, JavaScript jQuery y PHP.

3.6.8.2 Base de datos

La base de datos creada y utilizada por el sistema de solicitudes para presentar el examen profesional de la carrera de Médico Cirujano es del tipo relacional. Una base de datos es un repositorio donde se guarda información de una forma tal que está última pueda ser consultada cada vez que se desee. En términos simples, una base de datos relacional es aquella que presenta la información en forma de tablas construidas a base de filas y columnas. Una tabla es entendida como una relación en el sentido de que es una colección de objetos que cuentan con iguales características (*filas*, o también llamadas *registros*). Los datos en una tabla pueden ser agrupados de acuerdo a claves o conceptos en común, y la habilidad para consultar información relacionada o agrupada entre si es la función vital de una base de datos relacional [23].

El diagrama entidad-relación perteneciente a la base de datos del sistema tratado en este documento es el que se presenta a continuación:



La información almacenada en cada tabla se describe a continuación:

solicitudes: Esta tabla almacena información sobre cada solicitud para presentar el examen profesional para la carrera de Médico Cirujano, como el periodo de la misma, la clave del plantel a la cual pertenece, el estatus de la solicitud en el sistema y la notificación por correo enviado a la Facultad de Medicina de la UNAM, conforme al flujo natural del proceso.

periodos: Almacena información referente a los periodos en los cuales se registran solicitudes. Guarda las fechas de inicio y fin del periodo, así como las dos fechas programadas para los exámenes teóricos de cada periodo.

ct_status: Guarda una lista de los posibles estatus para cada solicitud en el sistema, siguiendo el flujo del proceso de solicitudes para presentar el examen profesional.

alumnos: Contiene la información de cada alumno, tal como su expediente y su fecha de registro en el sistema. Los demás datos son extraídos directamente de la base de datos de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de estudios de la UNAM.

solicitudes_alumnos: Almacena la información referente a cada alumno inscrito en determinada solicitud, tal como el folio del alumno, las fechas en las que presentará el examen práctico, los resultados de ambos exámenes (teórico y práctico), la validación de la calificación teórica hecha por el director técnico de cada institución y la impresión de la constancia final.

ct_calificaciones: Guarda una lista de posibles calificaciones para ambas fases del examen profesional; es decir, la fase teórica y la práctica. Los posibles valores son *Aprobado*, *No aprobado*, *No presentó* y *Suspendido*.

historial: Contiene la información mas importante de cada periodo ya no vigente, ya que al darse de alta un nuevo periodo, la información relacionada con el pasado se guarda en esta tabla y se borra de las demás, gracias a un procedimiento almacenado.

usuarios: Almacena la información de cada usuario del sistema, tal como su nombre completo, el rol que desempeña en el sistema, su nombre de usuario y su contraseña.

ct_roles: Guarda la lista de roles para usuarios en el sistema, que empatan con los actores del flujo natural del proceso tales como *Administrador*, *Director Técnico*, etc.

ct_scripts: Contiene la información de las páginas existentes en el sistema.

roles_scripts: Almacena la información referente a la relación existente entre cada rol de usuario y el script al cual tiene permisos de acceder en el sistema.

3.7 Implementación y prueba de unidad

3.7.1 Implementación

Programación del sistema Web. Para la programación del sistema se utilizó código estandarizado HTML5 para desplegar la información, CSS3 para dar estilo a la información desplegada, PHP para procesar la información, la base de datos MySQL para guardar la información relacionada con el sistema y JavaScript jQuery para desplegar las tablas dinámicas con datos desde la propia base. Esta última es administrada mediante la terminal de comandos de Linux y también mediante la herramienta conocida como phpMyAdmin.

phpMyAdmin es una herramienta de software libre, escrita en PHP, que provee la administración de bases de datos MySQL a través de la Web. Esta herramienta soporta una amplia cantidad de funciones y operaciones propias de MySQL tales como manejo de bases, tablas, columnas, registros, relaciones, índices, usuarios, permisos, etc. que pueden ser ejecutadas desde la interfaz de usuario mientras que también provee la habilidad de ejecutar instrucciones SQL directamente [24].



phpMyAdmin

Bienvenido a phpMyAdmin

Idioma - Language

Español - Spanish

Iniciar sesión

Usuario:

Contraseña:

Continuar

Las cookies deben estar activadas.

phpMyAdmin

localhost

[Bases de datos](#)
[SQL](#)
[Estado actual](#)
[Procesos](#)
[Exportar](#)
[Importar](#)
[Variables](#)
[Más](#)

Configuraciones generales

- Cambio de contraseña
- Cotejamiento de las conexiones MySQL: Cotejamiento

Configuraciones de apariencia

- Idioma - Language: Español - Spanish
- Tema / Estilo: pmahomme
- Tamaño de fuente: 82%
- Más configuraciones

MySQL

- Servidor: Localhost via UNIX socket
- Versión del servidor: 5.5.16
- Versión del protocolo: 10
- Usuario: adm_exmedico@localhost
- Juegos de caracteres de MySQL: UTF-8 Unicode (utf8)

Servidor web

- Apache/2.4.2 (Unix) OpenSSL/0.9.7d
- Versión del cliente: mysqlnd 5.0.10 - 20111026 - \$Id: b0b3b15c693b7f6aeb3aa66b646fee339f175e39 \$
- extensión PHP: mysql

phpMyAdmin

- Acerca de esta versión: 3.4.7, versión estable más reciente: 4.4.6
- Documentación
- Wiki
- Página oficial de phpMyAdmin
- Contribuir
- Obtener soporte
- Lista de cambios

Una versión más reciente de phpMyAdmin está disponible y le recomendamos que la obtenga. La versión más reciente es 4.4.6, y existe desde el 2015-05-07.

phpMyAdmin

localhost dgire_exMedico

[Estructura](#)
[SQL](#)
[Buscar](#)
[Generar una consulta](#)
[Exportar](#)
[Importar](#)
[Operaciones](#)

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
<input type="checkbox"/> alumnos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	152	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> ct_calificaciones	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	5	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> ct_roles	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	4	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> ct_scripts	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> ct_status	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> historial	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> periodos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	4	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> roles_scripts	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	12	InnoDB	latin1_swedish_ci	48.0 KB	-
<input type="checkbox"/> solicitudes	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	4	InnoDB	latin1_swedish_ci	48.0 KB	-
<input type="checkbox"/> solicitudes_alumnos	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	176	InnoDB	latin1_swedish_ci	80.0 KB	-
<input type="checkbox"/> usuarios	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	8	InnoDB	latin1_swedish_ci	32.0 KB	-
11 tablas	Número de filas	377	InnoDB	latin1_swedish_ci	320.0 KB	0 B

[Marcar todos / Desmarcar todos](#)
 Para los elementos que están marcados:

Vista de impresión Diccionario de datos

Crear nueva tabla en la base de datos dgire_exMedico

Nombre: Número de columnas:

[Continuar](#)

3.7.2 Prueba de unidad

Una vez terminada la programación de las funciones que integran el sistema Web y la parte administrativa del mismo, se realizó la prueba de cada unidad.

