



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Sistema Unificado de Información Curricular de
Académicos de la FI.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A N :
RICARDO SERGIO RUBÉN CASTAÑEDA PÉREZ
ALBERTO GABRIEL SÁNCHEZ LIMA

DIRECTOR DE LA TESIS: M. A. VÍCTOR DAMIÁN PINILLA MORÁN

2009



Agradecimientos

De Ricardo

A Dios que me ha permitido llegar hasta aquí y que me ha provisto de innumerables dones que, aún sin merecerlos, fueron la materia prima para toda esta obra y que ha de servir para glorificarle.

A mis padres, Leobardo y Socorro, por haberme dado la vida, el cariño, los cuidados, la educación y principios, herencia fundamental y perenne que no tiene igual o límite.

A mi hermana, Adriana, y Karla, mi sobrina, que me han dado ese toque de alegría y sentimientos humanos para comprender que la vida es mucho más que pensar en uno mismo y lograr ser feliz hasta en los momentos más difíciles.

A Jeyita, el amor de mi vida, porque me ha dado su apoyo, aliento e ilusiones que han hecho que mi pasar por la Facultad y la elaboración de este proyecto sea mucho más llevadero.

A mis abuelitos Rubén, Enedina (QEPD), Güero y Coco que son los precursores de lo mucho que me han dado mis padres.

A mis padres segundos, Eréndira y Gregorio, quienes me adoptaron como su hijo en tierras lejanas y se hicieron cargo de darme la educación, cariño y comprensión que sólo los padres pueden dar.

A Suleim por adoptarme como su hermano y ser una pieza clave en mi desarrollo profesional y personal.

A Kika y Beto por ser amigos insustituibles y colegas valiosísimos. Gracias por todo el apoyo que me brindaron, su ayuda y comprensión en todo momento.

A mi familia, es decir, a las familias de Lucha y Miguel (QEPD), Manuel y Virginia, Mario y Rocío, Martha y Héctor, mi madrina Mayté y mi padrino Alfonso, Rafael y Lupita, Sergio y Olivia y Teresa y a Polo y Rubén.

A las familias Arcangeli Álvarez y Ortega Arcangeli por su amistad y tener siempre una mano dispuesta a ayudarme.

A Nazul, Víctor, Ernesto y Aurora, quienes le dieron a mi estancia en la CPICT la alegría y las ganas de seguir en todo momento, por su amistad, fraternidad y palabras de aliento.

A mis amigos Ady, Aidé, Alex, Aline, Arcelia, Bernardo, Bety y Carmen Huesca, Ceci, Claudia, Chava, Chío, Chucho, Diana, Elsa, Estrellita, Fer, Gaby, Irlib, Iván, Janet, Jorge Joaquín, Lalo, Luis Alberto, Marycarmen, May, Miguel, Pao, Roxana, Schere, Selene, Tami, Tox, Virip y Zúñiga por ser cada uno, un amigo de los que se encuentran una vez en la vida y que nunca deben perderse.

A los padres Vivaldo y David por ser guías verdaderas en mi vida y por brindarme su amistad como llegada del cielo.

A Manolo y Azucena por compartir conmigo el sabor de la Madre Patria y la visión de la familia española. Por el cariño, consejos, buenos deseos y alientos otorgados durante estos años.

A mis profesores que han aportado mucho más que un granito de arena en mi formación. De corazón deseo que obtengan más que su justa recompensa.

Al Maestro Víctor Pinilla, por ser un gran guía, facilitar la elaboración de este proyecto y proveer las deferencias que permiten trabajar cómodamente y realizar las metas personales y profesionales de los que estamos a su cargo.

Al personal de la CPICT: Sergio, Víctor, Mary, Lolita y Cristian por todas las facilidades provistas para la elaboración del SUIA.

A M.I. Aurelio Adolfo Millán Nájera, Ing. Miguel Eduardo González Cárdenas y M.I. Jorge Valeriano Assem por estar dispuestos a conformar mi jurado y darse tiempo de analizar y, en su caso, comentar lo contenido en este trabajo. En especial, a Ing. Orlando Zaldivar Zamorategui porque, además de lo mencionado en este párrafo, desde hace años ha sido fuente de inspiración, respeto y, sobre todo, admiración.

De Alberto

Esta tesis marca la culminación de un largo trayecto en mi vida académica. Y el inicio de otro en mi vida profesional.

A mi madre por su amor y apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

Al M.A. Victor Damian Pinilla Moran por su apoyo para la realización de esta tesis.

A mis sinodales el M.I. Aurelio Adolfo Millán Nájera, el Ing. Miguel Eduardo González Cárdenaz, el M.I. Jorge Valeriano Assem y el Ing. Orlando Zaldívar Zamorategui.

A mi facultad y maestros por la invaluable formación que he recibido.

A mis compañeros y amigos por todo su apoyo, amistad brindada y momentos imborrables a través de estos años.

Muy en especial a Sergio, Eduardo, Carlos, Bety, Miguel, Erika, Fernando, Mayra, Diana. Por el compañerismo y amistad que me han demostrado a través de este tiempo que tuve la fortuna de compartir con ustedes.

A Salvador, Tonatiuh, Juan Carlos y Viridiana por ser más que amigos en todos estos años.

Y todas aquellas personas que de mi memoria escapan y han hecho posible llegar a este momento.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: TECNOLOGÍAS.....	7
DIAGRAMAS DE UML	11
CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL.....	17
PRIDE	20
CAPÍTULO III: REQUERIMIENTOS.....	25
PRIDE	28
CAPÍTULO IV: DESARROLLO.....	31
HARDWARE	32
SOFTWARE	33
SISTEMA OPERATIVO	33
SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS	33
SERVIDOR DE WEB Y APLICACIONES	33
DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	34
DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN	35
DIAGRAMA DE CLASES	37
ESTRUCTURA	38
TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	39
INTERACCIÓN DE TECNOLOGÍAS.....	40
NAVEGADOR-APLICACIÓN DE CONTROL DE DATOS.....	40
APLICACIÓN DE CONTROL DE DATOS-BASE DE DATOS.....	41
DOCUMENTACIÓN	41
CAPÍTULO V: PUESTA EN MARCHA	43
CONEXIÓN DE APACHE Y TOMCAT	43
POSTGRES.....	44
INSTALACIÓN DEL SISTEMA.....	45
CONSIDERACIONES IMPORTANTES	45
CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN	49
PRUEBA 1: INFORMACIÓN PREVIAMENTE CONOCIDA.....	49
PRUEBA 2: LLENADO DIFERIDO.....	50
PRUEBA 3: CONOCIMIENTO DEL CV	50
PRUEBA 4: REDUCCIÓN DE INTERVENCIÓN DE LA CPICT	51
PRUEBA 5: REDUCCIÓN DE LLENADO REDUNDANTE	52
PRUEBA 6: REDUCCIÓN DE ESPACIO FÍSICO DE ALMACENAMIENTO	53
PRUEBA 7: DISPONIBILIDAD DEL SUIA	54
EVALUACIÓN GENERAL	55
CAPÍTULO VII: RESULTADOS	57

