



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

DESARROLLO DEL "SISTEMA INTEGRAL DE  
INFORMACIÓN DEL POSGRADO" (SII-Posgrado) DE  
LA UNAM

**REPORTE DE TRABAJO  
PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

P R E S E N T A :

KARLA ROCÍO VARGAS GODOY

TUTORA:

DRA. ELISA VISO GUROVICH



2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



1. Datos del alumno

- Vargas Godoy Karla Rocío
- 55 26 48 19
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Facultad de Ciencias
- Ciencias de la Computación
- 306234455

2. Datos del tutor

- Dra. Elisa Viso Gurovich

3. Datos del sinodal 1

- Dra. Amparo López Gaona

4. Datos del sinodal 2

- Dr. Federico Martínez Montes

5. Datos del sinodal 3

- Lic. en S.C.A Sergio Montserrat Fuentes

6. Datos del sinodal 4

- Dr. José de Jesús Galaviz Casas

7. Datos del trabajo escrito

- Desarrollo del "Sistema Integral de Información del Posgrado" (SII-Posgrado) de la UNAM
- 45 p.
- 2014



*Dedicado a mi familia, amigos y a mis mascotas Honey y Candace, por pasar las tardes  
conmigo haciendo tarea.*



# Agradecimientos

A mi mamá, Maricela Godoy, por brindarme la oportunidad de estudiar y por ser un ejemplo de vida a seguir y a mi hermano Richard, por esos momentos tan cool que pasamos juntos.

A mis amigos Armando Ballinas, Martha Lauro, Manuel Alcántara, Eduardo Méndez, Víctor Maya, David Carrillo, Alejandro Juárez y Alejandro Pérez por brindarme su amistad y pasar buenos ratos estudiando, haciendo tarea o divirtiéndonos en algún lado.

A mi querida sis (Diana Montes), que sin ella, mi paso por la facultad no hubiera sido lo mismo.

A Renato Zamudio, por ser un pilar importante en mis últimos semestres en la facultad y por todo lo que significa para mi, ¡eres awesome!

A Sergio Montserrat y a In Mey Lam por su apoyo en todo, de corazón ¡muchas gracias!

A las personas que me dieron la oportunidad de continuar en este proyecto: Dr. Federico Martínez y Verónica Martínez.

A mi tutora, la Dra. Elisa Viso por su constante apoyo en este reporte, por enseñar tan bien en sus clases y por darme la oportunidad de ser su ayudante.





# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Descripción general del SII-Posgrado</b>	<b>3</b>
<b>3. Implementación del SII-Posgrado</b>	<b>7</b>
3.1. Requerimientos del software . . . . .	7
3.1.1. Determinación de alcance . . . . .	7
3.1.2. Requisitos . . . . .	11
3.2. Diseño del software . . . . .	13
3.2.1. Diseño del Comportamiento . . . . .	13
3.2.2. Diseño de la interfaz . . . . .	14
3.2.3. Diseño de datos . . . . .	14
3.3. Construcción del software . . . . .	14
3.3.1. Lenguajes de programación . . . . .	14
3.3.2. Entorno de programación . . . . .	15
3.3.3. Ambiente colaborativo . . . . .	16
3.3.4. Base de datos . . . . .	16
3.3.5. Tiempo de desarrollo . . . . .	16
<b>4. Módulos específicos</b>	<b>18</b>
4.1. Validación de CURP contra datos . . . . .	18
4.2. Manejo de requisitos (documentos) en el SII-Posgrado . . . . .	20
4.3. Permisos de navegación y seguridad . . . . .	22
4.4. Integración de un programa de posgrado al SII-Posgrado . . . . .	25
<b>5. Conclusiones</b>	<b>27</b>
<b>A. Pantallas del SII-Posgrado</b>	<b>31</b>
<b>B. Código validador de CURP</b>	<b>39</b>
<b>C. Siglas</b>	<b>43</b>



# Capítulo 1

## Introducción

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es una de las Instituciones de Educación Superior (IES) con el mayor número de alumnos que cursan un posgrado. La UNAM actualmente cuenta con más de veinticinco mil estudiantes entre especialidades, maestrías y doctorados.

Los estudios de posgrado están organizados en forma de programas de carácter disciplinario o interdisciplinario, ofrecidos conjuntamente por entidades académicas. La Coordinación de Estudios de Posgrado (CEP) de la UNAM colabora con las coordinaciones de los programas de posgrado.

Actualmente, los procesos académico-administrativos, así como la información que se genera como consecuencia de la gestión escolar, ha quedado bajo la responsabilidad de las coordinaciones de los programas de posgrado, impidiendo tener de manera centralizada los datos de estudiantes, tutores, profesores invitados, movilidad, entre otros. Esta información es fundamental para que las autoridades de la UNAM puedan proponer estrategias y mecanismos que fortalezcan las actividades del posgrado y logre alcanzar los objetivos que tiene como fin la formación de personal humano altamente capacitado que contribuya al desarrollo científico y tecnológico que requiere México.

Con base en estos antecedentes, la UNAM solicitó que se desarrollara el Sistema Integral de Información del Posgrado (SII-Posgrado), con el cual se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

1. Contar con la información en tiempo real de los alumnos, tutores y profesores invitados de los programas de posgrado.
2. Realizar las autoevaluaciones de los programas de posgrado con el apoyo de la Subdirección de Evaluación de la CEP de la UNAM.
3. Contribuir a la construcción del expediente electrónico y sustituir el manejo de los documentos en papel.
4. Facilitar a los alumnos y tutores de los programas de posgrado la realización de solicitudes y/o trámites sin la necesidad de acudir a las instalaciones de los programas de posgrado.
5. Implementar mecanismos académico-administrativos con apego a la Legislación Universitaria, transformándolos en procesos únicos y universales.

Como resultado del número de estudiantes del posgrado y la diversidad de dependencias que constituyen a la UNAM, no todos los programas de posgrado de la UNAM realizan los procesos de manera uniforme e incluso, son difíciles de seguir. Por otro lado, la información de los alumnos y tutores que se ha generado en las coordinaciones de los programas de posgrado ha permanecido en las coordinaciones, impidiendo un control universal y haciendo que exista duplicidad de información entre diferentes entidades o dependencias que necesitan de la misma información, por ejemplo, la Unidad de Administración del Posgrado (UAP) y las mismas coordinaciones de los programas. Entonces, se pretende que el SII-Posgrado proporcione la información de los programas de posgrado, evitando duplicidades y haciendo homogéneos los procesos apegados a la Legislación Universitaria.

Por otro lado, con la implementación del SII-Posgrado se pretende que los alumnos o tutores no tengan que desplazarse de su entidad o sitio de trabajo, ya que anteriormente el personal administrativo se encontraba distribuido en las diferentes dependencias universitarias. En diciembre del 2012 el personal administrativo de las coordinaciones de los posgrados quedó concentrado en la Unidad de Posgrado que se encuentra en el Circuito de Posgrados S/N, Zona Cultural C.U.

Para los propósitos de este documento, y dadas las reglas de confidencialidad, no se mencionará a la empresa que construyó el SII-Posgrado para la UNAM y la información que se usará para los ejemplos será información ficticia para fines de ilustración.

# Capítulo 2

## Descripción general del SII-Posgrado

El SII-Posgrado realiza más de treinta y cinco procesos que los programas de posgrado requieren para la gestión académico-administrativa de sus alumnos y tutores. Su construcción se hizo pensando en un sistema que proporcione servicio a los cuarenta programas de posgrado que tiene actualmente la UNAM, el cual puede crecer en función de los programas que se puedan generar en el futuro.

El desarrollo del SII-Posgrado se realizó en dos etapas. En la primera etapa se realizaron los siguientes procesos:

1. Proceso de ingreso de un aspirante a alumno.
  - El sistema registra la solicitud de ingreso del alumno y le requiere documentos que carga de manera electrónica, con base en las características de la convocatoria que publica el programa. Los requisitos se fundamentan en los planes de estudio y sus normas operativas, siendo el administrador del programa de posgrado quien configura en el SII-Posgrado los requisitos que debe cumplir el aspirante y que posteriormente valida.
  - El SII-Posgrado tiene un módulo para la gestión de entrevistas de los aspirantes, así como la asignación de la entidad y de los entrevistadores que participarán en dicho proceso.
2. Proceso de ingreso de un tutor.
  - El aspirante a tutor registra su solicitud de ingreso y sube sus requisitos mediante el SII-Posgrado; el Comité Académico del programa de posgrado correspondiente evalúa al aspirante.
3. Solicitudes al Comité Académico.
  - El SII-Posgrado cuenta con un módulo completo destinado al Comité Académico de cada programa de posgrado. Dicho módulo puede registrar los comités existentes, asignarle integrantes, crear sesiones para dictaminar casos, analizar las solicitudes realizadas y dictaminarlas. El Comité Académico es el conducto para toda solicitud.

#### 4. Actividades académicas.

- El tutor puede registrar su solicitud de participar en alguna actividad académica, como podría ser un coloquio o impartir una asignatura, entre otras. Ya que es aprobada dicha actividad por el Comité Académico, se pueden asignar alumnos a ella y evaluar su realización.

#### 5. Exámenes de Candidatura.

- El alumno de doctorado tiene que presentar en determinado momento su candidatura al grado de doctor mediante un examen. El SII-Posgrado llevará el control de este examen: fecha, hora, lugar y documentos correspondientes antes y después del examen. Además mantiene el registro histórico de los exámenes presentados.

#### 6. Exámenes de Grado.

- Los alumnos de maestría o doctorado tienen que presentar un examen para obtener su grado. El SII-Posgrado gestionará todo el proceso del examen de grado y mantiene el registro histórico de los exámenes realizados.

#### 7. Seguimiento a Egresados.

- Cuando un alumno egresa del programa, ya sea con el grado o no, se le da un seguimiento para conocer su desempeño profesional, por ejemplo, dónde trabaja y si siguió realizando estudios. El SII-Posgrado tiene un módulo para el seguimiento de los egresados.

#### 8. Generación de constancias emitidas por la CEP.

- Un alumno o tutor puede solicitar la emisión de constancias a la coordinación de su programa de posgrado, tales como constancia de créditos, cursos, entre otras. Para facilitar este trámite, el SII-Posgrado cuenta con un módulo donde el tutor o alumno solicita su constancia y la coordinación podrá generarla.

#### 9. Mantenimiento a los distintos catálogos usados en el sistema.

- El SII-Posgrado cuenta con más de sesenta catálogos generales para su funcionamiento, los cuales, de ser necesario, se actualizan y/o modifican a través de un módulo que permite realizar dichas acciones sin que se modifique la información directamente en el manejador de la base de datos.

#### 10. Administración de tutores.

- Con la finalidad de mantener actualizado el padrón de tutores, el SII-Posgrado tiene un módulo de registro de información para los tutores a nivel programa de posgrado y otro para los tutores a nivel CEP, donde los permisos de cada uno de los niveles son exclusivos, para garantizar la integridad de la información y que la CEP sea el medio por el que se comuniquen los programas de posgrado.

En la segunda etapa se realizaron los siguientes módulos:

1. Solicitudes de Beca CONACYT y CEP.

- Los alumnos podrán registrar su solicitud de beca mediante el SII-Posgrado, lo que realizan con su cuenta de usuario que tienen en el SII-Posgrado. También podrán entregar electrónicamente, en el sistema, la documentación requerida para la beca.
- La Subdirección de Programas Institucionales (SPI) de la CEP y el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT) otorgan becas para los alumnos que cursan algún posgrado. Los módulos de gestión de becas SPI y CONACYT tienen su propio espacio en el SII-Posgrado para publicar las convocatorias de becas (ya sea CEP o CONACYT) para después administrar las solicitudes de beca realizadas por los alumnos y concluir el trámite para convertir dichas solicitudes en becas.
- Los módulos de gestión de becas SPI y CONACYT pueden dar seguimiento a las becas hasta su término.
- En el caso de beca CEP, dicho módulo trabaja en conjunto con el módulo de gestión de presupuesto.

2. Permanencia Alumnos.

- Los alumnos que son aceptados en el proceso de ingreso deben tener un seguimiento durante sus semestres como estudiantes. Este módulo permite el seguimiento de dichos alumnos para establecer su estatus, semestre de avance y para subir documentación que su programa de posgrado le solicite para que permanezca como alumno activo en el programa.

3. Permanencia Tutores.

- Los tutores son evaluados cada cierto periodo de tiempo. Esta evaluación define el estado del tutor en el programa. Este módulo permite dicha evaluación del tutor.