Cada página del sistema está escrita bajo el paradigma de programación orientada a objetos provisto nativamente por el lenguaje del lado del servidor PHP. Concretamente, la clase *WebpageUNAM* cuenta con tres métodos (*pageHeader*, *pageBody* y *pageFooter*) que se ejecutan al inicio y final del código de cada página. Su función es mostrar las imágenes de cabecera, el banner del nombre del sistema y el pie de página de cada una de estas últimas. Estos métodos edifican la distribución y estilos citados en este documento anteriormente, así como la invocación de todas las librerías utilizadas para distintas funciones, como por ejemplo jQuery, jqGrid, jqValidate, el archivo de funciones propias de cada página, así como las clases encargadas de la conexión a las bases de datos MySQL y Sybase.

Adicionalmente, la clase *consMedicina* provee los métodos que muestran la información de identificación de credenciales de cada usuario, así como la implementación del menú de navegación distintivo del rol del propio usuario en el sistema. Cada instancia del sistema (página) cuenta con todos estos elementos, lo cual cumple con la labor de homogeneizar la experiencia del usuario final así como dar fluidez a la misma.

Por lo tanto, cada instancia del sistema se identifica de las demás por la función que desempeña, las cuales son explicadas a continuación:

Páginas del sistema

Indice. Esta página muestra dos campos de texto utilizados para ingresar el nombre de usuario y contraseña de toda persona que desee ingresar al sistema. Ambos valores son verificados con la información guardada en la tabla *usuarios* de la base de datos del sistema. Si los datos son incorrectos, se manda un mensaje de error. Si por el contrario los datos son correctos, se inicia sesión en el sistema.

Universidad Nacional Autónoma de México

Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios

11 de mayo del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

Para acceder al sistema escriba el mismo usuario y contraseña que utiliza en 'Servicios en línea de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios'.

Ingresar

Usuario

Contraseña

Ingresar

Hecho en México, todos los derechos reservados 2014. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución. Créditos

Sitio web administrado por:
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.

Inicio. Esta página muestra un mensaje de bienvenida e invita al usuario a utilizar el menú de navegación ubicado en la parte superior izquierda de la pantalla.

The screenshot shows a web application interface. At the top left is the logo of the Universidad Nacional Autónoma de México. To its right, the text reads 'Universidad Nacional Autónoma de México' and 'Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios'. Further right is the logo of the 'CGIRE' (Comisión General de Incorporación y Revalidación de Estudios). Below the header, a yellow bar displays the date '11 de mayo del 2015'. The main title of the page is 'Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano'. Below the title, there is a navigation menu with 'CONSTANCIAS' selected. On the right side of the header, the user's name 'HECTOR H LOREDO RIVERA' is displayed, along with a 'Salir' button. The main content area features a large blue icon of a hand holding a pen, with a message box that says 'Bienvenido. Navega por el menu en la parte superior.' At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'Hecho en México, todos los derechos reservados 2014. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución. Créditos' and 'Sitio web administrado por: Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.'

Nueva solicitud. Esta página da la funcionalidad de registrar nuevas solicitudes en la base de datos del sistema. Muestra las fechas de examen teórico vigentes, la clave del plantel del Director Técnico identificado en el sistema, un campo de texto dónde ingresar el expediente de cada alumno que será ingresado en la nueva solicitud, y una tabla dónde muestra a estos últimos. Al registrar la solicitud, con los alumnos ingresados en ella, se muestra un mensaje de confirmación. Acto seguido la solicitud y los alumnos son registrados en las tablas *solicitudes*, *alumnos* y *solicitudes_alumnos*.

The screenshot shows the web interface for the 'Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano'. The header includes the logo of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) and the Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DIRE). The date is 11 de mayo del 2015. The user is identified as HECTOR H LOREDO RIVERA. The main content area is titled 'Registro de nueva solicitud' and contains a form with the following fields: 'Fechas de examen teórico' (2015-03-05, 2015-03-07), 'Plantel' (3360), and 'Número de expediente' (with a 'Verificar' button). Below the form is a table for 'Alumnos a registrar' with columns: Expediente, Nombre, Paterno, Materno, Plan, Clave plantel, Promedio, and Borrar. The footer contains a copyright notice for 2014 and the website administrator information: 'Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.'

Consultar solicitudes. En esta página los actores consultan las solicitudes registradas en el sistema; concretamente visualizan los números de solicitudes, la clave del plantel, el estatus de la solicitud en el sistema y botones enlace a diversas funcionalidades para cada solicitud, dependiendo del rol del usuario en el sistema.

11 de mayo del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

CONSTANCIAS | HECTOR H LOREDO RIVERA | Salir

Solicitudes							
Solicitud	Plantel	Status	Lista alumnos	Ex. teórico	VoBo	Ex. práctico	
1	1	8752	Solicitud lista para impresión constancia	▶ VER	▶ CALIFICAR	▶ VALIDAR	▶ EVALUAR
2	2	3360	Solicitud en espera calificación ex. práctico	▶ VER	▶ CALIFICAR	▶ VALIDAR	▶ EVALUAR

Mostrando 1 - 2 de 2

Hecho en México, todos los derechos reservados 2014. Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución. Créditos

Sitio web administrado por:
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.

Ver alumnos. Esta página muestra la lista de alumnos pertenecientes a la presente solicitud, así como información proveniente de la base de datos de la DGIRE.

Evaluar resultados de examen teórico. Esta página muestra la lista de alumnos pertenecientes a la presente solicitud, así como una lista desplegable para cada uno de ellos. Esta lista sirve para seleccionar la calificación del examen teórico perteneciente a cada mencionado alumno, reportada por la Facultad de Medicina de la UNAM de forma independiente al sistema descrito en este documento. Los valores de dicha lista son extraídos de la tabla *ct_calificaciones* de la base de datos. Al registrar la calificación de cada alumno, se guarda la clave de la misma en la tabla *solicitudes_alumno*.