Sistema Unificado de Información Curricular de Académicos de la FI

EL SISTEMA.....	57
RESULTADOS PARA LA CPICT	62
RESULTADOS PARA EL PERSONAL ACADÉMICO.....	63
RESULTADOS PARA EL CONSEJO TÉCNICO Y COMISIONES EVALUADORAS	64
RESULTADOS PARA ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA	65
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES	67
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	73
MESOGRAFÍA.....	77
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	79
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	79

Introducción

En la Facultad de Ingeniería existen diversos criterios para evaluar a sus académicos y cada uno tiene un fin particular. A pesar de considerar aspectos distintos del quehacer del personal, el documento en común que posee la información clave para evaluar es uno sólo: el Currículum Vitae. Debido a que hay un gran número de categorías de actividades que son tomadas en cuenta para calificar, la cantidad de información que debe entregarse, almacenarse, leerse y razonarse en el proceso entero de examinar, suele ser muy grande. Una forma de simplificar y, por ende, facilitar el trabajo de las personas involucradas es ordenar la información en pequeñas categorías para su procesamiento posterior.

La Coordinación de Procesos e Información de Consejo Técnico (CPICT), en cuanto a la evaluación del personal académico, tiene como labores principales, recibir toda la información curricular de los académicos, hacerla llegar a los responsables de calificar al individuo y ser la interfaz de los evaluadores con los evaluados y viceversa. Por lo anterior, la CPICT es quien maneja la mayor cantidad de información y quien sufre las tareas de almacenar temporalmente los documentos provistos por el evaluado y hacer una revisión preliminar para lograr un mejor resultado para el académico. En tiempos de evaluación, la acometida de académicos a la CPICT suele ser desgastante y consume mucho tiempo valioso del personal de la Coordinación.

Dadas las condiciones anteriores, se propuso la elaboración de un sistema informático que ayudara a la CPICT en sus tareas y que redujera sustancialmente el espacio físico ocupado para almacenar información de los académicos. Además de eso, se pensó en que el personal académico pudiera llenar, actualizar y distribuir su información curricular en prácticamente cualquier momento. De esta manera, llegados los tiempos de evaluación, el académico pudiera solicitar ser calificado con la información recopilada a lo largo de su uso del sistema. Con

Sistema Unificado de Información Curricular de Académicos de la FI

estas características, la presencia física de los evaluados en la Coordinación se reduciría al mínimo.

Los sistemas que han sido creados para la CPICT están desarrollados en PHP siguiendo el paradigma de programación estructurada. Una aportación del sistema es crear una plataforma de Programación Orientada a Objetos (POO) que permita unificar sistemas futuros programados en este paradigma.

En una primera versión, que es la que compete a este trabajo, se definió que el sistema fuera capaz de generar un currículum vitae en línea, a partir de rubros solicitados para su evaluación por parte del Programa de Primas al Desempeño (PRIDE) y las comisiones evaluadoras de concursos de oposición. Además de esto, se estableció que, una vez ingresada la información curricular, se podía solicitar la evaluación de PRIDE, por parte del académico; calificar y guardar el resultado, en caso de ser un evaluador. Por otro lado, los jefes de división podrán revisar la información curricular de los académicos adscritos a la división que tienen a su cargo. En el caso de la CPICT y del Director de la Facultad, se tiene el permiso de revisar el currículum de todos los académicos adscritos a la Facultad.

Los objetivos generales de este trabajo se concretan en:

1. Contar con un sistema informático de almacenamiento de información curricular de los académicos de la FI y
2. Simplificar los procesos relacionados con la evaluación del académico en el PRIDE.

El primer objetivo general tiene como alcance un sistema en línea que almacene la información curricular requerida por la FI para efectos de evaluar el desempeño de sus académicos. Sus objetivos particulares son:

- a) Permitir el uso de información previamente almacenada para procesos de evaluación general, partiendo del hecho que para efectos de este trabajo, sólo contemplará la calificación del PRIDE.

Introducción

- b) Permitir el llenado diferido de información curricular por parte del académico, en el entendido de que podrá ingresar como mínimo un registro completo aunque posteriormente se le puedan editar sus atributos. Además, no tendrá un límite de registros agregados para completar su CV.
- c) Facilitar la administración de la información curricular por parte de diversas instancias administrativas de la FI. El alcance de este particular, es que la CPICT pueda conocer los detalles de la información curricular específica que busca y que los jefes de división y el Director de la Facultad puedan revisar el CV de los académicos que están a su cargo.

El segundo objetivo general contempla el alcance de lograr simplificar el ingreso de la información al obtenerlo en casi su totalidad de la información ingresada en su CV por medio del sistema, y únicamente completar la información que requiere exclusivamente PRIDE. Sus objetivos son los siguientes:

- d) Reducir la intervención directa de la CPICT en la gestión de procesos de evaluación de PRIDE. La labor de la CPICT se limitará a hacer efectiva la elección de evaluadores para cada académico y asentar el nivel de PRIDE definitivo.
- e) Mitigar el llenado redundante de información partiendo del hecho de que la información curricular que solicita el proceso de evaluación de PRIDE ha sido ingresada en el CV o la CPICT tiene conocimiento previo de ella.
- f) Utilizar menos papel para disminuir el espacio físico de almacenamiento y ahorrar en dichos recursos, considerando que la información curricular ya no será entregada de manera presencial y el espacio de almacenamiento físico se reduce a lo que la CPICT albergue en medios lógicos como dispositivos de almacenamiento magnético u ópticos.
- g) Aumentar la disponibilidad de entrega de información relacionada con la evaluación del académico, en concreto, siempre que el servidor esté disponible y en línea. Lo anterior, suele ser siempre que no sea periodo vacacional o por desperfectos físicos en el servidor o la infraestructura asociada a él.