4. Banco de horas.

- Los tutores y profesores invitados son apoyados económicamente fuera de nómina, con lo que se llama banco de horas. En dicho módulo se registran las actividades de los tutores o profesores invitados y se cargan los requisitos para realizar el pago.

5. Profesores Invitados.

- Algunos tutores invitan a profesores externos a impartir alguna actividad académica. El SII-Posgrado permite el registro de los profesores externos para que puedan participar en la actividad seleccionada y también permite gestionar los apoyos económicos que se les brinda a los profesores invitados.



6. Apoyos CEP para los alumnos y tutores de posgrado.

- Los tutores y alumnos que se encuentren registrados en el sistema podrán realizar una solicitud de apoyos a través del SII-Posgrado. Además se consultará la suficiencia presupuestal.

7. Control y gestión de presupuesto.

- El SII-Posgrado tiene un módulo que permite administrar el presupuesto que le es asignado a la CEP a través de la SPI. Cada programa de posgrado puede consultar su presupuesto y puede realizar solicitudes a la SPI para la compra de bienes o para el otorgamiento de becas y apoyos.

8. Movilidad UNAM-Extranjeros.

- Los alumnos de posgrado pueden solicitar un apoyo para realizar actividades académicas fuera de la entidad federativa o del país donde se encuentran. Para ello el SII-Posgrado tiene un módulo que gestiona las solicitudes de movilidad del alumno.

9. Movilidad Extranjeros-UNAM.

- La UNAM tiene convenios con universidades extranjeras, por lo que acepta alumnos de otros países para realizar actividades académicas. El SII-Posgrado tiene un módulo para gestionar dichas solicitudes por medio de cuentas que les serán proporcionadas a los enlaces de las universidades extranjeras.

Mi participación impactó de manera definitiva y significativa en la implementación y ajuste de los módulos de la primera etapa y en el análisis, diseño e implementación de los módulos de la segunda etapa.

En la siguiente sección se describirá cómo se llevó a cabo el proceso de análisis y diseño de los procesos del SII-Posgrado y en seguida se mencionará la implementación de tres casos particulares, ya que fueron los más importantes en mi formación al trabajar en este proyecto y que actualmente son fundamentales para el funcionamiento del sistema.

# Capítulo 3

## Implementación del SII-Posgrado

Debido a que el proyecto solicitado tenía por objetivo el desarrollo de un producto de software, se decidió apegarse lo más posible a estrategias conocidas dentro de la industria. Es por eso que se implementaron actividades recomendadas por la Ingeniería de Software.

Según el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE por sus siglas en inglés), la Ingeniería del Software se define como:

“La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software, es decir, la aplicación de la ingeniería al software.” [1]

La IEEE ha generado un documento denominado Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), en el cual, de las áreas de conocimiento mencionadas, las que fueron de nuestro interés son las siguientes:

- Requerimientos del software.
- Diseño del software.
- Construcción del software.

Para el desarrollo del SII-Posgrado se estableció un conjunto de actividades relacionadas a las áreas del conocimiento mencionadas en el SWEBOK, determinando una fase del proyecto por cada una de éstas, las cuales se explican en las siguientes secciones.

Debido a que los recursos humanos, temporales y económicos del proyecto eran limitados, no se logró una aplicación rigurosa de requerimientos y diseño, pero se realizaron acciones con las que se apoyó la calidad del producto que se estaba desarrollando.

### 3.1. Requerimientos del software

#### 3.1.1. Determinación de alcance

Esta etapa del SII-Posgrado fue la más difícil en la elaboración del sistema debido a la complejidad de los procesos y la disponibilidad de los usuarios que se requirieron para especificar cómo se realizaban los procesos, ya que, como se mencionó, son cuarenta

programas de posgrado que tendrían que usar el mismo sistema y para ello al menos un representante de cada programa de posgrado se tenía que presentar a las sesiones de trabajo, por lo que agendar las reuniones y llegar a acuerdos tuvo varias complicaciones.

Para determinar el alcance del producto se aplicó el enfoque de identificación de funcionalidades susceptibles de sistematizar mediante la elaboración de diagramas de proceso, ya que es un instrumento que permite al ingeniero de software identificar de una forma clara y entendible el proceso administrativo que realiza un usuario.

Los diagramas de proceso se componen de los siguientes elementos:

1. Inicio de proceso: Es un círculo color verde. Sólo se permite uno por diagrama.
2. Fin de proceso: Es un círculo color rojo. Pueden existir varios por diagrama.
3. Actividad: Es un rectángulo que refleja alguna actividad o proceso que realiza el usuario. Las actividades pueden contener descriptores textuales que explican dicha actividad.
4. Productos: Es una representación gráfica de una hoja de papel que representa un documento físico o electrónico que es producido por una actividad.
5. Carril: Un área rectangular que contiene los elementos previos y que representa las actividades de un determinado rol.
6. Proceso: Es una página que contiene uno o varios carriles.

Se decidió utilizar el estándar de la Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN por sus siglas en inglés), que según el Grupo de Gestión de Objetos (OMG por sus siglas en inglés):

“Apoyan a los negocios con la capacidad de entender sus propios procedimientos de negocio internos en una notación gráfica y le permite a las organizaciones la habilidad de comunicar esos procedimientos de una forma estándar.” [2]

La forma en la que se trabajó con los usuarios fue la siguiente:

1. Se citaba en una sala de juntas a los usuarios correspondientes para la especificación del proceso que llevan a cabo.
2. Por cada proceso que realizaba el usuario se elaboró un diagrama de proceso.
3. Cada acción especificada por el usuario se convertía en una actividad dentro del diagrama.
4. Ya que estaba completo el diagrama de proceso, los usuarios daban sus observaciones.

La construcción del diagrama se realizó en presencia del usuario, proponiendo alternativas de solución al problema planteado.

Los diagramas de proceso se realizaron con una herramienta llamada Bizagi, lo que permitió publicar en Internet los diagramas para que los enlaces de los programas de

posgrado que especificaron los procesos los pudieran consultar y preparar sus observaciones o vistos buenos.

Para ilustrar el diagrama de proceso, a continuación se muestra el diagrama que corresponde al módulo de permanencia alumno.

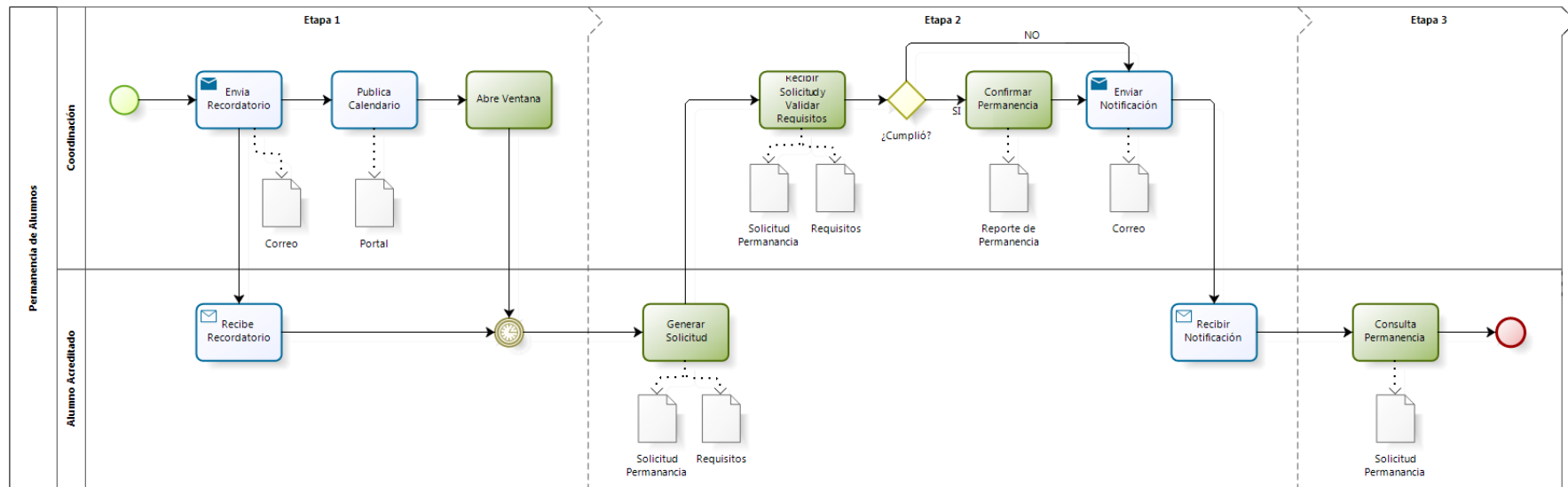


Figura 3.1: Diagrama de proceso del módulo de permanencia alumno del SII-Posgrado

### 3.1.2. Requisitos

Con las funcionalidades identificadas, se procedió a determinar los requisitos de software de cada uno de los procesos especificados en el capítulo 2 mediante el Lenguaje de Modelado Unificado (UML por sus siglas en inglés), que es:

“La especificación más usada y la forma en la que el mundo modela no solamente la estructura de las aplicaciones, comportamiento y arquitectura, sino también procesos de negocio y estructuras de datos.” [3]

El tipo de diagrama UML que se utilizó para la especificación de requisitos es el denominado “Diagrama de casos de uso”, los cuales se componen de:

- Caso de uso: Representa una funcionalidad dentro del proceso que va a tener el sistema, llevada a cabo por un actor. Dentro del diagrama se representa con una elipse.
- Actor: Representa un rol dentro del sistema. Se representa como un muñeco.
- Relaciones: Se representan por una línea recta que une un actor con un caso de uso, un caso de uso con otro caso de uso o a un caso de uso con actor.
- Sistema: Es un área determinada por una figura rectangular que contiene los casos de uso y que delimita al sistema, por lo que los actores deben ubicarse fuera de dicha área. Se colocan del lado izquierdo los actores directos y del derecho los actores que se benefician de un cierto proceso.

Después de la determinación del alcance de los procesos, se llevó a cabo el levantamiento de requisitos mediante la elaboración de diagramas de casos de uso. Esto se realizó tomando cada una de las actividades susceptibles de sistematizar del diagrama de proceso y por cada una de las actividades se generó un diagrama de casos de uso. Para su construcción también fue necesaria la presencia de los usuarios.

El proceso de construcción de los diagramas de casos de uso consistió en tomar las actividades detectadas como sistematizables y posteriormente refinarlas en un diagrama de casos de uso, que representa una propuesta de solución al problema detectado en el diagrama de proceso.

En el diagrama de proceso del módulo de permanencia alumno, los rectángulos (actividades) marcados en color verde son las actividades que se identificaron como sistematizables.

Los diagramas de casos de uso que en seguida se presentan, son los correspondientes a las actividades sistematizables del diagrama de proceso del módulo de permanencia a alumno.

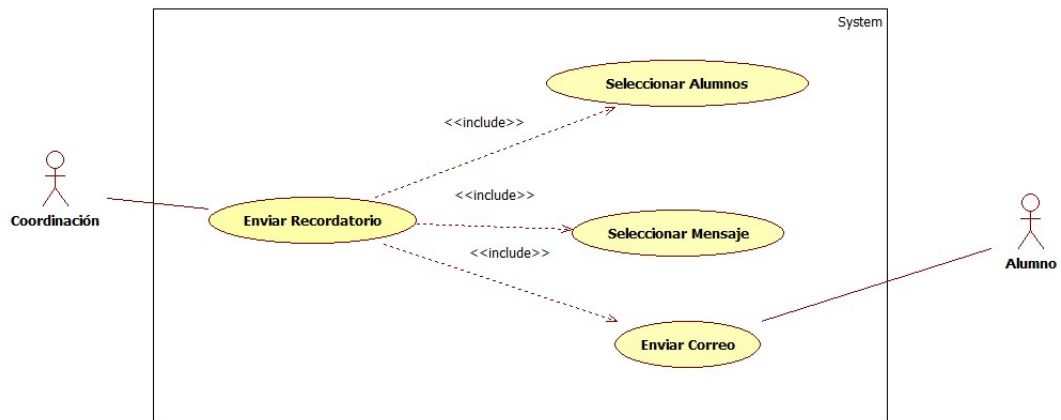


Figura 3.2: Diagrama de casos de uso de la actividad “Abre Ventana”

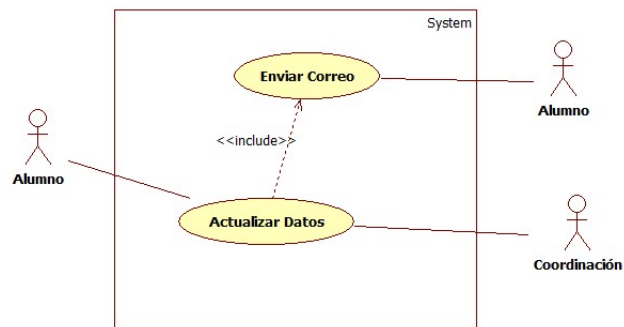


Figura 3.3: Diagrama de casos de uso de la actividad “Generar Solicitud”