Universidad Nacional Autónoma de México
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios
11 de mayo del 2015
HECTOR H LOREDO RIVERA

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

CONSTANCIAS | HECTOR H LOREDO RIVERA | Salir

REGRESAR

Lista de alumnos | Descargar excel | No. solicitud: 1

	Folio	Plantel	Expediente	Nombre	Paterno	Materno
1	2001	8752	752 752 752			
2	2002	8752	752 752 752			
3	2003	8752	752 752 752			
4	2004	8752	752 752 752			
5	2005	8752	752 752 752			
6	2006	8752	752 752 752			
7	2007	8752	752 752 752			
8	2008	8752	752 752 752			
9	2009	8752	752 752 752			
10	2010	8752	752 752 752			
11	2011	8752	752 752 752			
12	2012	8752	752 752 752			
13	2013	8752	752 752 752			
14	2014	8752	752 752 752			
15	2015	8752	752 752 752			
16	2016	8752	752 752 752			

Mostrando 1 - 34 de 34

Validación VoBo. Esta página muestra la lista de alumnos pertenecientes a la presente solicitud, así como un botón checkbox para cada uno de ellos. Al palomearlo, se guarda un valor 1 en la tabla *solicitudes_alumno*, concretamente en el campo *VoBo*, que indica que la calificación del examen teórica asentada ha sido validada por el Director Técnico de la institución del Sistema Incorporado concerniente.

11 de mayo del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

CONSTANCIAS | HECTOR H LOREDO RIVERA | Salir

Para validar la calificación actual de cada alumno, dar click sobre la columna "VoBo", en la celda del alumno a validar, dar click sobre el recuadro blanco de la columna "VoBo" hasta que una tild eaparesca sobre el recuadro, y finalmente presionar la tecla [ENTER]. La validación estará realizada en ese momento.

REGRESAR

Validación VoBo de examen teórico							No. solicitud: 1
	VoBo	Folio	Expediente	Nombre	Paterno	Materno	Calificación teorica actual
1	✓	2001	001 001 001				APROBADO
2	☐	2002	002 002 002				SUSPENDIDO
3	☐	2003	003 003 003				SIN CALIFICACIÓN
4	☐	2004	004 004 004				SUSPENDIDO
5	☐	2005	005 005 005				SUSPENDIDO
6	☐	2006	006 006 006				APROBADO
7	☐	2007	007 007 007				APROBADO
8	☐	2008	008 008 008				APROBADO
9	☐	2009	009 009 009				APROBADO
10	☐	2010	010 010 010				APROBADO
11	☐	2011	011 011 011				APROBADO
12	☐	2012	012 012 012				SUSPENDIDO
13	☐	2013	013 013 013				APROBADO

Mostrando 1 - 34 de 34

Evaluar resultados de examen práctico. Esta página muestra la lista de alumnos pertenecientes a la presente solicitud, así como una lista desplegable para cada uno de ellos. Esta lista sirve para seleccionar la calificación del examen práctico perteneciente a cada mencionado alumno, reportada por el Director Técnico concerniente a la solicitud presente. Los valores de dicha lista son extraídos de la tabla *ct_calificaciones* de la base de datos. Al registrar la calificación de cada alumno, se guarda la clave de la misma en la tabla *solicitudes_alumno*.

CONSTANCIAS HECTOR H LOREDO RIVERA [Salir](#)

11 de mayo del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

Para cambiar la calificación actual de cada alumno, hacer click sobre el botón "EVALUAR", seleccionar la nueva calificación de la lista desplegable y presionar la tecla [ENTER]. La mencionada calificación será actualizada inmediatamente después.

[← REGRESAR](#)

Evaluar resultados de examen práctico							No. solicitud: 1
Evaluar	Folio	Expediente	Calificación actual	Nombre	Paterno	Materno	
EVALUAR	2001	[img]	APROBADO	[img]	[img]	[img]	
Elige una opción	2002	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2003	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2004	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2005	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2006	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2007	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2008	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2009	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2010	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2011	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	
EVALUAR	2012	[img]	SIN CALIFICACIÓN	[img]	[img]	[img]	

Mostrando 1 - 34 de 34

Generar constancias. Esta página muestra la lista de alumnos pertenecientes a la presente solicitud, así como un botón para generar automáticamente la constancia de cada mencionado alumno, siempre y cuando cumpla con las calificaciones aprobatorias de exámenes citadas anteriormente.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de
Incorporación y Revalidación de Estudios



11 de mayo del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

CONSTANCIAS ▾
HECTOR H LOREDO RIVERA
Salir

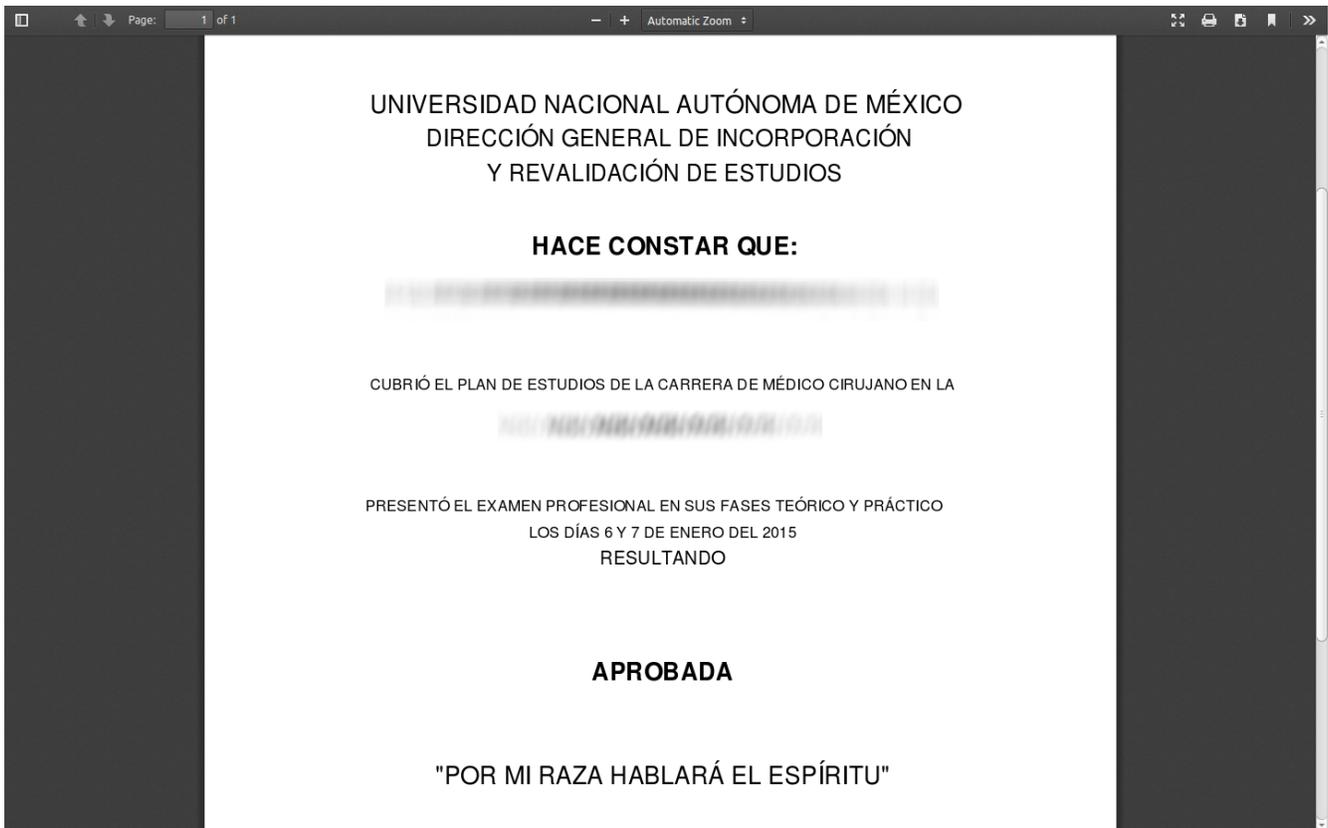
Para generar la constancia de cada alumno con calificación aprobatoria en los exámenes teórico y práctico, dar click en el botón "GENERAR". La constancia se descargará automáticamente. Si el mencionado botón no aparece para determinado alumno, significa que el mismo no tiene calificación aprobatoria en alguno de los exámenes.