Sistema Unificado de Información Curricular de Académicos de la FI

Por otro lado, el desarrollo del sistema se rigió por lo establecido en la metodología del Proceso Unificado. Para esto, cada etapa es mencionada en la sección del escrito a la que pertenece y como breviario se tiene lo siguiente:

En el capítulo I Tecnologías, se hace un resumen de las tecnologías que se utilizaron en todo el ciclo de vida del proyecto. Se habla desde la Programación Orientada a Objetos y las Bases de Datos hasta el Proceso Unificado.

Para el capítulo II Situación Actual, se analiza la situación que vive la Coordinación de Procesos e Información de Consejo Técnico (CPICT), así como una descripción de la reglamentación que rige al Programa de Primas al Desempeño, PRIDE y la importancia de crear un sistema informático que auxilie a la CPICT y al Personal Académico en algunas de sus tareas. La etapa que se puede distinguir en esta sección es la del análisis del modelo de negocios.

El capítulo III Requerimientos, correspondiente a la etapa del mismo nombre en el Proceso Unificado, describe peticiones expresadas oportunamente por la CPICT al equipo de desarrollo y la forma en cómo se planeó solucionarlas.

Dentro del capítulo IV Desarrollo, donde se incluyen las etapas de Análisis y Diseño, Implementación y Pruebas, se hace una descripción breve de cómo se administró el proyecto, la preparación del ambiente de desarrollo y de implementación, el diseño, el desarrollo del sistema y la forma en que las diferentes tecnologías interactúan.

El capítulo V Puesta en Marcha, que incluye las etapas de Instalación y la preparación del Ambiente, explica brevemente las condiciones necesarias para poner a funcionar el sistema, desde la compilación del código fuente, hasta la configuración del servidor.

Introducción

Durante el capítulo VI Evaluación, se idearon diversas pruebas que tenían por finalidad verificar que el SUIA cumpliera con los objetivos de este trabajo. Las pruebas son específicas para comprobar lo antes dicho.

En el capítulo VII Resultados, se hace un recuento de las implicaciones que trae el sistema para la CPICT, el Personal Académico, el Consejo Técnico y algunos administrativos.

Por último, el capítulo VIII Conclusiones, determina si la elaboración del sistema ha sido de utilidad, de acuerdo a los objetivos planteados al principio de este trabajo.

Capítulo I: Tecnologías

Programación Orientada a Objetos

La programación es la forma de interactuar entre la computadora y el humano que permite desarrollar un mayor potencial a las capacidades de la máquina. Gracias a los diferentes niveles, lenguajes y paradigmas de programación, es posible que las computadoras hagan, de una manera bastante rápida, el trabajo que se les encomienda con la garantía de no cometer errores al seguir las instrucciones dadas. Cuando una computadora sigue una instrucción la sigue al pie de la letra, por eso hay que plantear muy bien los algoritmos que se le dictan.

Un paradigma de programación que está siendo utilizado ampliamente en el mundo de la computación es el Orientado a Objetos que hace uso de diferentes conceptos para su mejor manejo. Dichos conceptos, se explicarán brevemente a continuación.

En la Programación Orientada a Objetos (POO), el concepto más básico es el objeto. Todo es un objeto y todos los objetos tienen sus atributos y sus métodos. Los atributos son características propias de los objetos mientras que los métodos son las definiciones de su comportamiento.

Los objetos están clasificados por clases que son una especie de molde que define los atributos y métodos de los objetos que emanen de dicha clase. Debido a que las clases también son objetos, éstas emanan de otras clases que hacen las veces de padres.

A la relación entre una clase y su padre, se le llama herencia y tiene el efecto de heredar los atributos y métodos a las clases hijas. Por lo anterior, se entiende que una clase X que es hija de la clase W, tendrá los atributos y métodos de W más los propios. De esta forma, los objetos de tipo X son, de cierta manera, objetos

tipo W y X al mismo tiempo. Esta característica permite reutilizar código y modelar de mejor manera el problema a resolver.

Como en los sistemas de todo ámbito, los programas elaborados en POO, están hechos con una multitud de subsistemas más sencillos que están interrelacionados de maneras diversas. Las formas en que se pueden relacionar los objetos y clases, además de la herencia, son las de agregación y composición.

La agregación y la composición se dan cuando una clase tiene como atributo o parte de un método, a un objeto de clase distinta. La diferencia entre una u otra, radica en el carácter de obligatorio u opcional que pueda tener la existencia del objeto importado en la clase destino. Cuando el importado es un objeto indispensable para la creación del objeto de la segunda clase, se dice que la relación es de tipo composición. No es posible crear un objeto si no se incluye un objeto preexistente del tipo importado. En el caso de que el objeto importado no sea indispensable para la creación del segundo objeto, se dice que la relación es de tipo agregación. Aunque es un atributo, es posible crear objetos sin el importado.

Tomando en cuenta estos conceptos básicos, que son bastante intuitivos, es posible modelar sistemas más grandes de manera más sencilla y llegar exitosamente a su implementación.

Bases de Datos

Desde siempre, el hombre ha comprendido que la información es una herramienta vital en el quehacer diario y en todo lo que emprenda. El saber cómo hacer fuego fue tan importante para los primeros humanos como lo es saber leer en las personas contemporáneas. Debido a que el conocimiento ha trascendido a los individuos y a las generaciones, primero por el relato oral y luego por la escritura, no es necesario volver a investigar todo de nuevo y nos podemos dedicar a

Capítulo I: Tecnologías

generar nuevo conocimiento. Es de esta forma como la especie se ha desarrollado de maneras tan diversas como importantes en todos los aspectos.

A pesar de que la información está considerada como poder, no siempre tiene las mismas repercusiones en quien la posee pues depende mucho de cómo, cuándo y a quién se le presenta. Para que la información tenga el máximo de utilidad, debe cumplir con tres condiciones fundamentales.

La primera condición es la veracidad. Cuando la fuente de nuestra información es confiable, se puede estar seguro de no tener una imagen equivocada del entorno de interés. Caso contrario, si no es veraz la información, no se estará en condiciones de tomar decisiones correctas con el medio real.

La segunda condición es que la información sea oportuna. Cuando se tiene la información en el momento preciso en que es posible actuar, se tiene la posesión de la herramienta más útil para cumplir con los objetivos planteados. En otro caso, la información no tiene mayor sentido y no ayudará al fin deseado.

La tercera condición es que la información sea útil. Aún cuando se tenga información veraz y oportuna, si no es útil, considerarla será una pérdida de tiempo.