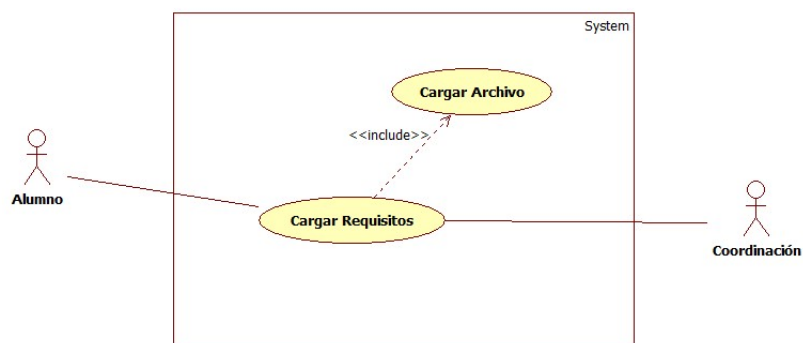


Figura 3.4: Diagrama de casos de uso de la actividad “Recibir Solicitud y Validar Requisitos”

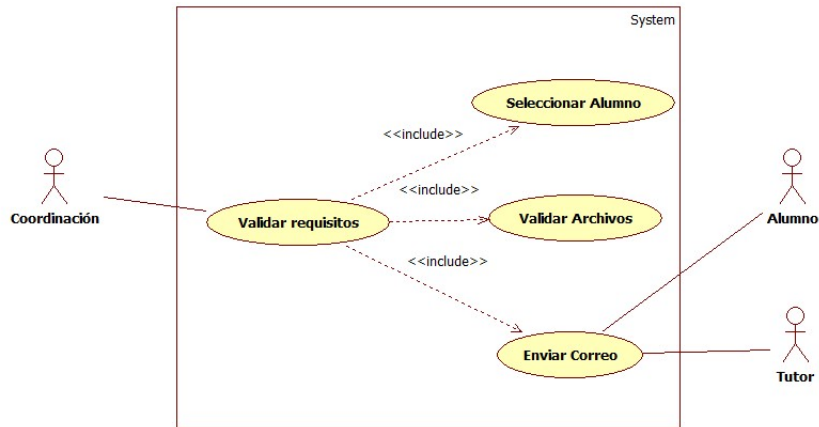


Figura 3.5: Diagrama de casos de uso de la actividad “Confirmar Permanencia”

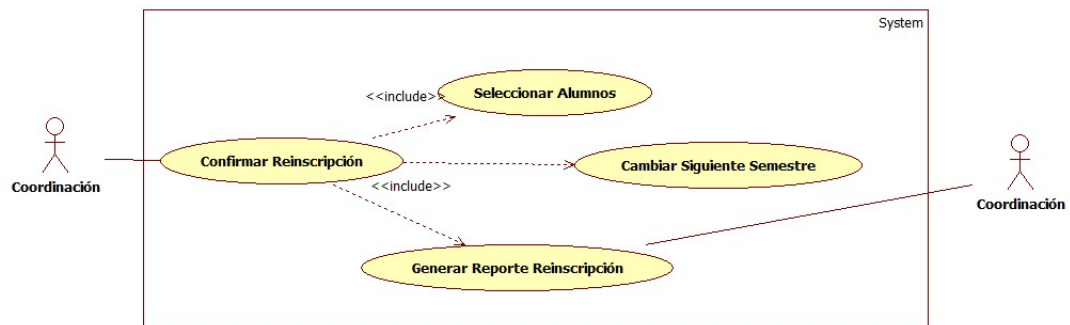


Figura 3.6: Diagrama de casos de uso de la actividad “Consulta Permanencia”

## 3.2. Diseño del software

Con base en la información recabada en la etapa anterior, que son los requisitos del software y los productos de entrada y salida, se comenzó la etapa de diseño.

Esta etapa se compuso de tres elementos:

1. Diseño del comportamiento.
2. Diseño de la interfaz.
3. Diseño de datos.

### 3.2.1. Diseño del Comportamiento

El diseño del comportamiento fue plasmado a través de un prototipo el cual se desarrolló en Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML por sus siglas en inglés), que permitía la navegación entre formularios y el despliegue de datos estáticos. Los prototipos se publicaron en Internet y se mostraron a los usuarios para obtener más información acerca



de los campos que requerían, si era necesario generar algún documento, si se necesitaba enviar algún correo, entre otros.

### **3.2.2. Diseño de la interfaz**

El diseño de la interfaz se armó mediante el desarrollo de los formularios de entrada y salida, y la definición de productos (reportes, correos, listas, entre otros) que el sistema debía generar.

Se buscó que el diseño fuera sencillo, con un esquema de colores que correspondiera a la barra que se proporcionó para poner como cabecera. También se buscó que los colores fueran discretos.

Un aspecto importante que se consideró, fue que la interfaz fuera amigable para el usuario, para lo que se hizo que la navegación entre pantallas fuera gráfica (a través de pestañas) y que en todo momento el usuario supiera en qué parte del sistema se encuentra.

### **3.2.3. Diseño de datos**

Para el diseño de datos, se realizaron diagramas Entidad-Relación. En dichos diagramas fueron definidas las relaciones, la correspondencia de cardinalidades y las llaves primarias.

El diseño de datos fue desarrollado tomando en cuenta algunos requerimientos iniciales por parte del cliente, que son los siguientes:

1. Que existiera una base de datos única en todo el sistema para todos los programas de posgrado.
2. Que se hiciera un uso exhaustivo de catálogos institucionales.
3. Que la información fuera almacenada en un manejador de base de datos libre y formal.

El enfoque de desarrollo de la base de datos fue aplicando el método de vistas, implementando identificadores únicos por cada uno de los registros, llaves primarias y llaves foráneas. Adicionalmente, se generaron vistas para permitir un acceso rápido a los datos y simplificar consultas, delegando estas tareas al manejador de la base de datos.

En la siguiente sección se describirá cómo se llevó a cabo la construcción del SII-Posgrado.

## **3.3. Construcción del software**

### **3.3.1. Lenguajes de programación**

Del lado del servidor se eligió como lenguaje de programación PHP por las bondades que presenta este lenguaje:

- Es software libre, la UNAM no tiene que pagar licencia por su uso.
- Es de tipado dinámico.

- Se ejecuta sobre cualquier servidor Apache.
- Es de fácil aprendizaje, lo cual fue un requisito de la CEP para apoyar el proceso de mantenimiento al concluir el proyecto.
- Es orientado a objetos.

Debido a la magnitud del sistema se decidió que era necesario apoyarse en un *framework*. Un *framework* (marco de trabajo) es una estructura conceptual de software ya desarrollado, sobre el cual se puede construir otro software. Dicha estructura proporciona un conjunto de módulos, tales como programas y bibliotecas, que ayudan a la construcción del nuevo software.

El *framework* sobre el que se encuentra desarrollado el SII-Posgrado está basado en el patrón de diseño de arquitectura de software que separa los datos y la operación del sistema de la interfaz gráfica. Este patrón es el de Modelo Vista Controlador (MVC) y se compone de tres elementos:

- Modelo: es lo que gestiona los accesos a la información con la que el sistema opera. Envía a la vista la información solicitada por el usuario. Las peticiones se hacen a través del controlador.
- Vista: Muestra la información que el modelo gestiona en una interfaz de usuario.
- Controlador: Realiza peticiones al modelo a solicitud del usuario por medio de la vista. El controlador es el intermediario entre el modelo y la vista.

El *framework* sobre el que se construyó el SII-Posgrado se llama CodeIgniter<sup>1</sup>. Es de código abierto implementado en su totalidad en PHP y el uso de la programación orientada a objetos con el *framework* es obligatoria.

CodeIgniter ofrece una basta documentación de sus clases, ayudas y bibliotecas, lo cual hace muy fácil su aprendizaje. Además, la configuración inicial es casi nula, es de código abierto, por lo que se le ha podido hacer modificaciones de acuerdo a las necesidades del sistema y tiene un excelente desempeño.

Del lado del cliente, las vistas fueron realizadas en HTML y JavaScript.

### 3.3.2. Entorno de programación

Por mi parte, como entorno de programación usé en un principio PHP Designer. Fue muy cómodo trabajar con él para realizar las vistas HTML e incluso para JavaScript, pero se volvió una pesadilla para el caso de PHP ya que no reconocía las clases que forman el sistema, tampoco los métodos de las mismas, por lo que si se necesitaba usar algún método se tenía que abrir la clase para consultar el método. PHP Designer tampoco reconocía los métodos y funciones nativas de PHP, no proporcionaba información de los parámetros que reciben ni de lo que devuelven, por lo que se tenía que buscar en la página oficial de PHP<sup>2</sup> los encabezados de las funciones y su valor de retorno. Además se tenía que pagar licencia para su uso.

---

<sup>1</sup><http://ellislab.com/codeigniter>

<sup>2</sup><http://www.php.net/>

Finalmente decidí usar NetBeans con el módulo para PHP, el cual proporciona el nombre de los métodos nativos de PHP y de los métodos que existen en las clases del SII-Posgrado y, además, es libre.

### 3.3.3. Ambiente colaborativo

En un equipo de desarrollo es importante que cada participante trabaje con la última versión del código elaborado por el resto de los participantes. Para compartir el código se usó una herramienta de Microsoft Office llamada Groove. Dicha herramienta no permitía versionar el código y fue realmente muy difícil trabajar con ella debido a que los cambios se «subían» de forma manual (se copiaba archivo por archivo) y se «bajaban» de la misma forma ocasionando con ello muchos desfases en el acceso a las últimas versiones de código.

Para el desarrollo de los segundos módulos se decidió que ya no se trabajaría con Groove y que se versionaría el código. Para ello, se usó Subversion<sup>3</sup>, que es un controlador de versiones para trabajo colaborativo.

### 3.3.4. Base de datos

A partir de los diagramas de Entidad-Relación, se generó el código SQL, con el que se crearon las tablas, sus relaciones y las vistas que se diseñaron.

Uno de los aspectos importantes que fue pensado en el diseño, es que la base de datos fuera reconstruible fácilmente, por lo que para recrearla en el manejador que se eligió, lo único que debe configurarse es la codificación de la base de datos (utf8\_spanish\_ci) y ejecutar el código SQL que la conforma.

Como manejador de base de datos se usó MySQL, el cual también es software libre, y como cliente del manejador se usó PHPMyAdmin<sup>4</sup>.

Actualmente, como cliente para la administración remota de la base de datos, se usa el software libre MySQL Workbench<sup>5</sup>.

### 3.3.5. Tiempo de desarrollo

En julio del 2011 se empezaron a programar los primeros módulos. La entrega de estos módulos fue en febrero del 2012. Dicha liberación no se dio en las mejores condiciones debido a que no se realizaron suficientes pruebas y, al no existir reportes de usuarios, no se detectaron algunos errores que los módulos tenían. Por ejemplo, algunas ligas no funcionaban correctamente y para los procesos que requirieran de carga de requisitos, el modelo que se diseñó no consideró que en cuanto se empezaran a liberar más procesos, iban a corromperse los archivos provocando pérdida de información. Además se complicó al tener que administrar los requisitos de los nuevos módulos.

En marzo del 2012 se empezó un periodo de ajuste del SII-Posgrado. De marzo del 2012 a noviembre del mismo año hice desarrollo, di soporte técnico y mantenimiento al SII-Posgrado, encargándome de realizar los ajustes. Durante ese periodo fui la única programadora trabajando en el sistema.

---

<sup>3</sup><http://tortoisesvn.net/>

<sup>4</sup><http://www.phpmyadmin.net/>

<sup>5</sup><http://www.mysql.com/products/workbench/>

En noviembre del 2012 la empresa fue recontratada por la CEP para el desarrollo de los segundos módulos que se integrarían a los ya existentes.

De noviembre del 2012 a julio del 2013 nos dedicamos a dar soporte a la aplicación, ya que en febrero del 2013 se puso en producción el SII-Posgrado y el programa de posgrado “Maestría y Doctorado en Música” empezó a usarlo para el proceso de ingreso de sus alumnos. Al no llevarse a cabo todas las pruebas, el sistema tuvo algunos tropiezos. Por ejemplo, nunca se especificó que se necesitaba una ventana de tiempo para las solicitudes de ingreso, y tampoco se dijo que para la carga de requisitos también se necesitaba una ventana de tiempo la cual, no necesariamente era igual a la ventana de ingreso.