REGRESAR

Generar constancias
No. solicitud: 1

Constancia	Folio	Expediente	Nombre	Paterno	Materno
1	GENERAR				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Mostrando 1 - 34 de 34



Fechas de examen teórico. Esta página provee la funcionalidad de actualizar las dos posibles fechas de examen teórico del periodo actual registrado en la base de datos del sistema. Es posible elegir cada fecha mediante un calendario dinámico.

Universidad Nacional Autónoma de México

Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios

11 de mayo del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

CONSTANCIAS

HECTOR H LOREDO RIVERA

Salir

Fechas actuales para examen teórico

Fechas de examen teórico conforme al periodo actual vigente: 2015-03-05 2015-03-07

Nuevas fechas para examen teórico

Para asignar nuevas fechas de examen teórico, de click en los campos vacíos y seleccione las fechas nuevas. A continuación de click en el botón de registrar.

Nuevas fechas para examen teórico:

May 2015

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
						1 2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Registrar

Hecho en México, todos los derechos reservados 2014. Esta página no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso. Créditos

Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.

Fechas de examen práctico. Esta página muestra la lista de alumnos pertenecientes a la solicitud ingresada en el campo de búsqueda, así como la posibilidad de actualizar ambas fechas de examen práctico para cada alumno de forma individual. Es posible elegir cada fecha mediante un calendario dinámico.

11 de mayo del 2015

CONSTANCIAS

HECTOR H LOREDO RIVERA

Salir

Busqueda de solicitud

Escriba el número de solicitud para la cual desea actualizar las fechas de examen práctico de sus alumnos, y de click en el botón "Buscar". Si la solicitud existe, se mostrará una tabla con la lista de alumnos de la mencionada solicitud.

Número de solicitud:

Para actualizar las fechas de examen práctico de cada alumno, haga click en la columna de la fecha a actualizar, en la celda correspondiente al alumno deseado. Acto seguido, elija la nueva fecha dando click en el número y mes requerido, del calendario que se muestra en pantalla. La fecha se actualizará inmediatamente después.

Actualizar fechas para examen práctico No. solicitud: 1

Folio	Plantel	Expediente	Nombre	Paterno	Materno	Fecha 1	Fecha 2
1	2001	8752					
2	2002	8752					
3	2003	8752					
4	2004	8752					
5	2005	8752					
6	2006	8752					
7	2007	8752					
8	2008	8752					
9	2009	8752					
10	2010	8752					

Continuar solicitud. Esta página muestra la lista de alumnos pertenecientes a la solicitud ingresada en el campo de búsqueda, así como la posibilidad de agregar más alumnos a la mencionada solicitud y registrarlos igualmente en la base de datos.

Universidad Nacional Autónoma de México
Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios
DGIRE

11 de mayo del 2015

Solicitudes de examen profesional para la carrera de Médico Cirujano

CONSTANCIAS | HECTOR H LOREDO RIVERA | Salir

Busqueda de solicitud

Escriba el número de solicitud para la cual desea **agregar alumnos**, y de click en el botón "Buscar". Si la solicitud existe, se mostrará una tabla con la lista de alumnos de la mencionada solicitud.

Número de solicitud: ✔ Solicitud encontrada.

Lista de alumnos

Folio	No. solicitud	Plantel	Expediente	Nombre	Paterno	Materno
24	3024	2	3360			
25	3025	2	3360			
26	3026	2	3360			
27	3027	2	3360			
28	3028	2	3360			
29	3029	2	3360			
30	3030	2	3360			
31	3031	2	3360			

Mostrando 1 - 68 de 68

Agregar alumnos a la solicitud

Número de solicitud:

3.8 Operación y resultados

Después de las correspondientes pruebas de rendimiento llevadas a cabo en el ambiente de desarrollo citado en el apartado "ANEXOS", en la sección "Servidores", se presentó el sistema al cliente. Este último validó la presentación y funcionamiento del mismo, conforme los requerimientos expuestos desde el comienzo y hasta el momento de la entrega final. Una vez establecida la conformidad con el sistema Web, se procedió a la liberación y puesta en funcionamiento de este último en el ambiente de producción previamente configurado. Para conocer los detalles de dicho ambiente, consultar el mencionado apartado "ANEXOS", en la sección "Servidores".

A partir del tiempo que ha transcurrido desde la puesta en producción del sistema, se ha analizado el desempeño y la utilidad del mismo, como parte de los lineamientos sugeridos por las buenas prácticas profesionales establecidas en el Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE. El análisis se centra sobre los objetivos en los cuales se basó el desarrollo del sistema:

- Automatizar el proceso de generación de constancias para los alumnos que aprobaron el examen profesional para la carrera de Médico Cirujano.
- Brindar una gestión estructurada, clara y confiable del mencionado proceso, a través del sistema.