Para lograr tener la información con las condiciones antes mencionadas, su almacenamiento debe ser ordenado, simple, en secciones atómicas y bien interrelacionadas. Esto ayudará a obtener el conocimiento requerido en forma completa, rápida, precisa y sin datos innecesarios. El recurso computacional que ofrece todas estas características de almacenamiento, son las bases de datos (BD).

Una BD, a nivel de usuario, está conformada, básicamente, por tablas relacionadas que contienen registros. Al hacer la analogía entre la BD y la POO, las tablas hacen las veces de clases mientras que los registros tienen el papel de

objetos. Cada tabla define una serie de atributos de diversos tipos de dato para los registros que almacenará. Además de esto, las tablas están interrelacionadas de manera similar a como se relacionarían las clases en la POO.

Los tipos de relaciones entre tablas se clasifican por su cardinalidad, por su carácter obligatorio y por la “fuerza” con que están relacionadas. Por cardinalidad, existen relaciones “uno a uno”, “uno a muchos” y “muchos a muchos”. Por su carácter obligatorio, existen las obligatorias y las opcionales. Por su “fuerza” existen las suaves y las duras.

Las relaciones uno a uno, son aquellas que cumplen con el enunciado: “para cada registro de la tabla A le corresponde uno y sólo un registro de la tabla B y viceversa”. Por otro lado, las relaciones uno a muchos, son aquellas que cumplen con el enunciado: “para cada registro de la tabla A le corresponde uno o varios registros de la tabla B”. Para finalizar, las relaciones muchos a muchos, son aquellas que cumplen con el enunciado: “para cada registro de la tabla A le corresponde uno o varios registros de la tabla B y viceversa”. Sin embargo, estas relaciones no permiten un verdadero orden y simpleza; por lo que deben sustituirse con dos relaciones de tipo “uno a muchos” y agregando una tercera tabla.

Las relaciones obligatorias requieren, de manera forzada un elemento de la tabla B para cada registro de la tabla A. Contrariamente, las relaciones opcionales no requieren forzosamente un elemento de la tabla B para cada registro de la tabla A.

Las relaciones duras son las que el atributo que identifica a la tabla B es parte del atributo que identifica a la tabla A. Por otro lado, las relaciones suaves, son las que el atributo que identifica a la tabla B es una característica más de la tabla A, sin ser parte del atributo identificador de A.¹

¹ De Miguel Castaño et al., Diseño de Bases de Datos Problemas Resueltos.

Por último, cabe mencionar que existen reglas básicas, denominadas Formas Normales (FN), para lograr que el funcionamiento de la BD sea óptimo. Existen 6 FN y su nombre particular implica el número ordinal más la palabra Forma Normal, de tal manera que la primera se llama Primera Forma Normal (1FN), la segunda es Segunda Forma Normal (2FN), la tercera es Tercera Forma Normal (3FN), la cuarta es Forma Normal Boyce-Codd (FNBC), la quinta es Cuarta Forma Normal (4FN) y la última es Quinta Forma Normal (5FN).²

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Esta notación ha sido ampliamente aceptada debido a que incorpora las principales ventajas de cada uno de los métodos particulares en los que se basa (principalmente *Booch*, *OMT* y *OOSE*). Con UML se fusiona la notación de estas técnicas para formar una herramienta compartida entre todos los ingenieros software que trabajan en el desarrollo orientado a objetos.

Uno de los objetivos principales de la creación de UML era posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE orientadas a objetos del mercado. Para ello era necesario definir una notación y semántica común. Hay que tener en cuenta que el estándar UML no define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación.^{3 4}

Diagramas de UML

Los Diagramas de Estructura enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado⁵:

- Diagrama de clases
- Diagrama de componentes
- Diagrama de objetos

² Ídem.

³ <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.aspx>

⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado

⁵ Schach, Stephen R., *Análisis y Diseño Orientado a Objetos con UML y Proceso Unificado*. PP. 221-239.

- Diagrama de estructura compuesta (UML 2.0)
- Diagrama de despliegue
- Diagrama de paquetes

Los Diagramas de Comportamiento enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado⁶:

- Diagrama de actividades
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de estados

Los Diagramas de Interacción son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado⁷:

- Diagrama de secuencia
- Diagrama de colaboración
- Diagrama de tiempos (UML 2.0)
- Diagrama de vista de interacción (UML 2.0)

Software Libre

El software (SW) denominado libre (SWL), es una clase de programas que siguen un tipo de licencias que establecen una serie de libertades, que posteriormente se mencionan, para quien adquiere dicho SW. El SWL abarca prácticamente cualquier tipo de aplicaciones, desde los sistemas operativos y los paquetes de oficina, hasta reproductores de audio y vídeo y programas más sencillos. Aunque comúnmente se confunde el SWL con el SW gratuito, el SWL en ocasiones tiene un costo comercial pero que sigue ofreciendo las mismas libertades para el comprador.

⁶ Ídem.

⁷ Ídem.

Sin importar el tipo de SW, las libertades que garantizan las licencias del SWL, son las siguientes:

1. Llamada “Libertad 0”, establece que, quien adquiere el SW puede ejecutar el programa con cualquier propósito.
2. “Libertad 1”, establece que, quien adquiere el SW puede estudiar y modificar el programa.
3. “Libertad 2”, establece que, quien adquiere el SW puede copiar el programa de tal manera que pueda ayudar a cualquiera.
4. “Libertad 3”, establece que, quien adquiere el SW puede mejorar el programa y publicar las mejoras.

Cabe resaltar que para las libertades 1 y 3, se requiere tener de antemano el código fuente del SW; por lo que el SWL incluye la posibilidad de tener acceder a dicho código.⁸

Proceso Unificado

Proceso Unificado (PU) es un ciclo de vida, para el desarrollo de sistemas de información, que se caracteriza por estar orientado a objetos entre otras cosas. El Proceso Unificado no es simplemente un proceso, sino un marco de trabajo extensible que puede ser adaptado a organizaciones o proyectos específicos. Claro ejemplo de lo anterior es el sistema Proceso Unificado de Rational (RUP) que, en la actualidad, es propiedad de IBM.

El Proceso Unificado es un marco de desarrollo iterativo e incremental (sic) compuesto de cuatro fases denominadas inicio, elaboración, construcción y transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones. Cada una de estas iteraciones se divide a su vez en una serie de disciplinas se asemejan a las definidas en el ciclo de vida clásico o en cascada: análisis de requisitos, diseño, implementación y prueba. Aunque todas las

⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre

iteraciones suelen incluir trabajo en casi todas las disciplinas, el grado de esfuerzo dentro de cada una de ellas varía a lo largo del proyecto⁹ como se ilustra en el siguiente diagrama.