A partir de julio del 2013 hasta febrero del 2014 se llevó a cabo el desarrollo de los segundos módulos, a la par del soporte y desarrollo de algunos complementos de los primeros módulos.

Para los segundos módulos sí hubo un equipo de pruebas y fueron establecidas fechas oficiales de entrega de cada módulo, de liberación en ambientes de desarrollo para las respectivas pruebas del módulo y la información requerida fue entregada a tiempo.

A partir de marzo del 2014 y hasta mayo de este mismo año, la empresa está llevando a cabo la garantía del desarrollo de los segundos módulos.

Como mencioné, desde agosto del 2011 empecé a desarrollar el sistema con la empresa. En noviembre del 2012 me incorporé a la CEP para trabajar en conjunto con la empresa y en febrero del 2014 terminé mi participación con la empresa. En la actualidad (abril del 2014) me encargo del mantenimiento, soporte y desarrollo de los primeros módulos desde la CEP.

En el siguiente capítulo se hablará sobre la implementación de algunos módulos importantes para el funcionamiento del SII-Posgrado.

# Capítulo 4

## Módulos específicos

El SII-Posgrado es un sistema que lleva a cabo muchos procesos complejos, muchos de los cuales sin una base sólida, no funcionarían.

En las siguientes secciones se presentan algunos módulos que son fundamentales para el funcionamiento del SII-Posgrado, mostrando en las secciones la motivación para realizarlos y cómo se implementaron.

### 4.1. Validación de CURP contra datos

Como ya se mencionó en el capítulo 2, el SII-Posgrado es un sistema que fue hecho para alumnos y tutores del posgrado, los cuales tienen las siguientes características:

1. Un alumno puede ser alumno de uno o más programas de posgrado pero no puede serlo al mismo tiempo.
2. Un tutor puede ser tutor de uno o más programas de posgrado al mismo tiempo.
3. Un alumno puede convertirse en tutor.
4. Un tutor puede ser alumno.

Los alumnos y tutores del posgrado comparten una característica importante: son personas. Los alumnos y tutores antes de ser acreditados son aspirantes, lo que inicia cuando realizan su solicitud de ingreso al programa de posgrado. Cuando son aspirantes también son personas.

Partiendo de las características anteriores, saltó a la vista que una persona es una entidad única en el sistema y por ello la base de datos fue diseñada como se muestra en el diagrama Entidad-Relación que se encuentra en la figura 4.1.

Como se puede ver en el ejemplo, la tabla **Persona** es una entidad muy importante, porque ahí está guardada la información de una persona una sola vez y está relacionada con las demás entidades, donde no necesariamente existe una sola entrada. Al ver la importancia de la tabla **Persona** surge la pregunta, ¿cómo se garantiza que no se repiten las personas? Es claro que no se puede hacer una caza perfecta utilizando los campos **Nombre**, **Primer\_Apellido** y **Segundo\_Apellido**, primero porque son cadenas de texto, segundo porque la tripleta **Nombre-Primer\_Apellido-Segundo\_Apellido** la usamos en México pero en otros países no es de esa forma, tercero porque a nivel nacional existen homónimos, esto es, el

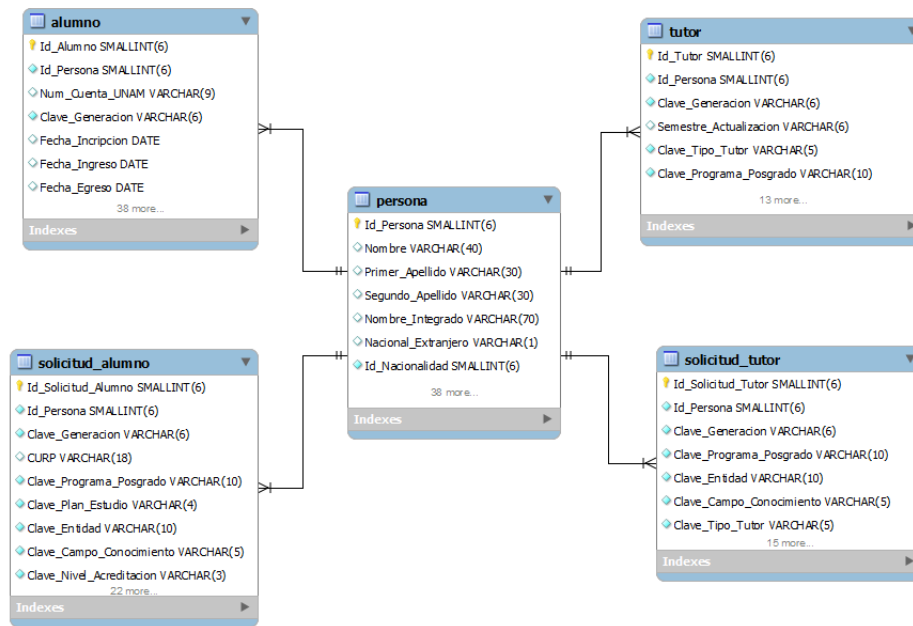


Figura 4.1: Diagrama Entidad-Relación de las tablas Persona, Alumno, Tutor, Solicitud\_Alumno y Solicitud\_Tutor

nombre completo puede identificar a más de una persona, además de que existen alumnos y tutores extranjeros. Por lo anterior se decidió identificar a las personas en dos grupos: nacionales y extranjeros.

Para las personas nacionales se decidió utilizar la CURP (Clave Única de Registro de Población) como dato único. Para las personas extranjeras que no cuentan con CURP se utiliza el número de pasaporte. Para el caso de los extranjeros, al acreditarse como alumnos o tutores es necesario que regularicen su situación migratoria con el Registro Nacional de Población e Identificación Personal (RENAPO), perteneciente a la Secretaría de Gobernación.

Cuando se liberó el proceso de ingreso para los alumnos, era necesario validar la información personal que los aspirantes ingresaban. Hubo mucha premura en la liberación, por lo que formalizar un intercambio de información con RENAPO muy probablemente tomaría tiempo del cual no se disponía, por lo que se tuvo que buscar una solución a este problema.

Primero se buscó un intercambio formal con RENAPO vía un Servicio Web y en la búsqueda se encontró que la URL que se invoca al hacer una consulta de datos contenía los parámetros con un formato específico, así que si se hacía una petición vía el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP por sus siglas en inglés) a través del SII-Posgrado entonces sería devuelto un HTML donde se podría buscar la CURP para realizar la validación.

El algoritmo para realizar la validación funcionó de la siguiente manera:

1. Convertir a mayúsculas y eliminar los acentos y quitar letras ñ del nombre, primer apellido y segundo apellido.
2. Armar la URL con el formato requerido, dentro de la cual van los parámetros con

el formato descrito en el paso 1.

3. Crear un contexto de flujo para hacer la petición HTTP y simular un navegador, por lo que se configuró un HTTP\_USER\_AGENT<sup>1</sup>.
4. Hacer la petición, lo que regresa como respuesta un archivo en HTML.
5. Buscar si la CURP proporcionada por el usuario es una subcadena del HTML devuelto.

De esta forma fue como se validaron los datos por alrededor de un año hasta que en la página de RENAPO se implementó un «captcha»<sup>2</sup> del lado del servidor y ya no pudo funcionar de la forma descrita.

Una vez que RENAPO cerró la posibilidad de hacerlo de forma automática, se investigó cómo se podía formalizar un intercambio. La UNAM ya tenía una formalización a través de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE), así que se les contactó y ellos entregaron los Web Services Description Language (WSDL) para construir el servicio Web. Todo esto se realizó en un lapso de dos días. Se tuvo que construir el servicio Web en un día porque se tenían dos programas de posgrado con su proceso de ingreso en curso y para no entorpecer su proceso se tuvo que dejar pasar información sin validar, así que era muy importante implementar el servicio Web lo antes posible.

Actualmente el SII-Posgrado valida la información personal de la CURP contra CURP mediante el uso del servicio Web con RENAPO.

## 4.2. Manejo de requisitos (documentos) en el SII-Posgrado

Uno de los aspectos importantes que se pretende con el SII-Posgrado es eliminar el uso excesivo del papel y manejar toda la documentación de manera electrónica. Otro aspecto importante es conformar un expediente electrónico de los alumnos y tutores del posgrado.

Para cada proceso se piden requisitos diferentes y además a diferente nivel. Por ejemplo, para el ingreso de los alumnos los requisitos que se piden son por programa de posgrado y plan de estudios, mientras que para la beca CONACYT son requisitos generales que CONACYT pide a todos sus solicitantes.

El modelo de requisitos del SII-Posgrado funciona de la siguiente forma:

1. El administrador CEP da de alta en un catálogo general los requisitos generales, entre ellos, copia del acta de nacimiento, proyecto de investigación, carta de recomendación. Este es un catálogo que todos los programas de posgrado tienen visible pero no modificable.
2. El administrador del programa de posgrado selecciona un proceso, por ejemplo becas, ingreso, movilidad, y selecciona del catálogo general, que llenó el administrador

---

<sup>1</sup>El navegador que utiliza el cliente para realizar la petición HTTP.

<sup>2</sup>Siglas en inglés de “Prueba de Turing completamente automática y pública para diferenciar computadoras de humanos”.

CEP, los requisitos que se solicitará en el proceso. También debe establecer la obligatoriedad de cada requisito.

3. El tutor o el alumno que hace la solicitud para su proceso ve los requisitos solicitados y los carga en el sistema.

Al concluir la primera parte del sistema, los requisitos para cualquier proceso se daban de alta por programa de posgrado, por ejemplo para el programa X se solicitaba para el ingreso el requisito uno, el dos y el tres, y para el programa Y para el ingreso se solicitaba el requisito dos, tres y diez. Pero al hacer una revisión exhaustiva del módulo, saltaron varios detalles, como que el diseño de datos no era correcto, que eventualmente iba a haber pérdida de información y que como los planes de estudio también tienen sus peculiaridades, se tenían que bajar de nivel los requisitos. También era necesario que los requisitos se separaran por nacionalidad de la persona.

Los procesos se llevan a cabo cada semestre y no siempre se solicitan los mismos requisitos, por lo que también los requisitos se especifican por semestre.

Ya que están configurados los requisitos por el programa para el proceso que llevarán a cabo, cuando el aspirante o acreditado hace su proceso, según el caso, dados los parámetros de la solicitud, se consultan los requisitos y posteriormente se generan en la tabla **Persona\_Requisito**, donde se almacenará el **Id\_Requisito** del catálogo general de requisitos **Cat\_Requisito**, el nombre del requisito cargado por el usuario, el nombre que se le asigna en el sistema, el **Id\_Persona** de la tabla **Persona**, el **Id\_Solicitud** de la tabla correspondiente de la solicitud y el proceso que se lleva a cabo. De esta forma los requisitos se ligan a la persona y al proceso que está llevando a cabo. En el diagrama de la figura 4.2 se muestra el diagrama Entidad-Relación de las tablas implicadas en el modelo.

A continuación se muestra un ejemplo más concreto del modelo.

Una persona de nacionalidad mexicana crea una solicitud de ingreso como alumno en el semestre 2014-1 para el programa X al plan de estudio Y. Esta solicitud se guarda en la tabla **Solicitud\_Alumno** y tiene un campo llamado **Id\_Solicitud\_Alumno** que identifica la solicitud de manera única.

Se consultan los requisitos en la tabla **Requisitos**, con las siguientes características:

1. Son del programa de posgrado X.
2. Son del plan de estudio Y.
3. Son para el semestre 2014-1.
4. Son de ingreso.
5. Son de alumno.
6. Son para personas nacionales.

Los requisitos que resulten de la consulta se copian a la tabla **Persona\_Requisito**. Siguiendo el ejemplo, supongamos que la consulta nos devuelve tres requisitos. Entonces se insertan tres requisitos en la tabla **Persona\_Requisito**. Posteriormente el aspirante a alumno verá que le son solicitados tres requisitos y los sube al sistema. Una vez que los carga,



el programa de posgrado los revisa y determina si cumplió o no con la documentación requerida. En el apéndice se muestra un ejemplo gráfico del proceso.