Para lo antes citado, se presentan los siguientes resultados:

- El proceso de generación de constancias, así como la gestión del mismo, se lleva a cabo de forma estructurada. El sistema sigue el flujo presentado por el cliente, tomando en cuenta la separación puntual del accionar de los actores de todo el proceso.
- La gestión del proceso es clara. El sistema maneja de forma sencilla y clara el estado de cada alumno a través del proceso, desde el inicio del mismo hasta el final, así como la información presentada al usuario en cada etapa del flujo.
- El mismo proceso se lleva a cabo de forma confiable. El controlador del sistema maneja la interacción entre el modelo y la vista de forma transaccional, por lo tanto la información registrada en la base de datos es fiable. Como consecuencia de lo anterior, el proceso es confiable a través de su mencionado flujo previamente establecido.

Dados los resultados anteriores y el desempeño adecuado del sistema, basado en la estabilidad del mismo y la ausencia de incidentes, se puede interpretar que la solución de la problemática es adecuada para el cliente. El sistema ha sido ampliamente utilizado a lo largo de los tres periodos de actividad a la fecha, con modificaciones menores y sin perder los objetivos con el cual se concibió. Los altercados prácticamente nulos dan certidumbre del correcto trabajo realizado para con este proyecto.

3.9 Mantenimiento

El sistema puede ser consultado en la siguiente ruta:

http://132.248.38.7/ser_red/aps_certifica/cons_medicina/

El mantenimiento se ha llevado a cabo de forma constante y continua desde la liberación del sistema. Este último es monitoreado una vez por día a través de la interfaz gráfica y también a través de la consulta de la correcta integridad de la información almacenada en la base de datos. Además, la propia base es respaldada una vez por semana en el ambiente de producción mediante la ejecución del cron del sistema operativo [25].

Capítulo 4. Resultados

4.1 Escuelas en Red

A partir del tiempo que ha transcurrido desde la puesta en producción del sistema, se ha analizado el desempeño y la utilidad del mismo, como parte de los lineamientos sugeridos por las buenas prácticas profesionales establecidas en el Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE. El análisis se centra sobre los objetivos en los cuales se basó el desarrollo del sistema:

- Presentar de manera clara, organizada y conjunta, la información relacionada con el grupo de Escuelas en Red de la DGIRE de la UNAM.
- Proveer una forma de comunicación pública a los usuarios del sistema.
- Tener la capacidad de agregar contenido de forma rápida y sencilla, sin la necesidad de recurrir al programador del sistema.

Para lo antes citado, se presentan los siguientes resultados:

- La información se presenta de la forma deseada para su consulta, sirviendo como medio informativo acerca del grupo mencionado.
- Los miembros del grupo han hecho uso nulo del sistema para expresar de manera pública sus opiniones.
- El cliente ha hecho poco uso de la capacidad del sistema gestor de contenidos para dar a conocer nuevo material relacionado con el grupo.

Dados los resultados anteriores y el desempeño adecuado del sistema, basado en la estabilidad del mismo y la ausencia de incidentes, se puede interpretar que la solución de la problemática no es adecuada para el cliente. La razón principal de esto es la falta de interés de los miembros del grupo por aprender a utilizar nuevas y desconocidas tecnologías web tales como el propio sistema, decantándose por el uso de vías de comunicación alternativas.

4.2 Actas Deportivas para torneos del SI

A partir del tiempo que ha transcurrido desde la puesta en producción del sistema, se ha analizado el desempeño y la utilidad del mismo, como parte de los lineamientos sugeridos por las buenas prácticas profesionales establecidas en el Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE. El análisis se centra sobre los objetivos en los cuales se basó el desarrollo del sistema:

- Automatizar el proceso completo de registro de actas de alumnos para los torneos deportivos del SI a la UNAM, de una forma clara y confiable.
- Capacidad para consultar y editar la información de las actas registradas mediante el proceso de registro, de forma sencilla y segura.

Para lo antes citado, se presentan los siguientes resultados:

- El proceso de registro se lleva a cabo de forma clara y estructurada. Al estar dividido en tres etapas permite al usuario final distinguir entre la información concerniente a la institución del SI así como a la del torneo al cual se está registrando, y los alumnos participantes de la propia institución. Esto queda constatado por los directores técnicos de cada plantel, que han hecho uso del sistema sin presentar dudas de índole estructural.
- El proceso de registro se lleva a cabo de forma confiable. El controlador del sistema maneja la interacción entre el modelo y la vista de forma transaccional, por lo tanto la información registrada en la base de datos es fiable. Como consecuencia de lo anterior, el proceso de registro es confiable a través de su linealidad, ya que no se presentó el registro de ningún acta con ausencia de participantes en ella, inconsistencia de su información, o con falta de la misma.
- Las páginas de administración permiten visualizar y actualizar la información registrada en la base de datos, de forma igualmente clara, estructurada y fiable, emulando al proceso de registro.
- El cliente ha hecho uso continuo de las capacidades del sistema para dar difusión al proceso de registro a torneos deportivos del SI con las instituciones pertenecientes a la UNAM, así como el control y seguimiento del mismo proceso.

Dados los resultados anteriores y el desempeño adecuado del sistema, basado en la estabilidad del mismo y la ausencia de incidentes, se puede interpretar que la solución de la problemática es adecuada para el cliente y también lo es para sus usuarios. El sistema ha sido ampliamente utilizado en varios periodos de tiempo concretos, con modificaciones menores y sin perder los objetivos con el cual se concibió. Los altercados prácticamente nulos dan certidumbre del correcto trabajo realizado para con este proyecto.

4.3 Formato para citas de alumnos del SI

A partir del tiempo que ha transcurrido desde la puesta en producción de la página requerida, se ha analizado el desempeño y la utilidad de la misma, como parte de los lineamientos sugeridos por las buenas prácticas profesionales establecidas en el Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE. El análisis se centra sobre los objetivos en los cuales se basó el desarrollo de la página:

- Automatizar la generación de un archivo dónde se plasme la lista de alumnos totales de cada institución del SI a la UNAM.
- Proveer el formato para la cita mencionada a cada alumno, de forma expedita.

Para lo antes citado, se presentan los siguientes resultados:

- La automatización requerida se lleva a cabo de forma confiable. La información vertida sobre la página es extraída directamente desde la base de datos correspondiente a los alumnos del SI, propiedad de la DGIRE. Los datos guardados en la base han pasado por numerosos filtros, conforme los lineamientos de la propia dependencia.
- La generación del formato es segura. La extracción de la información de cada alumno se hace mediante una sesión de PHP que contempla parámetros de acceso previamente definidos. Además, se utiliza una conexión de usuario de solo lectura para el acceso a la base de datos. Lo antes mencionado da certidumbre de la inexistencia de incidentes de corrupción de la información.
- Dicha generación del formato ha sido provista de manera rápida y expedita a cada alumno citado, con base en la velocidad de respuesta y la ausencia de incidentes relacionados a la codificación de la página.