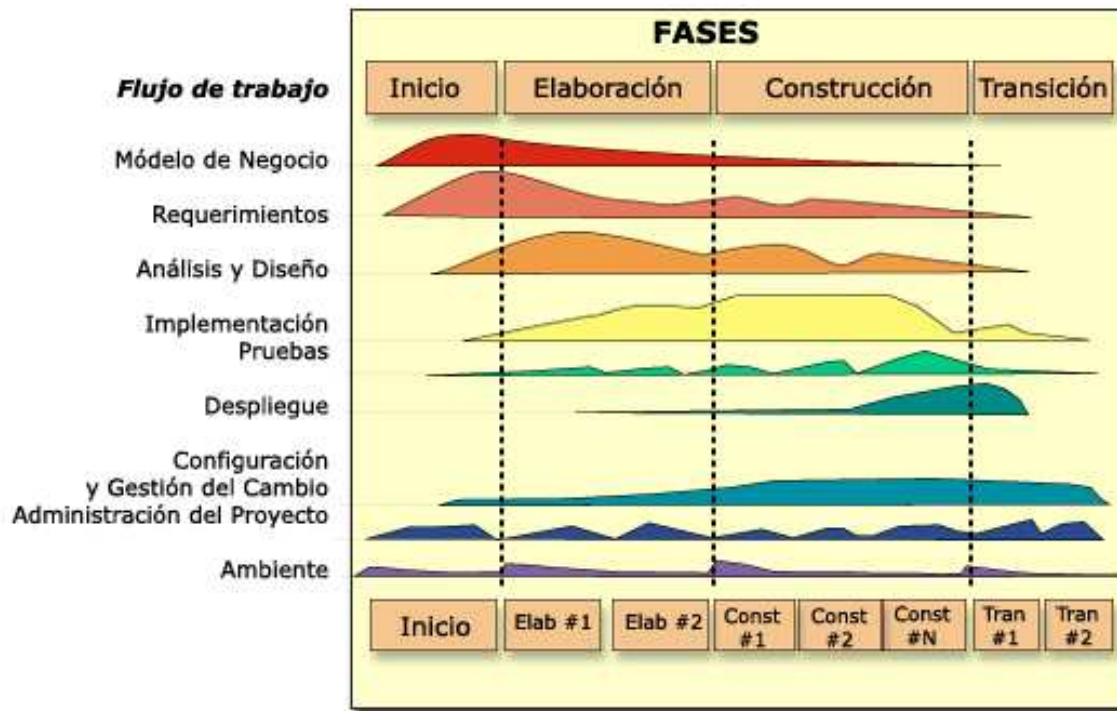


Diagrama 1: Ciclo de Vida del Proceso Unificado¹⁰

En el Proceso Unificado, los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los contenidos de las iteraciones. La idea es que cada iteración tome un conjunto de casos de uso o escenarios y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas¹¹. Por lo anterior, se dice que el PU está dirigido por los casos de uso.

Debido a que el PU reconoce que no se pueden cubrir todos los aspectos del sistema con un solo modelo, se dice que está centrado en la arquitectura. Esto se puede entender si se toma en cuenta que para aspecto estratégico de la

⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado

¹⁰ Ídem.

¹¹ Ídem.

aplicación, es posible utilizar diferentes diagramas de UML que ayuden a entender mejor cada enfoque.

Páginas de Internet

Las páginas de Internet se dividen en dos tipos, las estáticas y las dinámicas. Las primeras simplemente muestran la información que se tiene en el servidor con ese propósito; las segundas son capaces de procesar información, y se basan en una estructura cliente/servidor, en el que el cliente (quien ve la página Web) manda solicitudes al servidor quien las ejecuta y regresa el resultado de la misma.

Puesto que las páginas dinámicas no tienen una única plataforma para funcionar (entre algunas se encuentran PHP, Java, ASP, etc.) y requieren un servidor especializado en procesar la información con dicha plataforma, el servidor en donde esté alojado el sistema debe de contar con dicha infraestructura.

En ocasiones, el sistema requiere una combinación de ambos tipos de página o de más de un tipo de servidor para páginas dinámicas. Para este tipo de sistemas se debe de contar tanto con el software de los sistemas necesarios, como con el protocolo adecuado con el cual puedan operar entre si, Para el caso de los servidores Apache y Tomcat se cuenta con un conector denominado mod_jk¹², el cual sirve para que ambos operen entre si, haciendo que Apache sea el servidor Web y redirige a Tomcat las peticiones necesarias para el funcionamiento de páginas Web con la tecnología de Java.

¹² http://tomcat.apache.org/tomcat-3.3-doc/mod_jk-howto.html.

Capítulo II: Situación Actual

Dentro del Proceso Unificado, una de las primeras tareas a realizar es el análisis del modelo de negocios, por lo que se hizo un estudio sobre la forma en que se realizaban los procesos de nuestro interés en la CPICT y su reglamentación correspondiente. En este apartado, se habla de lo hallado.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la información es vital para lograr los objetivos de quien la posee. Partiendo de ese hecho, es regla general que en el quehacer diario de las personas, se les exija información de tipos diversos. Sin embargo, aún cuando instancias similares exigen información esencialmente idéntica, la presentación del conocimiento puede variar de manera significativa. Este tipo de contrastes suelen traer problemas de almacenamiento e interpretación para quienes ocupan la información como para los que la generan y, para evitarlos o en su defecto solucionarlos, se hace patente la necesidad de homogeneizar los patrones de sondeo.

Durante la trayectoria vital de las personas, se van acumulando en su haber diversas actividades que le sirven como experiencia y, en la mayoría de los casos, su tarjeta de presentación. En el caso específico del personal académico (PA) de la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), parte de todos los ámbitos de formación escolar del individuo, su aportación a la formación universitaria, colaboración con la creación de conocimiento, entre otros.

Por otro lado, las instancias que requieren conocer un compendio de las actividades diarias del PA, que para efectos de este trabajo son las comisiones dictaminadoras del Consejo Técnico (CT) de la FI correspondientes al Programa de Primas al Desempeño de Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) y los concursos de oposición (CO) para promover al académico u otorgarle su lugar en definitiva y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), solicitan

al académico que entregue su información en forma de un currículum vitae (CV), mismo que tiene el formato establecido por la institución solicitante (IS) para evitar inconsistencias o recabar información innecesaria o insuficiente. Como contraparte, cada individuo del PA suele entregar, a las IS de su interés, la información concentrada de su quehacer diario.