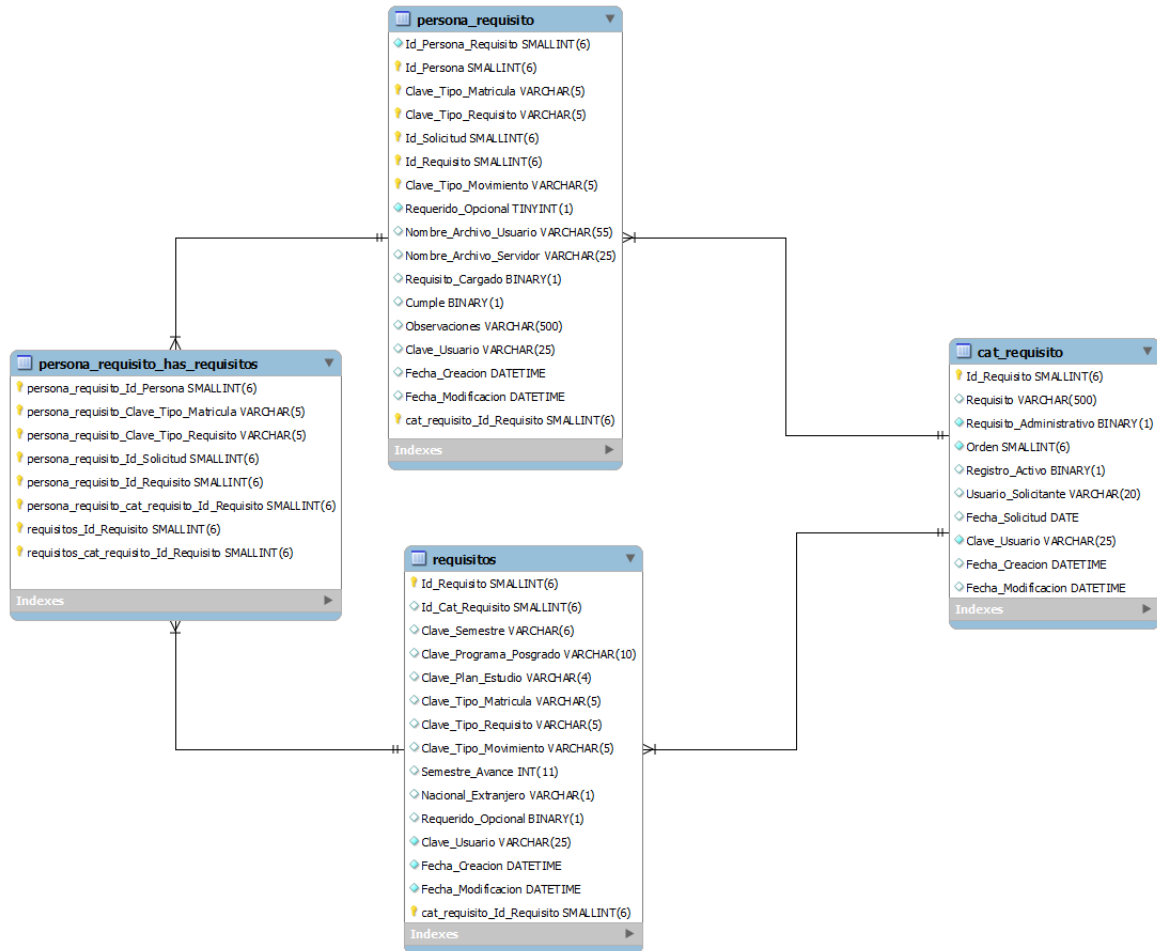


Figura 4.2: Diagrama Entidad-Relación de las tablas Requisitos, Persona\_Requisito y Cat\_Requisito

### 4.3. Permisos de navegación y seguridad

Dada la estructura administrativa que maneja la CEP, se diseñó un esquema de usuarios y permisos en el sistema que tomaría en cuenta todos los posibles actores desde el punto de vista administrativo para que tuvieran cabida en el sistema como usuarios.

Cuando se llevaron a cabo los diagramas de alcance y el levantamiento de requerimientos de la primera etapa de desarrollo, algunos aspectos eran obvios:

1. La información académico-administrativa que ven los usuarios de un programa de posgrado debía estar asociada únicamente a su programa de posgrado.
2. Hay dos tipos de usuarios a grandes rasgos: los administradores (personal académico-administrativo de la CEP) y los usuarios externos (aspirantes a alumno y/o tutor, alumnos y/o tutores).

- Los usuarios administradores tienen distintos roles en el sistema.
- Existe información general que no está asociada a un programa de posgrado, por ejemplo los catálogos generales y la información personal de los usuarios externos, cuya administración debe estar centralizada para mantener consistencia en los datos.

Para lograr el punto 1, fue necesario que todas las tablas y vistas de la base de datos, que contuvieran información propia del programa de posgrado contarán con un campo para identificar el programa. En este caso, en toda la base de datos del SII-Posgrado el campo es `Clave_Programa_Posgrado`. Así, cuando se da de alta un usuario administrador en el sistema, se le asocia un solo programa de posgrado. De esta forma, al iniciar sesión, tiene asociado ese programa y sólo puede ver la información de dicho programa.

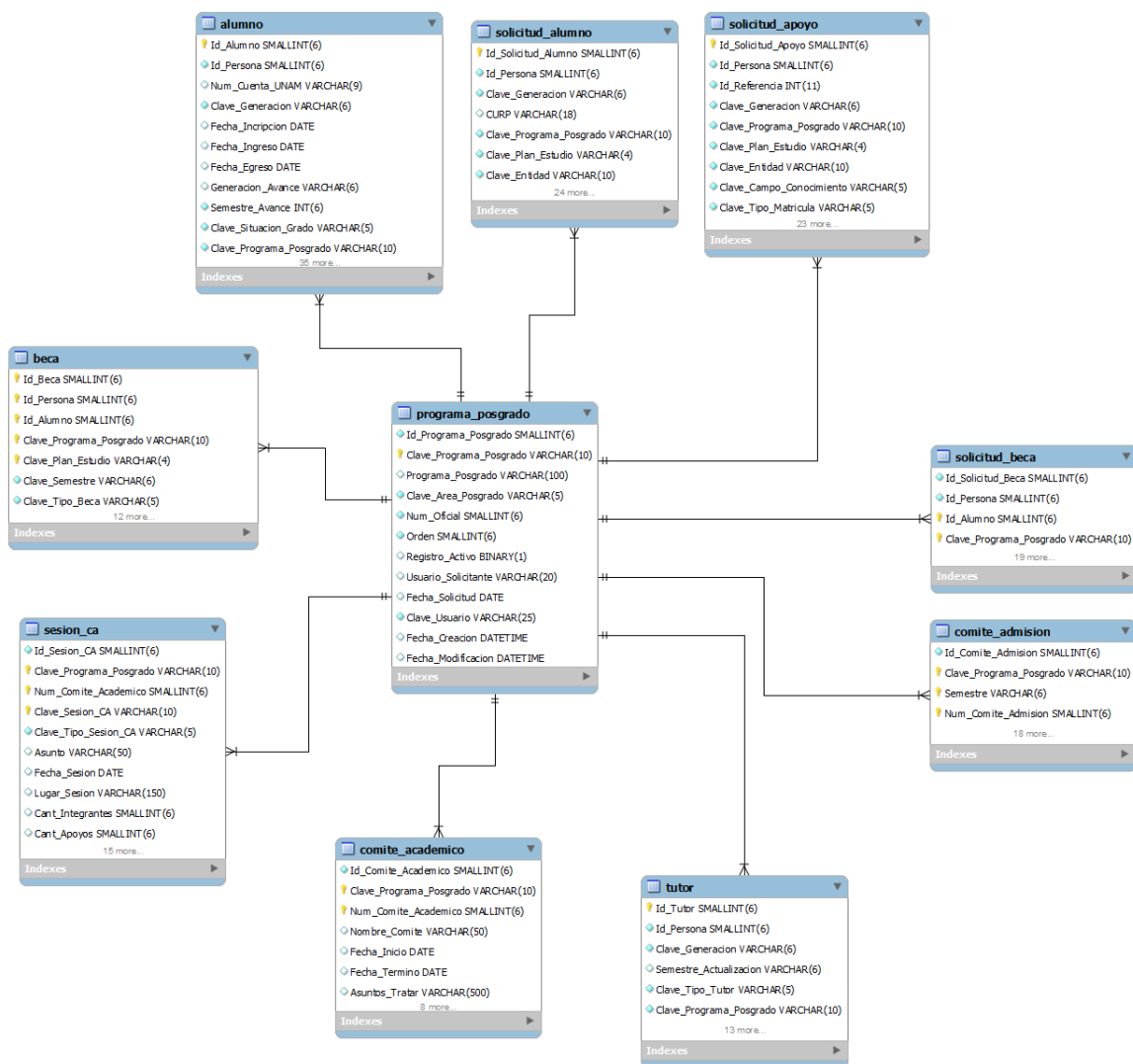


Figura 4.3: Diagrama Entidad-Relación de las tablas de los procesos asociados al programa de posgrado

Para el segundo punto, fue evidente que los usuarios administradores y los usuarios externos no pueden llevar a cabo los mismos procesos, por lo que en el SII-Posgrado los

usuarios externos y los administradores están separados: los usuarios externos se encuentran en la tabla **Persona** y los administradores en otra tabla llamada **Usuario\_Administrador**.

Cuando un usuario externo inicia sesión no se le asocia un programa de posgrado, sino que ve las solicitudes de ingreso que ha realizado y las acreditaciones que tiene. Si es sólo un aspirante puede llenar su solicitud de ingreso, consultar el detalle de su solicitud, llenar sus datos personales y los que el programa de posgrado le requiera y, finalmente, cargar sus requisitos. Si es un acreditado, puede llevar a cabo los procesos correspondientes a su caso.

La primera medida de seguridad que tiene el SII-Posgrado es para que los usuarios externos no puedan invocar los controladores que ven los administradores:

1. Cuando un usuario inicia sesión en el sistema, durante toda su sesión se sabe si es un usuario externo o un administrador.
2. En el constructor de cada clase se inicializa atributo de la clase padre para decir si puede ser visto por los usuarios externos o no.
3. Cada vez que se invoca un controlador, una función previa es ejecutada. Dicha función vive en un controlador que es padre de todas las clases del sistema llamado **MY\_Controller**.
4. La función que se ejecuta verifica si la variable requiere que se revise el acceso y si está prohibido el acceso manda una pantalla indicando que no hay permiso para ver el controlador.

Respecto al tercer punto, los usuarios administradores tienen asociados uno o más roles. Los roles están basados en la estructura académico-administrativa de la CEP. Por ejemplo, en un programa de posgrado existe un coordinador, un secretario auxiliar y asistentes de proceso. Estos roles son jerárquicos y según sea el rol que tenga asociado la persona, son los procesos que pueden llevar a cabo.

En el SII-Posgrado los pasos para crear un rol son los siguientes:

1. Se da de alta un rol en el catálogo general de roles de administradores.
2. El SII-Posgrado cuenta con un menú desplegable en JavaScript que toma las URL y el nombre del enlace de la base de datos y se crea de forma recursiva. Dicho menú tiene asociados los roles de quienes pueden acceder a esa sección.
3. Al crear un usuario administrador, se le asocian los roles del catálogo general.
4. Cuando el usuario administrador inicia sesión, durante la misma le son asociados roles y sólo puede ver los enlaces permitidos para los mismos.

Estos pasos son para que a nivel de vista el usuario administrador pueda ver sólo los enlaces disponibles para su rol.