Dados los resultados anteriores y el desempeño adecuado de la página, basado en la estabilidad de la misma y la ausencia de incidentes, se puede interpretar que la solución de la problemática es adecuada para el cliente. Se ha hecho uso continuo e intensivo de la automatización generada por la página web desarrollada durante el periodo de citas programadas para los alumnos.

4.4 Sitio del Tercer Congreso del SI

A partir del tiempo que ha transcurrido desde la puesta en producción del sistema, se ha analizado el desempeño y la utilidad del mismo, como parte de los lineamientos sugeridos por las buenas prácticas profesionales establecidas en el Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE. El análisis se centra sobre los objetivos en los cuales se basó el desarrollo del sistema:

- Mostrar de manera completa y precisa toda la información referente al Tercer Congreso del Sistema Incorporado.
- Contar con claridad absoluta de la información expuesta, capacidad de trabajo con archivos multimedia y poseer gran fluidez de navegación.
- Proveer un sistema de usuarios.
- Funcionamiento y visualización correcta del sitio al ser consultado desde cualquier dispositivo actual.

Para lo antes citado, se presentan los siguientes resultados:

- La información divulgada a través del sitio es completa, precisa y clara. La Dirección General creó, validó y dio su aprobación para cada contenido publicado en el sitio web, a lo largo de un extenso proceso de gestión de los mismos contenidos.
- El soporte del sitio para contenido multimedia, tales como videos, es correcto y satisfactorio para la dependencia y para sus usuarios.
- El sistema de usuarios es poco utilizado por el público.
- La responsividad que presenta el sitio es oportuna al ser presentada la información de forma correcta, sin importar el dispositivo electrónico desde el cual se consulta el mismo.

Dados los resultados anteriores y el desempeño adecuado del sistema, basado en la estabilidad del mismo y la ausencia de incidentes, se puede interpretar que la solución de la problemática es adecuada para la dependencia y para sus usuarios. La escasa utilización del sistema de usuarios se atribuye a una necesidad ausente de interacción electrónica entre su público, debido a que la motivación del evento es la interacción personal y el sitio fue ideado como medio de información estática. El sistema ha sido ampliamente utilizado en el pasado periodo destinado para el evento en cuestión, con modificaciones continuas de índole informativas y sin perder los objetivos con el cual se concibió. Los altercados prácticamente nulos dan certidumbre del correcto trabajo realizado para con este proyecto.

Conclusiones

La importancia que Internet tiene desde finales del siglo pasado es palpable e innegable. El desarrollo de sistemas móviles y Web convierte a la red mundial en una herramienta esencial para promover servicios y automatizar procesos, entre otras cosas. Por ello, crear sistemas web fiables, accesibles y usables es vital para la función laboral de las empresas e instituciones.

La fiabilidad es un aspecto central de cualquier tipo de sistema. Uno de los propósitos prioritarios de los sistemas Web es recabar y manejar información de sus usuarios. Dicha información es crítica en el flujo y razón de existencia de los mencionados, ya que dependiendo de la misma se obtendrá uno o varios resultados, que terminaran desembocando en uno o varios beneficios. El correcto diseño de bases de datos, que ejercen como el repositorio de esa información, se vuelve fundamental entonces. Esta tarea es lograda exitosamente mediante la utilización de SQL. Este último permite hacer todo tipo de operaciones con bases de datos relacionales; por ejemplo, almacenar la información de forma transaccional. Esto significa que la base parte de un punto de integridad, y el conjunto de operaciones dentro de la transacción se ejecutan todas sin excepción, o ninguna, regresando al punto de integridad establecido, según sea el caso. Debido a lo último citado, se valida satisfactoriamente el resguardo oportuno, preciso y completo de los datos de los usuarios, dando entera fiabilidad a los sistemas requeridos por los usuarios.

La accesibilidad de los sistemas es otro rubro prioritario en nuestros tiempos. El gran avance tecnológico nos ha traído cientos de herramientas útiles y algunas, imprescindibles a día de hoy. El software es parte de esta tendencia. Cuando se habla de software se tiene que tocar el tema de la compatibilidad con las distintas plataformas; desde sistemas operativos, como lenguajes de programación, hasta arquitectura de CPU. En el caso específico del desarrollo web se hace énfasis en el lenguaje utilizado para la codificación de los sistemas, y en la compatibilidad con los distintos intérpretes de los mismos; es decir, de los navegadores web. Un navegador Web es un software que permite el acceso a Internet; que interpreta el lenguaje con el que son escritos los sitios y sistemas para ser visualizados y utilizados por el usuario, específicamente hablando. Debido a que Internet es un submundo de libre expresión por igual, se tiende a desarrollar de manera poco homogeneizada, lo cual se vuelve un problema para la accesibilidad del usuario final al paso del tiempo. Para evitar esto, organismos como el Consorcio de la Red Mundial (W3C, por sus siglas en inglés) ^[19] y la Fuerza de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF, por sus siglas en inglés) ^[20], entre otras, han trabajado por años para brindarnos estándares y recomendaciones para el desarrollo web. Algunos de los símbolos de estos estándares son los lenguajes HTML, XHTML, CSS, JavaScript, así como recomendaciones del uso apropiado del protocolo HTTP, entre otros. El seguimiento de estos estándares y recomendaciones citadas garantiza la accesibilidad de los sistemas para la mayoría de los usuarios finales, y es precisamente por este motivo que la

comunidad web en general los ha adoptado como parte de las buenas prácticas para desarrollo web.

La usabilidad complementa los rubros anteriores como parte fundamental de un sistema moderno. Se denomina sistema web usable a aquel que cuenta con características de presentación y rendimiento tales como simplicidad, información actualizada, rapidez de carga, eficiencia, facilidad de aprendizaje, prevención de errores, utilidad y satisfacción [21]. En el mundo moderno en que vivimos, siempre se cuenta con el tiempo apenas suficiente para cada actividad que realizamos, incluyendo la utilización de sistemas web para determinados propósitos. Debido a esta premisa se deben crear sistemas web que sean fáciles de navegar para los usuarios, que prevengan los posibles errores que puedan cometer estos últimos, que muestren por completo su contenido en una cantidad mínima de segundos, que sean atractivos tanto en el aspecto visual como en el de la velocidad de respuesta, que sean fáciles de aprender y utilizar, que muestren de forma clara su propósito de existencia y que, de forma general, brinden satisfacción de uso a los usuarios. La usabilidad es igual de necesaria que la accesibilidad y la fiabilidad para poder concretar sistemas que formen parte útil de los objetivos y servicios brindados por empresas e instituciones [26].