A pesar de lo conveniente que es para cada IS el método mencionado anteriormente, hay que considerar que el PA llena las formas establecidas por las IS y que cada IS tiene un sistema diferente de recaudar los datos personales, por lo que su parte del proceso se vuelve repetitiva, tediosa e impráctica. Aunado a lo anterior, el sistema tradicional implica el llenado de un CV en pocas sesiones con todo lo hecho en un periodo largo de tiempo, lo que aumenta el riesgo de omitir detalles importantes o darles valores irreales debido al olvido de datos precisos.

Si además, se considera que entre más complicado sea un proceso, hay mayor probabilidad de cometer errores y que el académico debe llenar varias veces la información pero con formatos distintos, la posibilidad de que las cosas salgan mal se incrementa con cada formulario que llena. Una alta probabilidad de errores provoca mayor tiempo de revisión de datos en los CV por parte de las IS, lo que tiene como consecuencia tiempos de espera prolongados y falta de eficacia en el proceso completo de registro de académicos.

Por otro lado, cuando se abren las convocatorias para programas de interés para el PA, como el PRIDE o los CO, se les da a los académicos un plazo para llenar todas las formas necesarias y remitirlas a la IS correspondiente. Sin embargo, la recopilación de información, la revisión de datos por parte del académico, el proceso de llenar los formularios, asistir a la IS y en algunos casos la desidia, pueden provocar que no se entreguen los documentos solicitados sino hasta los últimos días del plazo. Lo anterior es causa de una gran carga de trabajo para la IS que debe resolverse en muy poco tiempo.

Capítulo II: Situación Actual

En la FI, los procesos de registro de información curricular del PA se hacen por medio de papeleo, donde los formularios deben ser impresos por el académico y recibidos por la IS que, en el caso de los CO y el PRIDE, se trata de la Coordinación de Procesos e Información de Consejo Técnico (CPICT) de la FI. El personal que se encarga de recibir los documentos del PA, también tiene a su cargo la revisión de que los datos estén en el formato correcto y tengan una cierta coherencia entre campos. Si se considera que a la CPICT llegarán decenas de académicos con juegos de papeles que incluyen el CV y sus documentos probatorios, entre otras cosas, en cuestión de unos pocos días y que, además deben revisarse debido a la alta probabilidad de errores, la combinación de papeleo y carga de trabajo resulta tediosa, cansada y poco efectiva.

Por un lado, la cantidad de trabajo que debe desahogar el personal de la CPICT en la temporada de mayor afluencia de académicos, ya resulta un problema a resolver por parte de la administración de la IS. Sin embargo, por medio de los métodos tradicionales, lo más que se puede hacer es reducir la carga de trabajo, pero el fenómeno de los últimos días seguirá apareciendo.

En segundo término, la cantidad de papeles que deben almacenar temporalmente en la CPICT es muy alta debido a que cada académico entrega juegos de formularios de CV y documentos probatorios y el número de individuos del PA que entran a los programas también es elevado. Todo lo anterior, supone problemas de espacio que no pueden ser resueltos de manera sencilla.

Por último, hay que recordar que los problemas descritos anteriormente surgen periódicamente y para cada programa que esté a cargo de la CPICT y, en caso de los problemas para el académico, también se presentan para cada programa a cargo de las diferentes IS de su interés.

Por los problemas antes descritos, se hace patente la necesidad de generar una solución que permita remediar los conflictos en almacenamiento, validación y

entrega de los CV del PA en la FI y que, además, sea fácil de usar, que evite redundancias en el llenado, que sea seguro y sea válido para varios trámites e IS.

Lo que, en este trabajo, se propone es un sistema computacional que permita la homogeneización de los formatos de llenado de varias IS, el llenado de la información curricular del PA y que sea la base para otros sistemas que eviten la entrega de documentos curriculares en papel y, en vez, sean enviados de manera electrónica a las IS correspondientes. Para efectos de este trabajo, se ha complementado con el enfoque del PRIDE, que es uno de los módulos que deben completar al sistema entero.

PRIDE

El programa de primas al desempeño del personal académico de tiempo completo (PRIDE) tiene como finalidad estimular la labor de los académicos de tiempo completo que hayan realizado sus actividades de manera sobresaliente, reconociendo su participación en la formación de recursos humanos, la docencia frente a grupo, la investigación y la extensión de la cultura; así como también pretende fomentar la calidad de su producción y su desempeño¹³.

Reglamentación

El ingreso y permanencia en el programa está basado fundamentalmente en los méritos curriculares obtenidos durante el periodo a evaluar, teniendo base en la convocatoria de inscripción y/o renovación al programa, al igual que los lineamientos y requisitos generales para la evaluación publicados en la Gaceta UNAM.

¹³ Convocatoria 2008 del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo.

Capítulo II: Situación Actual

Los rubros y contenidos esenciales evaluados en el PRIDE son, aunque no agotan necesariamente la diversidad de las actividades académicas en la docencia y la investigación en todas las disciplinas¹⁴:

- A. Formación académica y trayectoria académica y/o profesional.
 - Nivel académico.
 - Trayectoria académica y/o profesional.

- B. Labores docentes y de formación de recursos humanos.
 - Datos generales de la labor docente del académico.
 - Documento de presentación de la impartición de cursos.
 - Asesoría y tutoría a los alumnos.
 - Otras actividades de apoyo a la formación de recursos humanos.

- C. Productividad Académica.
 - Productividad científica, humanística, artística y tecnológica.
 - Productividad en la docencia.

- D. Difusión, extensión y servicios a la comunidad.
- E. Participación institucional.

Una vez que el profesor, técnico académico o investigador ha entregado la documentación pertinente donde se detalla las actividades realizadas durante el tiempo a evaluar, una Comisión Evaluadora (CE) será la encargada de determinar, en caso de ameritarlo, el nivel del PRIDE que se le asignará al evaluado.

Para realizar la evaluación, la convocatoria incluye requisitos muy particulares, además de dos marcos de referencia, uno para profesores e investigadores y otro

¹⁴ Lineamientos y requisitos generales para la evaluación de profesores e investigadores, Lineamientos y requisitos generales de evaluación para técnicos académicos. Publicados en la Gaceta UNAM el 29 de abril de 2006.

para técnicos académicos. El estímulo consiste en el otorgamiento de una prima adicional cuyo monto consiste en porcentajes del salario tabular del académico, que van del 35% al 115%.