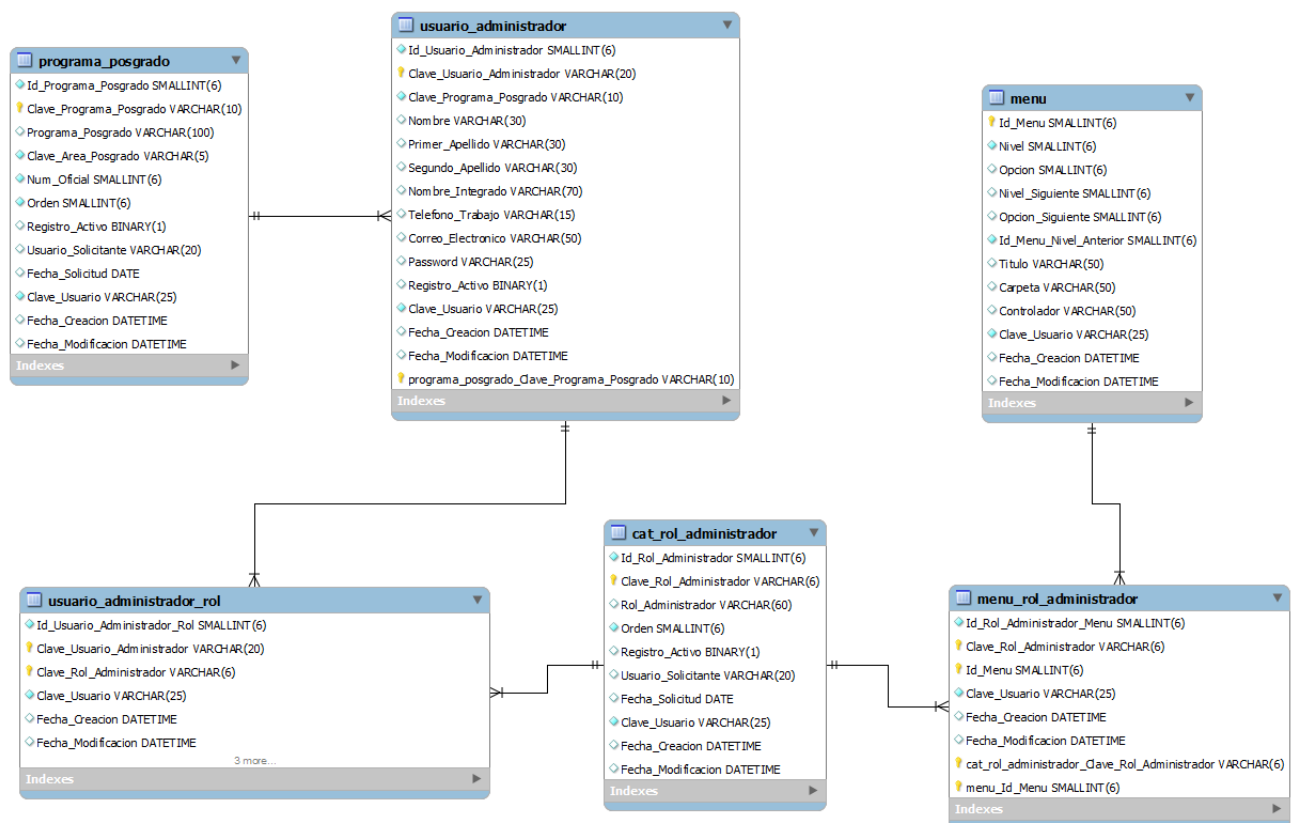


Figura 4.4: Diagrama Entidad-Relación para ilustrar el modelo descrito

Cuando un usuario administrador escoge algún proceso para trabajar, por ejemplo, el ingreso de alumnos, se arma un juego de pestañas donde se refleja el progreso de la solicitud y puede navegar a través de las pestañas. Las pestañas se crean en el controlador, al que se accede desde el enlace del menú que se construye según los roles.

Aún falta implementar a nivel controlador la seguridad por roles. La idea para esta implementación es la siguiente:

1. Una vez definidos los privilegios de cada usuario, se debe armar un juego de pestañas por rol.
  2. En el constructor del controlador, especificar qué roles tienen acceso.
    - Si el rol no tiene permiso de ver el controlador, mandar a una pantalla de error.
    - Si el rol tiene permiso, ejecutar el controlador.

De esta forma, aunque se escriba manualmente la URL, si no tiene permiso, no podrá acceder al controlador.

En relación al cuarto punto, se implementó el concepto de Administrador CEP. Dicho administrador puede dar mantenimiento a los catálogos generales así como administrar la información personal de los usuarios externos del SII-Posgrado. De esta forma se asegura que la información de uso general (para todos los programas) sea consistente, no esté duplicada y no sea necesario saber de la estructura de los programas de posgrado.

## 4.4. Integración de un programa de posgrado al SII-Posgrado

Como se ha dicho en los capítulos anteriores, el SII-Posgrado fue construido para que todos los programas de posgrado de la UNAM pudieran usarlo.

Cuando se construyó el SII-Posgrado, se migró información real a la base de datos. Las coordinaciones de los programas de posgrado listó a sus alumnos y tutores y estos se cargaron a la base de datos del SII-Posgrado. Pero para esta migración fue necesario también armar los catálogos con los que funciona el sistema. Los catálogos que se llenaron para que los usuarios de los programas de posgrado pudieran ver su información cargada en el SII-Posgrado son los relacionados al programa de posgrado.

Actualmente los cuarenta programas de posgrado existentes en la UNAM tienen cargada información en el SII-Posgrado. Se tienen sus tutores, alumnos y planes de estudio. Esta información es la que fue cargada en la migración inicial. El objetivo que se quiere lograr es que la información se genere gracias a los procesos que llevan a cabo los programas de posgrado, o sea, que no se cargue, sino que se genere por el uso del sistema.

Hoy en día, de todos los procesos que realiza el SII-Posgrado, sólo están liberados los módulos de ingreso alumno, administración de tutores y alumnos, mantenimiento a los catálogos y permanencia a alumno. Y de los cuarenta programas de posgrado sólo diecisiete ya los usan.

Para que un programa de posgrado empiece a usar el SII-Posgrado solamente debe configurar los parámetros que necesita para el proceso que va llevar a cabo, por ejemplo, si el módulo que desea usar es el de ingreso de alumno los pasos que tiene que realizar son los siguientes:

1. Revisar su padrón de tutores. En caso de estar incompleto debe completarse ya que los tutores pueden ser elegidos por los alumnos o por los aspirantes a alumno.
2. Configurar los controles según el proceso. Para el caso de aspirante a alumno, se deben marcar cuáles serán los formularios que tiene que llenar.
3. Establecer las fechas para configurar las ventanas de tiempo y la carga de requisitos.
4. Configurar los planes de estudio que tiene el programa de posgrado.
5. Establecer el semestre en el que se encuentra llevando el ingreso.
6. Seleccionar del listado de tutores al coordinador o coordinadora en curso.

Debido a la carga masiva de información, la base de datos se inicializó con los datos de todos los programas de posgrado existentes por lo cual, la configuración que realizan los programas de posgrado es para los procesos que van a llevar a cabo.

Se espera que dentro de poco tiempo los cuarenta programas de posgrado empiecen a usar el módulo de aspirante a alumno, que es el más robusto y más adelante se liberen los demás procesos.

# Capítulo 5

## Conclusiones

Después de dos años y medio de desarrollar y dar mantenimiento al SII-Posgrado considero que la elección del lenguaje de programación y *framework* fue adecuada pero no la mejor. El *framework* tiene muchas ventajas, como son:

- La configuración que requiere el *framework* es casi nula.
- Para empezar a usarlo sólo se necesita configurar el nombre de la carpeta donde se encuentra alojado el código.
- La configuración para la conexión a la base de datos consiste únicamente en inicializar variables.
- La curva de aprendizaje es muy corta para quien sabe programar en PHP y para quien no sepa programar en PHP, la curva tampoco es muy larga.
- Está basado en un patrón de diseño ampliamente conocido, que es el el MVC.
- Aprovecha que PHP es multiparadigma, ya que en general usa programación orientada a objetos pero también puede usarse programación estructurada sin la necesidad de crear clases.

Pero no todo fue perfecto, *framework* tiene algunas limitaciones:

- El manejo de sesión se tuvo que implementar manualmente porque la clase sesión que proporciona *framework* no era suficientemente segura para lo que se requería.
- Las URL's incluyen un archivo llamado `index.php`, que en la práctica resulta estorbozo y para quitarlo de la URL tiene que hacerse un archivo `.htaccess` para configurar el acceso al directorio.

Actualmente, el SII-Posgrado es un sistema que pretende uniformizar los trámites que realizan las coordinaciones de los programas de posgrado. Como se menciona en el capítulo 1, cuando se llevan a cabo los procesos dentro de las coordinaciones de los programas de posgrado, no se hacen de manera uniforme, permitiendo que se presenten situaciones que no deberían suceder. Con el SII-Posgrado se espera proporcionar a las coordinaciones un medio para que los procesos se lleven de manera uniforme sin importar qué coordinación de

programa de posgrado realice el proceso y se espera que el personal administrativo tenga una herramienta de gestión de información con la cual puedan administrar de manera más fácil la información generada a partir de los procesos que el programa de posgrado pone a disposición de sus aspirantes o acreditados. Otra meta que se espera lograr, es otorgar atención integral y oportuna a los alumnos y tutores del posgrado para que se preocupen por lo que realmente importa, que es su participación en el programa de posgrado.

El trabajo que ha implicado el SII-Posgrado en cuanto a Ingeniería de Software, ha sido de lo mejor porque se le dió la importancia debida a las etapas de análisis y diseño. Por otro lado, las etapas que probablemente no fueron las mejores, son las de construcción y pruebas de la primera etapa de desarrollo, ya que por cuestiones de tiempo no se organizó de manera correcta la etapa de pruebas.

Uno de los puntos fuertes del sistema, es que la esencia de los procesos que se llevan a cabo y por quienes son llevados a cabo fue plasmada en el sistema y de esta forma los usuarios están contentos: lo que hacían manualmente ahora lo hacen vía el sistema, facilitando muchísimo la gestión de la información.

Por la naturaleza del SII-Posgrado (un sistema de gestión de información), se puede entender que aunque los procesos son muy complejos, el trabajo de programación no es tan elaborado salvo algunos elementos. Pero para el programador es muy importante conocer los procesos que lleva a cabo el posgrado y quiénes los realizan.

Administrar un sistema que alberga alrededor de veintitrés mil personas no ha sido nada fácil. Día con día el número de usuarios crece y las necesidades de los usuarios también, por lo cual es muy importante que la CEP designe a un equipo completo de desarrollo para el SII-Posgrado.

Cuando me integré al equipo de desarrollo del SII-Posgrado yo sabía programar en PHP pero no sabía que era un *framework* y tampoco sabía cómo usarlo. El aprendizaje fue rápido en parte porque ya conocía el lenguaje y porque el equipo de desarrollo ya tenía algunos módulos en construcción, en los cuales me basé para aprender y tratar de mantener homogeneidad en el código del sistema. Algo de lo que realmente estoy convencida que estuvo mal, fue apegarme a lo que estaba hecho, porque conforme fui familiarizándome con la programación sobre *framework*, me di cuenta que el equipo de desarrollo no era el mejor. Poco a poco fui desprendiéndome de su estilo de programar, porque ya conocía mejor el *framework*, y pude hacer aportaciones a todo el equipo.

Es muy importante que los veintitrés programas de posgrado restantes inicien su participación en el SII-Posgrado para que se logre cumplir el objetivo más grande, que es el de tener una base de datos única y universal del posgrado de la UNAM. Su participación es muy importante ya que nos ayuda a darle robustez al sistema.

El tiempo que di mantenimiento al sistema sin el resto del equipo de desarrollo, me hizo aprender muchísimo de PHP y JavaScript porque tuve que ser autodidacta. Pero el aprendizaje no sólo fue de programación, parte de mi trabajo fue conocer los procesos que lleva a cabo el posgrado, por quiénes es llevado a cabo y la motivación.

Muchos de los conocimientos aplicados en este sistema fueron adquiridos en los estudios que realicé en la Facultad de Ciencias cursando la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

Espero que el SII-Posgrado sea un sistema duradero, robusto y que cumpla su propósito dentro de la UNAM.

Considero que un sistema de esta naturaleza debería ser desarrollado para los alumnos de licenciatura y así, evitar el papeleo excesivo (a mi parecer) y asistir a entregar documentos lo estrictamente necesario. Todo lo anterior para beneficio de los alumnos. En cuanto al personal administrativo de las facultades, pueden tener los beneficios que el SII-Posgrado proporciona a las coordinaciones de los programas de posgrado.





# Apéndice A

## Pantallas del SII-Posgrado

En esta sección se presentarán las pantallas correspondientes al proceso del ingreso de los alumnos.

El primer paso para llevar a cabo dicho proceso, es abrir una ventana de tiempo para presentar activo el programa para solicitudes de ingreso. Esto lo realiza el administrador del programa de posgrado de acuerdo a la convocatoria publicada.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México Coordinación de Estudios de Posgrado ADM PCIC

### Registra Programa Posgrado Ventana

Area Posgrado: Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías  
Programa Posgrado: Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación

Registre los controles del programa

Ventana	Solicitud de Ingreso del Alumno
Ventana Activa	Si <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>
Fecha Inicio Acceso	03/04/2014 Hora 10:00
Fecha Término Acceso	21/06/2014 Hora 20:30

Ventanas que ha registrado; si desea eliminar alguna haga clic en Seleccionar, y luego en Quitar

Ventana	Activa	
Formato de Desempeño del Alumno	No Activo	<input type="button" value="Editar"/>
Informe de Actividades del Alumno	No Activo	<input type="button" value="Editar"/>
Proponer Actividad Académica	No Activo	<input type="button" value="Editar"/>
Requisitos Alumno Aspirante	No Activo	<input type="button" value="Editar"/>
Solicitud de Apoyo	No Activo	<input type="button" value="Editar"/>

Figura A.1: Configuración de la ventana de tiempo por parte del administrador del programa de posgrado

Después, los aspirantes a alumno deben solicitar una cuenta para ingresar al sistema. Como se dijo en el capítulo 5, los aspirantes son personas, por lo cual si son personas de nacionalidad mexicana se les solicitan todos los datos necesarios para validarlos con la CURP proporcionada. Si son personas extranjeras no se realiza ninguna validación hasta que tengan CURP.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México Coordinación de Estudios de Posgrado

### Solicita Cuenta

Registre sus datos para obtener su cuenta para ingresar al SII-Posgrado, los campos marcados con \* son obligatorios.