A través de este reporte se han descrito proyectos que han sido desarrollados tomando en cuenta estos rubros mencionados, buscando siempre satisfacer las necesidades de los clientes así como de aportar de forma constante y oportuna un apoyo a las demás subdirecciones de la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Así mismo se ha buscado mejorar la calidad del producto final presentado en cada ocasión, como parte de la búsqueda natural de la excelencia y el desempeño pleno en el ejercicio profesional, actualizando continuamente mis conocimientos y haciendo uso de la formación humanista recibida en mi educación universitaria, que le da sentido a mis actos, tratando así de cumplir día a día con mis compromisos con la Universidad y con México.

Referencias

[1] Hutchison, Tom. "About Joomla!". Joomla! Official Documentation, 9 Sep. 2013. https://docs.joomla.org/Portal:Learn_More

[2] "Model-View-Controller". Apple Inc. 17 Sep. 2013. <https://developer.apple.com/library/mac/documentation/General/Conceptual/DevPedia-CocoaCore/MVC.html>

[3] Achour, M., Betz, F., Dovgal, A., Lopes, N., Magnusson, H., Richter, G., Seguy, D. & Vrana, J. "What is PHP?". PHP Documentation Group. 16 Ene. 2015. <http://php.net/manual/en/intro-what-is.php>

[4] Date, C. J., "An Introduction to Database Systems". Eight Edition. Reading, Massachusetts, U.S.A. Addison Wesley, 2003.

[5] "What Is Linux: An Overview of the Linux Operating System". The Linux Foundation. 3 Apr. 2009. <https://www.linux.com/learn/new-user-guides/376-linux-is-everywhere-an-overview-of-the-linux-operating-system>

[6] "What is CSS?". World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss#whatcss>

[7] Hickson, I., Berjon, R., Faulkner, S., Leithead, T., Doyle, E., O'Connor, E., Pfeiffer, Silvia. "HTML5. A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML". World Wide Web Consortium. 28 Oct. 2014. <http://www.w3.org/TR/html/>

[8] "About JavaScript". Mozilla Developer Network. 4 Oct. 2006. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/About_JavaScript

[9] "What is jQuery?". The jQuery Foundation. Retrieved from: <http://jquery.com/>

- [10] Conolly, Dan. "Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1". The Internet Society. 1 Sep. 2004. <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616>
- [11] Fedorov, A.; Francis, B.; Harrison, R.; Homer, A.; Murphy, S.; Smith, R.; Sussman, D.; Wood, Stephen. "ACID properties". Microsoft Developer Network. 1998. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa480356.aspx>
- [12] Deitel, Harvey M.; Deitel, Paul J., "Java How to Program". 5th. Edition. Prentice Hall., 2002.
- [13] "TCPDF Main Features". TCPDF Project. 2013. <http://www.tcpdf.org/>
- [14] "Introduction to Apache Tomcat 7.0". The Apache Software Foundation. 3 Nov. 2014. <https://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/introduction.html>
- [15] Gosling, J., Joy, B., Steele, G., Bracha, G., Buckley, Alex. "The Java® Language Specification". Oracle Technology Network. 3 Mar. 2014. <http://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/html/jls-1.html>
- [16] "What is Liferay?". Liferay Documentation. <https://www.liferay.com/documentation/liferay-portal/6.2/user-guide/-/ai/what-is-liferay-liferay-portal-6-2-user-guide-01-en>
- [17] "Public interface Servlet". Oracle Corporation. 10 Feb. 2011. <http://docs.oracle.com/javaee/6/api/javax/servlet/Servlet.html>
- [18] "Java Servlet Technology Overview". Oracle Corporation. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/servlet/index.html>
- [19] "JavaServer Pages Overview". Oracle Corporation. <http://www.oracle.com/technetwork/java/overview-138580.html>
- [20] Sommerville Ian. "Ingeniería de Software". Editorial Pearson Education, México, 2011.

- [21] Roger S. Pressman. Ingeniería de software: Un enfoque práctico. Editorial Mc Graw -Hill, 2014.
- [22] "Introduction to jqGrid". JqGrid wiki.
<http://www.trirand.com/jqgridwiki/doku.php?id=start>
- [23] "A Relational Database Overview". Java Documentation. Oracle Corporation.
<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/jdbc/overview/database.html>
- [24] "About phpMyAdmin". phpMyAdmin contributors. 2003-2015.
http://www.phpmyadmin.net/home_page/
- [25] "Cron How To". Ubuntu Documentation. 4 Jun. 2014.
<https://help.ubuntu.com/community/CronHowto>
- [26] Nielsen, Jakob. "Introduction to Usability". Nielsen Norman Group. 4 Jun. 2012.
<http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [27] "Server". Tech Terms Computer Dictionary. 16 Abr. 2014.
<http://techterms.com/definition/server>
- [28] Jones, Tom. "Anatomy of the linux kernel". IBM Developer Works. 6 Jun. 2007.
<http://www.ibm.com/developerworks/library/l-linux-kernel/index.html>
- [29] "About the Apache HTTP Server Project". Apache Software Foundation. 7 Jun. 2008.
http://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html
- [30] "What is MySQL?". Oracle Corporation. 28 Ene. 2015.
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/what-is-mysql.html>
- [31] "The Open Source Definition". The Open Source Initiative. Feb. 1998.
<http://opensource.org/docs/osd>

[32] "About ISO". International Organization for Standardization.
<http://www.iso.org/iso/home/about.htm>

[33] "Mission – Fighting for standards". The Web Standards Project. 2006.
<http://www.webstandards.org/about/mission/>

[34] "ISO/IEC 16262:2011 -- ECMAScript language specification". International Organization for Standardization. 2002.
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=55755

[35] "ISO/IEC 8859-1:1998 -- 8-bit single-byte coded graphic character sets -- Part 1: Latin alphabet No. 1". International Organization for Standardization. 2003.
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=28245 &
<ftp://std.dkuug.dk/JTC1/sc2/wg3/docs/n411.pdf>

[36] "ISO/IEC 11179-1:2004 -- Metadata registries (MDR)". International Organization for Standardization. 2009.
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=35343

[37] Bray, T., Paoli, J., Maler, E., Yergeau, François. "Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition)". World Wide Web Consortium. 26 Nov. 2008.
<http://www.w3.org/TR/xml/>

[38] "About W3C". World Wide Web Consortium.
<http://www.w3.org/Consortium/>

[39] "About IETF". Internet Engineering Task Force.
<http://www.ietf.org/about/>

Anexos

Servidores

Un servidor es un ente que atiende peticiones de un cliente y les da respuesta. En el ámbito ingenieril un servidor es un equipo computacional que provee de servicios a otros equipos. Al igual que cualquier otro dispositivo de este índole, los servidores cuentan con discos duros para el almacenamiento de datos, memorias de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés) para el manejo de información, y unidades centrales de procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés) como parte fundamental de su hardware [27]. Sin embargo, su software es variado dependiendo de los servicios que brindan.