Los niveles con los que pueden ser evaluados el personal académico de tiempo de tiempo completo evaluados por la CE son:

- 0. En caso de no alcanzar los requisitos mínimos establecidos para alcanzar un nivel del PRIDE.
- A. En caso de que su labor académica haya sido suficiente, según los lineamientos.
- B. En caso de que su labor académica haya sido buena, según los lineamientos.
- C. En caso de que su labor académica haya sido sobresaliente, según los lineamientos.
- Candidato a D. En caso de que su labor académica haya sido excepcional, según los lineamientos. Los académicos propuestos en el nivel D serán turnados a una Comisión Revisora (CR) para determinar puntualmente para cada académico si amerita el nivel D o se evalúa con nivel C

Para todos los casos, los consejos académicos emitirán su resolución definitiva e inapelable para cada proceso inscrito para el periodo a evaluar.

Dado que el proceso para la inscripción o renovación del PRIDE al igual que la respectiva evaluación conlleva un considerable papeleo, resulta conveniente buscar sistematizar este proceso con el fin de hacerlo más rápido, ágil y buscar reducir posibles errores en las distintas etapas que lleva el mismo.

Buscando reducir el papeleo en las distintas etapas del proceso, aunado a que la información requerida para la evaluación está contenida en el CV del académico resulta conveniente para evitar en lo posible que el académico proporcione su información de forma redundante, que el sistema obtenga automáticamente la

Capítulo II: Situación Actual

información contenida en el CV del académico que se encuentre dada de alta en el módulo de Curriculum Vitae del SUIA. En el siguiente capítulo se tratarán los requerimientos expresados por la CPICT para el sistema mencionado.

Capítulo III: Requerimientos

En el capítulo anterior, se describió la problemática que existe para las IS y para el PA en la búsqueda de generar, entregar, recibir, revisar y almacenar información curricular de los académicos; en este, como parte de la fase del flujo de trabajo denominada Requerimientos, se detallarán los requerimientos propios de la solución, denominada Sistema Unificado de Información Académica (SUIA), que se mencionaba al final del capítulo I.

El primero de los requerimientos, cita que los profesores, técnicos e investigadores, integrantes del PA de la FI, podrán acceder a una página donde estará albergada la interfaz para el uso del sistema. Lo anterior da la pauta para que se desarrolle un sistema en línea (web).

El segundo de los requerimientos alude que el usuario contará con una cuenta individual con la que podrán acceder mediante una dupla de datos personales (número de empleado y Registro Federal de Causantes [RFC]) para trabajar con sus CV y realizar sus trámites, mismos que son parte de otros trabajos. Este requerimiento nos lleva a considerar un módulo de acceso restringido al sistema.

El tercero dice que los usuarios podrán elegir en qué tipo de CV desean trabajar, ya sea llenando, editando, actualizando o imprimiendo la información correspondiente al formulario de su elección. Las secciones disponibles serán:

1. UNAM
2. CONACyT
3. PRIDE

El cuarto requerimiento acota que el usuario podrá actualizar sus datos de CV siempre y cuando no esté realizando algún trámite de PRIDE o CO en ese momento. Esto indica que hay que considerar un estado del académico en cuanto a trámites.

Existe un quinto requerimiento que dice que aún cuando se elija un formato de CV en específico, los datos comunes a los otros formatos, deben tomarse en cuenta para que no sea necesario llenarlos de nuevo. Lo anterior implica que deberá hacerse un fondo común de almacenamiento de información para todos los CV; sin embargo, deberá respetarse su autonomía puesto que cada formulario de CV tiene formatos distintos para datos similares.

Por otro lado, el sexto requerimiento destaca los diferentes rubros que agrupan los distintos datos de cada académico. Las categorías son las siguientes:

- Datos personales
- Datos familiares
- Datos laborales
- Distinciones
- Artículos, libros, investigaciones publicados
- Idiomas
- Grados académicos
- Conferencias o cursos impartidos
- Grupos o asociaciones científicas a las que pertenece
- Proyectos de investigación o consultoría
- Docencia
- Experiencia laboral
- Patentes
- Tesis dirigidas
- Divulgación y difusión
- Apoyos CONACyT
- Asesoría y tutoría a alumnos
- Participación institucional
- Actividades administrativas

Capítulo III: Requerimientos

- Informe de actividades semestrales; en el caso de los profesores de carrera.

Por último, existe el requerimiento de utilizar software libre durante el desarrollo del sistema. Lo anterior se debe a que el software libre, en la mayoría de los casos, es gratuito y podrá contribuir a la reducción de los costos de desarrollo en gran medida.

Para el primer requerimiento, se aprovechará la infraestructura existente ocupada para el sitio de la CPICT, y se utilizará el servidor web de marca Apache previamente instalado.

El segundo requerimiento está considerado en los diagramas de caso de uso y será programado, tomando en cuenta el número de empleado y el RFC provenientes de la base de datos perteneciente a la CPICT.

El tercero estará cubierto mediante el uso de interfaces de acceso a bases de datos para el lenguaje de programación a elegir. Dependiendo de la interfaz y los métodos a utilizar, se ocupará o no el lenguaje estándar de consultas a bases de datos (SQL). De igual manera, se considera en los diagramas de caso de uso.

Para solucionar el cuarto requerimiento, se ha considerado incluir el estado del usuario, desde el punto de vista trámites de PRIDE o CO, en la consulta a base de datos correspondiente a sus datos de acceso. En caso de que el académico tenga en marcha algún trámite, el sistema sólo le permitirá acceder a las secciones de impresión de CV y de lectura.

En cuanto al quinto requerimiento, se podrá resolver mediante el almacenamiento por separado de la información según el currículum pero con el procesamiento previo de los datos e inserción en las tablas correspondientes con el formato adecuado en una sola transacción.

La solución del sexto requerimiento radica en que cada rubro enlistado, consistirá en una serie de formularios bien delimitados y que son las interfaces de las clases que hacen las inserciones a las tablas pertenecientes a cada categoría.

Por último, el software que se utilizó en todo el proceso de desarrollo del sistema, es de tipo libre y consiste en los siguientes paquetes:

- Manejador de bases de datos relacionales: PostgreSQL 8.1
- Entorno de programación: Eclipse Europa 3.3.0
- Servidor web y de aplicaciones: Apache Tomcat
- Sistema Operativo: Linux

El software antes mencionado tiene, a parte de la característica de ser libre, la ventaja de ser gratuito.

PRIDE

El académico seleccionará dentro de los rubros que comprende el PRIDE, la información que considere oportuna para ser revisada por la CE y el sistema guardará dicha información para que la CE designada para evaluar al académico la revise y emita su fallo.