Nacional/Extranjero*	<input checked="" type="radio"/> Nacional (Seleccione si su nacionalidad es mexicana y cuenta con su CURP) <input type="radio"/> Extranjero (Seleccione si su nacionalidad no es mexicana y cuenta con su Núm. de Pasaporte o CURP)	
CURP*	VAGK900621MDFRDR04	Confirme CURP* VAGK900621MDFRDR04
Nombre(s)*	Karla Rocio <small>Su nombre no podrá ser modificado posteriormente</small>	
Primer Apellido*	Vargas	Segundo Apellido* Godoy
Nacionalidad*	Mexicana	País de Nacimiento* México
Entidad Federativa de Nacimiento*	Distrito Federal	
Género*	Femenino	Fecha de Nacimiento* 21/06/1990
Contraseña*	*****	Confirma Contraseña* *****
Correo Electrónico*	karlista.ta@gmail.com	
Confirma Correo Electrónico*	karlista.ta@gmail.com	

\* En caso de no contar con su CURP, puede solicitarlo [aquí](#)

Al dar clic en Aceptar se creará su cuenta para ingresar al SII-Posgrado.

En caso de no recibir el correo, por favor de comuníquese con su programa de posgrado.

Figura A.2: Solicitar cuenta para ingresar al SII-Posgrado como usuario externo

Una vez que los datos son validados contra la CURP, si estos son correctos se le envía un correo electrónico al usuario indicándole cuál es su cuenta para ingresar al SII-Posgrado. Si existe alguna anomalía con la CURP (homonimias o que no existe por ejemplo), no se crea la cuenta y se le notifica al usuario.

Ya que fue creada la cuenta, el usuario debe iniciar sesión.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México Coordinación de Estudios de Posgrado

### Ingreso al sistema SII-Posgrado

Usuario:	VAGK900621428MDFRDR04
Contraseña:	*****

[¿Nuevo en el sistema? Solicita una cuenta](#)  
[¿Olvidaste la Contraseña?](#)

Figura A.3: Inicio de sesión para el SII-Posgrado

Al iniciar sesión como usuario externo se construye un menú de acuerdo al rol que tiene asignado. En este caso, no es un administrador, así que sólo podrá ver lo referente a

solicitudes de ingreso realizadas o acreditaciones que tenga como tutor o alumno. Durante toda su sesión estará identificado como un usuario externo, por lo que no podrá tratar de acceder a controladores que sólo pueden ser vistos por administradores.

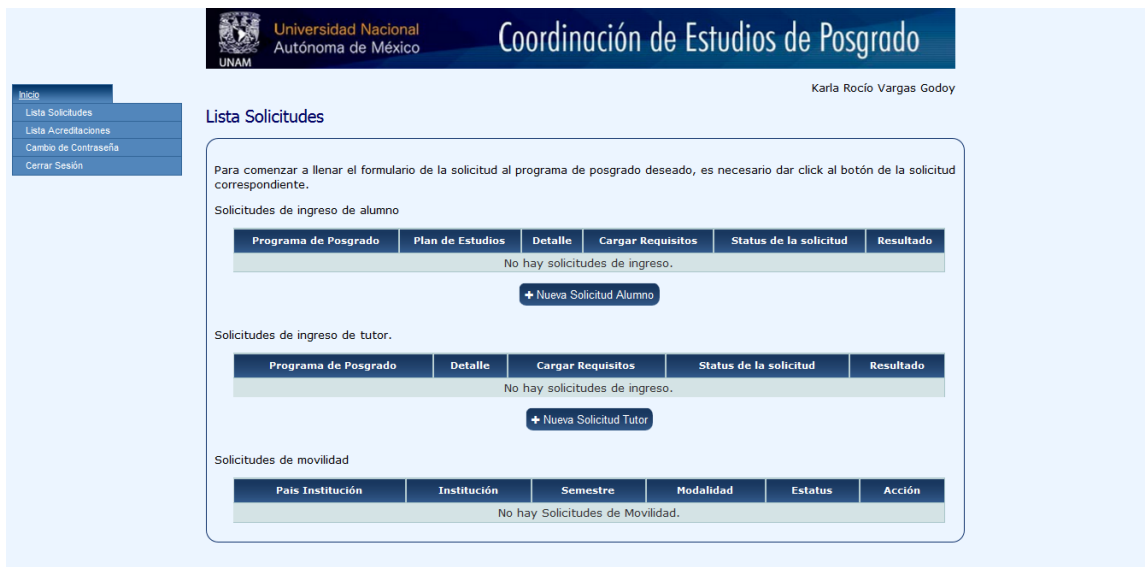


Figura A.4: Solicitudes de ingreso del aspirante y su menú según su rol

Al ingresar a la lista de solicitudes, el aspirante puede crear solicitudes de ingreso como alumno, tutor o movilidad UNAM-Extranjero.

Cuando se crea una solicitud de ingreso como alumno, el aspirante debe llenar campos relativos al programa de posgrado que desea cursar. El plan de estudio, la entidad, la modalidad y el tiempo de dedicación son campos que están relacionados con el programa de posgrado y se consultan dinámicamente según la elección del programa de posgrado. Asociarle estos elementos al programa de posgrado en el SII-Posgrado es parte de la configuración que debe realizar el administrador del programa de posgrado. Todo esto debe de hacerse debido a la variedad de programas de posgrado, ya que cada uno tiene configuraciones muy particulares.

En seguida, se muestra la solicitud de ingreso para un aspirante a alumno.

### Solicitud Ingreso Alumno

Nombre:

Registre su solicitud de ingreso como aspirante a alumno.

En caso de no terminar la solicitud requerida, puede volver a acceder a ella por medio del botón INICIO>LISTA DE SOLICITUDES y dar click en el botón VER correspondiente a la solicitud inconclusa.

Programa de Posgrado	Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación
Plan de Estudio	Maestría en Ciencias e Ingeniería de la Computación
Entidad	Facultad de Ciencias
Modalidad	Presencial
Tiempo	Tiempo Completo
Proyecto de Investigación	Procesamiento paralelo de búsqueda de patrones cadenas de texto
Tutor	<input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/>
Entidad Tutor	<input type="text"/>

**IMPORTANTE:**

Una vez llenada la solicitud con los formularios requeridos, debe dar click en el botón "ENVIAR" del siguiente formulario para que el Programa de Posgrado pueda recibir su solicitud y descargue su comprobante y oficio del proceso.

Al finalizar su proceso de registro, estarán disponibles su comprobante de solicitud y su oficio del proceso.

Figura A.5: Solicitud de ingreso como alumno

Una vez que el aspirante a alumno llena su solicitud de ingreso, le será mostrado un control donde es indicado qué campos debe llenar, solicitados por el programa de posgrado al que aspira. Estos campos son datos personales, antecedentes académicos, datos laborales, contacto de emergencia, campo de conocimiento y campo disciplinario. Estos dos últimos también están asociados al programa de posgrado.

El usuario administrador del programa de posgrado debe marcar como obligatorios los campos que requiere. Los que son requeridos por todos los programas de posgrado son los datos personales y el campo de conocimiento; los demás pueden ser opcionales si así lo configura el administrador del programa de posgrado.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México **Coordinación de Estudios de Posgrado**

Karla Rocío Vargas Godoy

### Control del Proceso de Registro

Control Proceso | Datos Personales | Ant. Académicos | Datos Laborales | Caso Emergencia | Campo Conocimiento

Nombre:

Aquí se indica el progreso en el registro de su solicitud de ingreso. Necesita completar todos los formularios marcados como **requeridos**.

Datos Generales	Requerido	Incompleto
Antecedentes Académicos	Requerido	Incompleto
Datos Laborales	Requerido	Incompleto
En Caso de Emergencia	Opcional	Incompleto
Campo Conocimiento	Requerido	Incompleto
Campo Disciplinario	Opcional	Incompleto

**IMPORTANTE:** Al concluir su proceso de registro, verifique que sus datos están completos y de clic en Enviar. Al ser enviada su solicitud NO podrá modificar sus datos.

Figura A.6: Control de los campos a llenar por el aspirante a alumno

Una vez que el aspirante llenó todos los campos que son requeridos para completar su solicitud para ingresar al programa de posgrado, envía su solicitud al programa. Con esta acción es posible descargar su solicitud y su oficio personalizado, o sea, con su nombre y programa, dirigido al Comité Académico.

La solicitud quedará registrada y el alumno puede consultar cuando desee el estatus de su solicitud.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México Coordinación de Estudios de Posgrado

Karla Rocío Vargas Godoy

### Lista Solicitudes

Para comenzar a llenar el formulario de la solicitud al programa de posgrado deseado, es necesario dar click al botón de la solicitud correspondiente.

Solicitudes de ingreso de alumno

Programa de Posgrado	Plan de Estudios	Detalle	Cargar Requisitos	Status de la solicitud	Resultado
Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación	Maestría en Ciencias e Ingeniería de la Computación	Ver	No Disponible	Completada	Ver

+ Nueva Solicitud Alumno

Solicitudes de ingreso de tutor.

Programa de Posgrado	Detalle	Cargar Requisitos	Status de la solicitud	Resultado
No hay solicitudes de ingreso.				

+ Nueva Solicitud Tutor

Solicitudes de movilidad

País Institución	Institución	Semestre	Modalidad	Estatus	Acción
No hay Solicitudes de Movilidad.					

Figura A.7: Solicitudes realizadas por el aspirante

El administrador del programa de posgrado establece los requisitos que le serán solicitados al aspirante dadas las características de la solicitud. Además, configura la ventana de tiempo para la carga de requisitos.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México Coordinación de Estudios de Posgrado

ADM PCTC

### Mantenimiento > Registra Requisitos

Movilidad UNAM-Ext | Movilidad Ext-UNAM | Apoyos

Ingreso | Permanencia | Beca CONACYT | Beca Mixta | Beca CEP | Banco de Horas

Programa Posgrado: Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación | Tipo Requisito: Ingreso

Plan de Estudio: Maestría en Ciencias e Ingeniería de la Computación

Tipo Matricula: Alumno

Requerido:  Si  No  Nacional o Extranjero Nacional  Extranjero

Ordenar por: Requisito ASC

Fijar Campos | Limpiar Filtro

Requisito:  Buscar

Grabar | Regresar

Requisito	Acreditado	Tipo Solicitud	Req/Opc	Nac/Extr	Administrativo	Movimiento/Actividad	
Carta Compromiso de Dedicación de Tiempo Completo	Alumno	Ingreso	Requerido	Nacional	No	N/A	X Borrar
Carta de Exposición de Motivos	Alumno	Ingreso	Requerido	Nacional	No	N/A	X Borrar
Carta de Recomendación Dos	Alumno	Ingreso	Requerido	Nacional	No	N/A	X Borrar

Figura A.8: Requisitos que el programa solicita al aspirante a alumno

Ya que la ventana está abierta de acuerdo a la convocatoria, el aspirante ingresa al sistema para cargar sus requisitos. Posteriormente el administrador del programa de posgrado revisará los requisitos que fueron cargados por el aspirante para determinar su cumplimiento y con base en ello continuar con el proceso o declinar la solicitud.

**Nombre** Karla Rocío Vargas Godoy

Seleccione un archivo nuevo o uno existente cargado anteriormente y de clic en "Cargar" por cada uno de los requisitos solicitados. Haga clic [aquí](#) para ver las características técnicas de los archivos. Su solicitud será procesada cuando su carga esté completa.