Los servidores web, por ejemplo, brindan acceso a Internet, dicho de una forma general. Los servidores de correo electrónico brindan la posibilidad de enviar y recibir correos, mientras que los servidores de archivos brindan la posibilidad de compartir estos últimos en una red de trabajo.

Para los proyectos descritos en este documento, se utilizó un equipo computacional local como servidor para llevar a cabo el desarrollo y las pruebas de rendimiento de cada uno de los sistemas. En el Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE se le denomina “*Ambiente de desarrollo*” a este servidor. De forma similar, se utilizó un equipo computacional remoto como servidor para llevar a cabo la liberación y puesta en producción de cada uno de los sistemas previamente desarrollados y probados en el ambiente de desarrollo. En el Departamento de Sistemas de la Subdirección de Cómputo de la DGIRE se le denomina “*Ambiente de producción*” a este último servidor.

Ambiente de desarrollo.

El servidor utilizado como el ambiente de desarrollo de los proyectos anteriormente descritos tuvo las siguientes características:

Hardware:

- CPU: Intel(R) Xeon(R) E5520 a 2.27GHz, compuesto por 4 núcleos (unidades de procesamiento).
- RAM: 6 192 800MB.

Software:

- Sistema Operativo: Linux Ubuntu 12.04.2 LTS.
- Versión del Kernel de Linux: 3.7.0-32-generic [28].
- Servidor HTTP Apache 2.2.22 [29].
- Sistema gestor de bases de datos MySQL 5.5 [30].
- Lenguaje PHP 5.5.9.

Cabe mencionar que el software aquí enlistado es software de código libre [31].

Ambiente de producción.

El servidor utilizado como el ambiente de producción de la mayoría de los proyectos anteriormente descritos tuvo las siguientes características:

Hardware:

- RAM: 5182MB.

Software:

- Sistema Operativo: Oracle Solaris.
- Versión del Kernel de Linux: 3.3.0-32-generic.
- Servidor HTTP Apache 2.2.22.
- Sistema gestor de bases de datos MySQL 5.2.
- Lenguaje PHP 5.1.0.

Para el proyecto “*Escuelas en Red*” se utilizo un servidor específico, con las siguientes características:

Hardware:

- RAM: 4096MB.

Software:

- Sistema Operativo: Linux Ubuntu.
- Versión del Kernel de Linux: 3.6.0-32-generic.
- Servidor HTTP Apache 2.1.10.
- Sistema gestor de bases de datos MySQL 5.4.
- Lenguaje PHP 5.4.0.

Para el proyecto “*Sitio del Tercer Congreso del SI*” se utilizo un servidor específico, con las siguientes características:

Hardware:

- RAM: 12048MB.

Software:

- Sistema Operativo: Linux OpenSUSE.
- Versión del Kernel de Linux: 3.6.0-32-generic.
- Servidor HTTP Apache 2.1.10.
- Sistema gestor de bases de datos MySQL 5.4.
- Lenguaje PHP 5.4.0.

Cabe mencionar que, al igual que en el ambiente de desarrollo, el software listado en estos servidores es de código libre.

Estándares web.

El W3C, la IETF, la Organización Internacional de Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés) [32], junto con otros grupos y organismos de estandarización, han establecido las tecnologías para la creación e interpretación de contenido basado en la web. Estas tecnologías, conocidas como "*estándares web*", han sido cuidadosamente diseñados para ofrecer los mayores beneficios para el mayor número de usuarios de Internet, al mismo tiempo que garantizan la viabilidad a largo plazo de cualquier documento publicado en la web. Siendo más específicos, los estándares web son las normas y especificaciones técnicas que definen y describen aspectos de la Red Mundial (WWW, por sus siglas en inglés). A tiempos recientes el término se ha asociado con más frecuencia al desarrollo de sistemas web siguiendo una serie de buenas prácticas homogeneizadas, y una filosofía de diseño y desarrollo web que incluyen a las mismas. El diseño y la construcción de estos estándares simplifican y reducen el costo de producción de sistemas basados en web, mientras que les brindan accesibilidad a más personas y más tipos de dispositivos. Los sistemas desarrollados bajo estos estándares tienen la premisa de seguir funcionando correctamente a pesar de la evolución del software para consultarlos; es decir, los navegadores web [33].

Algunos de los estándares más sonoros son HTML versión 5.0, CSS versión 3.0 y JavaScript 1.8, siendo este último parte del estándar ECMAScript en la especificación ISO/IEC 16262 [34]. Algunas otras especificaciones técnicas importantes son la codificación de caracteres [35], la validación de metadatos [36] y el XML [37]. En el campo de las filosofías de diseño web modernas podemos encontrar algunas tales como la creación de contenido web con código independiente del navegador con el que se consulten y la resolución utilizada para la misma consulta, la simplicidad de los citados sistemas y la interoperabilidad de estos últimos con los mismos estándares.

Hablando de los organismos de estandarización referidos con anterioridad, el W3C es una comunidad internacional donde las organizaciones pertenecientes al mismo, el personal de tiempo completo y el público general trabajan en conjunto para desarrollar estándares Web [38]. Liderados por el inventor de la WWW Tim Berners-Lee y el jefe ejecutivo Jeffrey Jaffe, la misión del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial mediante el desarrollo de protocolos y recomendaciones que aseguren el crecimiento de la web a largo plazo.

Por su parte, la IETF es una gran comunidad internacional abierta de diseñadores de redes, operadores, proveedores e investigadores interesados en la evolución de la arquitectura y el buen funcionamiento de Internet [39]. La misión de esta comunidad es hacer que Internet funcione mejor mediante la producción de documentos técnicos de alta calidad que influyan en la forma en que las personas diseñan, usan y gestionan Internet.

Finalmente, la ISO es una organización no gubernamental, independiente, y la mayor

desarrolladora mundial de estándares internacionales. Esta organización ha publicado mas de 19 500 estándares internacionales referentes a prácticamente todas las industrias existentes, incluida la web por supuesto. Actualmente cuenta con 163 países miembros, teniendo su sede central en la ciudad de Ginebra, Suiza.