Carga completa:  **¡IMPORTANTE!** La carga de los requisitos es completa cuando se cargan todos los requisitos obligatorios

[Regresar](#)

Requisito	Archivo Cargado	Obligatorio/Opcional	Seleccione Un Archivo	Cargar
Título de Licenciatura	Documento10.pdf	Obligatorio	<a href="#">Examinar...</a> Ningún archivo seleccionado.	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar
Requisito	Archivo Cargado	Obligatorio/Opcional	Seleccione Un Archivo	Cargar
Carta Compromiso de Dedicación de Tiempo Completo	Documento1.pdf	Obligatorio	<a href="#">+ Nuevo</a> <a href="#">⇌ Existente</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar
Carta de Exposición de Motivos	Documento2.pdf	Obligatorio	<a href="#">+ Nuevo</a> <a href="#">⇌ Existente</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar
Carta de Recomendación Dos	Documento3.pdf	Obligatorio	<a href="#">+ Nuevo</a> <a href="#">⇌ Existente</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar
Carta de Recomendación Tres	Documento4.pdf	Obligatorio	<a href="#">+ Nuevo</a> <a href="#">⇌ Existente</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar
Carta de Recomendación Uno	Documento5.pdf	Obligatorio	<a href="#">+ Nuevo</a> <a href="#">⇌ Existente</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar
Copia Certificada de Acta de Nacimiento	Documento6.pdf	Obligatorio	<a href="#">+ Nuevo</a> <a href="#">⇌ Existente</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar

Figura A.9: Carga de los requisitos solicitados por el programa de posgrado

Todas las solicitudes de ingreso como alumno para un programa de posgrado son visibles en el panel del programa para su procesamiento posterior. Cada pestaña indica el progreso de la solicitud en el proceso.

**Alumnos Aspirantes**

Lista Aspirantes | Entrevistas | Procesos Aspirante | Solicitudes al CA | Crear Alumnos

Seleccione un aspirante para consultar el detalle de la solicitud.

Ordenar por: Fecha DESC  [P Buscar](#) [P Búsqueda Avanzada](#)

[Nueva Búsqueda](#) [Enviar Correo](#) [Cerrar](#)

[Lista Solicitudes](#) [Lista Antecedentes](#) [Lista Datos Personales](#)

Nombre	Plan de Estudio	Entidad	Status	Carga de Requisitos	Fecha	
Karla Rocío Vargas Godoy	Maestría en Ciencias e Ingeniería de la Computación	Facultad de Ciencias	Completada	Incompleto	16/04/2014	<a href="#">Seleccionar ⇌</a>
Maria Ines Leon Aco	Maestría en Ciencias e Ingeniería de la Computación	Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas	Completada	Incompleto	05/06/2013	<a href="#">Seleccionar ⇌</a>
Felix Capulin Pérez	Doctorado en Ciencias e Ingeniería de la Computación	Facultad de Ciencias	Completada	Incompleto	05/06/2013	<a href="#">Seleccionar ⇌</a>
Jaime Antonio Abundis Canales	Doctorado en Ciencias e Ingeniería de la Computación	Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas	Completada	Completo	05/06/2013	<a href="#">Seleccionar ⇌</a>
Georgina Leticia Alvarez Rayon	Doctorado en Ciencias e Ingeniería de la Computación	Instituto de Matemáticas	Completada	Completo	05/06/2013	<a href="#">Seleccionar ⇌</a>

Figura A.10: Solicitudes de ingreso como alumno para un programa de posgrado

Solicitud > Validar Requisitos

<b>Nombre</b>	Karla Rocío Vargas Godoy
<b>Nombre</b>	Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación

Registre el cumplimiento de requisitos de la solicitud seleccionada. Primero se muestran los requisitos administrativos.

Requisitos	Archivo	Requerido	Cumplió	Observaciones
Título de Licenciatura	<a href="#">Documento10.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	

Requisitos	Archivo	Requerido	Cumplió	Observaciones
Carta Compromiso de Dedicación de Tiempo Completo	<a href="#">Documento1.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Carta de Exposición de Motivos	<a href="#">Documento2.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Carta de Recomendación Dos	<a href="#">Documento3.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Carta de Recomendación Tres	<a href="#">Documento4.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Carta de Recomendación Uno	<a href="#">Documento5.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Copia Certificada de Acta de Nacimiento	<a href="#">Documento6.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Copia de Certificado de Estudios de Licenciatura con 100 % de créditos	<a href="#">Documento7.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Examen General de Conocimientos	<a href="#">Documento8.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
Examen MEPSI	<a href="#">Documento9.pdf</a>	Obligatorio	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	

✓ Grabar
Descargar ZIP
✉ Enviar Correo
↶ Regresar

Figura A.11: Revisión de los requisitos cargados por el aspirante a alumno

Al concluir la revisión de los requisitos, la solicitud es enviada al comité académico para ser evaluada. El SII-Posgrado tiene un módulo de control del Comité Académico. Ya que la solicitud es dictaminada por el Comité, si el dictamen fue aprobatorio entonces la solicitud de ingreso como alumno se convierte en una acreditación como alumno, de lo contrario, la solicitud es no aceptada y se queda como antecedente en el sistema.





# Apéndice B

## Código validador de CURP

Como se dijo en el capítulo cinco, sección uno, para realizar la validación de la CURP se hacía una petición HTTP a través del sistema, lo cual devolvía el HTML con la respuesta de la consulta y se buscaba la CURP dentro del HTML.

Lo que hace el programa PHP que en seguida se presenta, es armar la URL con los parámetros con un formato específico y codificados para hacer una consulta vía una URL. Posteriormente, crea una cabecera para hacer una petición HTTP. Los parámetros para crear la cabecera fueron tomados de un programa llamado WireShark, el cual es un analizador de protocolos de red, que permite capturar los paquetes que pasan a través de las interfaces de red. Entonces, al hacerse la petición HTTP al servidor de RENAPO vía un navegador web, WireShark se encarga de capturar el envío y se toma la petición HTTP al servidor de RENAPO, en dicha captura se puede consultar el encabezado.

Una vez creada la cabecera, se crea un contexto de flujo para después hacer la petición HTTP. La petición se hace al tratar de leer el HTML que devuelve la consulta.

El siguiente código HTML es un fragmento de lo devuelto por la consulta por datos en la página de consultas CURP de RENAPO.

Código B.1: Fragmento del HTML devuelto al hacer la petición HTTP

```
<html>
  <head>
    <title>Consulta Curp</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="estilos/eAsigna.css">
  </head>
  <body onLoad="window.focus()" oncontextmenu="return false" onKeyDown="
  checkKey(event)">
    <form name="curpForma" method="post" action="/CurpSP/imprimir.do">
      <div align="left" class="PaginaTitulo">
        <p>Consulta de CURP </p>
        <p>&nbsp;</p>
      </div>
      <table cellSpacing="2" cellPadding="2" align="left" border="0">
        <tr>
          <td class="TablaTitulo2"><span class="NotaBlanca">Curp<
          /span></td>
          <td><b class="Nota">VAGK900621MDFRDR04<br></b></td>
        </tr>
```

Ya que el HTML es devuelto, se busca que la CURP dada por el usuario sea una subcadena. Si eso sucede entonces la consulta fue exitosa, si no, entonces pueden ocurrir dos casos, los datos son inválidos o existen homonimias (más de un registro de CURP). Ambos casos son considerados.

Código B.2: Código PHP para hacer la petición HTTP y encontrar la CURP (1/3)

```

<?php
/**
 * Funcion que valida la informacion de una persona contra su CURP
 * @param string $nom
 * El nombre de la persona
 * @param string $pApellido
 * El primer apellido de la persona
 * @param string $sApellido
 * El segundo apellido de la persona
 * @param string $fecha
 * La fecha de nacimiento de la persona en formato dd/mm/aaaa
 * @param string $entidad
 * La entidad federativa de nacimiento de la persona
 * @param string $genero
 * El genero de la persona
 * @param string $CURP
 * La CURP de la persona
 * @return string, la respuesta de la busqueda de la CURP
 */
function validarCURP($nom, $pApellido, $sApellido, $fecha, $entidad,
    $genero, $CURP) {
    $nombre = formatea_cadena($nom);
    $pApFor = formatea_cadena($pApellido);
    $sApFor = formatea_cadena($sApellido);

    //Se obtienen el dia, mes y anio de nacimiento
    $dia = substr($fecha, 0, 2);
    $mes = substr($fecha, 3, 2);
    $anio = substr($fecha, 6, 4);

    //Se crea la URL con el formato que pide la pagina de RENAPO
    $urlConsultas = "http://consultas.curp.gob.mx/CurpSP/curp11.do?";
    $url = $urlConsultas . "strPrimerApellido=$pApFor&strSegundoApellido=
        $sApFor&strNombre=$nombre&strdia=$dia&strmes=$mes&stranio=$anio&
        sEntidadA=$entidad&sSexoA=$genero&strTipo=A";

    //Se crea el header HTTP para hacer la peticion
    $aContext = array(
        "http" => array(
            "header" => "Accept-language: _es-ES, es;q=0.8,en-US;q=0.5,en;q
                =0.3\r\n" .
            "Proxy-Connection: _keep-alive\r\n" .
            "Host: _consultas.curp.gob.mx\r\n" .
            "User-Agent: _Mozilla/5.0_(Windows_NT_6.1;_WOW64;_rv:28.0)_ " .
                "Gecko/20100101_Firefox/28.0\r\n" .
            "Connection: _keep-alive\r\n" .

```

Código B.3: Código PHP para hacer la petición HTTP y encontrar la CURP (2/3)

```

        "Accept:_text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q
        =0.9,*/*;q=0.8\r\n"
    ),
);
//Se crea el contexto de flujo para simular un navegador
$cxContext = stream_context_create($aContext);

//Se obtiene el archivo HTML
$file = file_get_contents($url, false, $cxContext);

//Convertir la CURP proporcionada en mayusculas
$CURPMay = mb_convert_case($CURP, MB_CASE_UPPER, "UTF-8");

//Buscar si la CURP proporcionada es subcadena del HTML devuelto
$buscarCURP = striestr($file, $CURPMay);

if ($buscarCURP)
    return "Los_datos_coinciden";
else {
    $buscaHomonimias = striestr($file, "homonimias");
    if ($buscaHomonimias)
        return "Homonimias";
    else
        return "No_existe_CURP_registrada_en_la_base_de_datos";
}
}
/**
 * Funcion que da formato a los parametros
 * @param string $string
 * La cadena sin formato
 * @return string, la cadena en mayusculas sin acentos y sin dieresis y
 * codificada para formar parte de una consulta dentro de la URL
 */
function formatea_cadena($string) {
    //Convertir la cadena a mayusculas
    $cadenaMayusculas = mb_convert_case($string, MB_CASE_UPPER, "UTF-8");

    //Las letras con acentos se reemplazaran por letras sin acentos
    $vocalti = array("Á", "É", "Í", "Ó", "Ú", "Ä", "È", "Ì", "Ö", "Û");
    $vocales = array("A", "E", "I", "O", "U", "A", "E", "I", "O", "U");
    $cadenaSinAcentos = str_replace($vocalti, $vocales, $cadenaMayusculas);

    //Se eliminan los espacios en blanco
    $cadenaSinEspacios = trim($cadenaSinAcentos);

    //Se codifica la cadena para ser usada
    //como parte de una consulta dentro de la URL
    $cadenaCodificada = urlencode($cadenaSinEspacios);

    //La ñ tiene una codificacion especial el la pagina de consultas CURP,
    //por lo que se busco manualmente su valor y es %D1
    $n = urlencode("Ñ");

```

#### Código B.4: Código PHP para hacer la petición HTTP y encontrar la CURP (3/3)

```
$cadenaCodificadaN = str_replace($n, "%D1", $cadenaCodificada);  
    return $cadenaCodificadaN;  
}  
?>
```

# Apéndice C

## Siglas

**BPMN** Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (Business Process Modeling Notation)

**CEP** Coordinación de Estudios de Posgrado

**CONACYT** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**CURP** Clave Única de Registro de Población

**DGAE** Dirección General de Administración Escolar

**HTML** Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HyperText Markup Language)

**HTTP** Protocolo de Transferencia de Hipertexto (Hypertext Transfer Protocol)

**IEEE** Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

**IES** Institución de Educación Superior

**MVC** Modelo Vista Controlador

**OMG** Grupo de Gestión de Objetos (Object Management Group)

**RENAPO** Registro Nacional de Población e Identificación Personal

**SPI** Subdirección de Programas Institucionales

**SWEBOK** Software Engineering Body of Knowledge

**UAP** Unidad de Administración del Posgrado

**UML** Lenguaje de Modelado Unificado (Unified Modeling Language)

**UNAM** Universidad Nacional Autónoma de México

**WSDL** Web Services Description Language



# Bibliografía

- [1] Pierre Bourque, Richard E. (Dick) Fairley SWEBOK V3.0 Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. IEEE Computer Society, 2014, pp. 15-1. <http://www.swebok.org>
- [2] Object Management Group Business Process Model and Notation. <http://www.bpmn.org/>
- [3] Unified Modeling Language. <http://www.uml.org/>