De este modo el académico puede realizar el trámite de inscripción o renovación del PRIDE sin la necesidad de acudir presencialmente a entregar la documentación pertinente, pues podrá hacerlo desde cualquier computadora con conexión a Internet.

El módulo de PRIDE debe aprovechar la interacción con el módulo de CV, al mismo tiempo que obtiene la información requerida del académico a evaluar de la base de datos del CPICT con el fin de minimizar la interacción directa y agilizar los trámites lo más posible sistematizando tareas recurrentes.

Capítulo III: Requerimientos

El módulo de PRIDE debe identificar al académico que ingresa al SUIA como profesor, técnico académico o investigador (pues los lineamientos varían) y obtener su información curricular así como académica dentro de la FI. Con esto se tiene la información que habrá de ser refinada para iniciar con ella el proceso del PRIDE.

Del mismo modo, cada académico debe ser asignado a una CE la cual evaluará la información proporcionada en el sistema y calificará al académico con base en los lineamientos.

Una vez que toda la CE ha emitido su calificación (almacenada en el sistema) respecto al académico, se reúne para determinar la evaluación final de cada proceso, y esta decisión es turnada al personal del CPICT. Como se mencionó respecto a los lineamientos del PRIDE, la decisión es definitiva e inapelable.

El sistema no debe permitir la modificación de la información dada de alta en PRIDE una vez iniciado el proceso, puesto que se debe dar certeza al proceso. Del mismo modo discriminará la información dada de alta que esté fuera del periodo a evaluar.

Lo anterior, es posible solucionarlo mediante la programación del sistema y el correcto diseño de la base de datos y debido a que todos los requerimientos se encuentran cubiertos por las soluciones mencionadas en este capítulo, se logra un sistema adecuado a las peticiones de la CPICT. En el siguiente capítulo, se verá lo relacionado con el diseño del sistema.

Capítulo IV: Desarrollo

Metodología

La metodología que se utilizó en el ciclo de vida del proyecto, fue la de Proceso Unificado, descrito en el capítulo primero. El Proceso Unificado contempla diversas etapas que se han seguido desde el capítulo segundo y hasta el capítulo quinto. Las etapas son:

1. Modelo de negocio
2. Requerimientos
3. Análisis y diseño
4. Implementación (Puesta en marcha)
5. Pruebas (Evaluación)
6. Despliegue
7. Configuración
8. Administración del proyecto
9. Ambiente

Adicionalmente, se incluyó la notación UML que provee de diagramas que facilitan la comprensión del sistema. Lo anterior es útil para los desarrolladores de esta etapa, de futuras versiones y de sus administradores.

Administración del Proyecto

Durante el transcurso de la elaboración del proyecto, fue necesario administrar tanto recursos como deberes. Esto tiene la finalidad de evitar esfuerzos vanos, recursos desperdiciados y tiempos muertos. El sistema que se siguió, fue la creación de un diagrama de Gantt en donde se podían enlistar, las diferentes fases del proyecto, las tareas, grosso modo, a desarrollar, los responsables de su ejecución, las fechas estimativas de inicio y su intervalo de realización.

Sistema Unificado de Información Curricular de Académicos de la FI

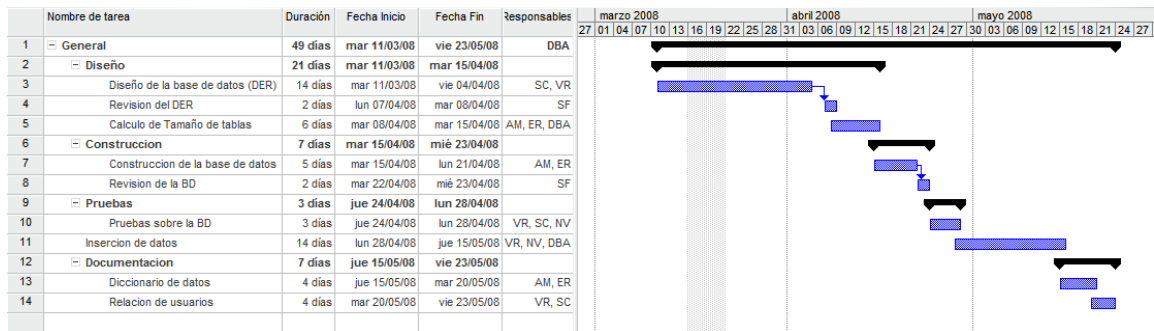


Diagrama 2: Ejemplo de Diagrama de Gantt utilizado.

El diagrama creado resultó ser modificado cuantas veces fue necesario durante la vida del proyecto; esto a raíz de que las tareas se fueron concretando cada vez más, los tiempos refinando con mayor precisión y los responsables de su ejecución se fueron modificando según las capacidades de cada integrante del equipo. Al final de cuentas, resultó un proyecto con cargas de trabajo equilibradas y, en la presencia de tiempos muertos de larga duración, rescates administrativos que resultaban en inicios de actividades planeadas para tiempos futuros. Además, hay que mencionar que la capacitación del equipo fue permanente y con mayor énfasis en las etapas con alto riesgo de inactividad.

Ambiente

Hardware

La CPICT contaba previamente con un equipo servidor que provee los servicios de archivos, web y BD y que, según los requerimientos de la propia coordinación, debía ser ocupado para albergar el SUIA. Por lo anterior, no fue necesario considerar la adquisición o modificación del equipo de hardware. A pesar de ello, el desarrollo no fue planeado para realizarse sobre la plataforma del servidor, por lo que se hizo uso de estaciones de trabajo temporales (ETT) con el fin de cumplir con todas las iteraciones antes de afectar el equipo final.

Capítulo IV: Desarrollo

Software

Sistema Operativo

Al igual que el hardware, el sistema operativo (SO) que lo rige, ya estaba en marcha desde antes de iniciar el proyecto. El SO correspondiente es de núcleo Linux y no requirió de adecuaciones pues ya contaba con las configuraciones adecuadas para el funcionamiento del SUIA. Por otro lado, las ETT no contaban con el SO de esa especie, empero eso no mermó la capacidad de desarrollo del equipo.

Sistema de Gestión de Bases de Datos

El servidor de la CPICT contaba ya con un SGBD de arquitectura Postgres que no requería mayores adecuaciones. A pesar de lo anterior, sí se requirió de la labor del administrador de bases de datos (DBA) de la CPICT para que preparara la BD y, así poder acoplar las entidades resultantes del SUIA. Desde el punto de vista de las ETT, fue necesario instalar el SGBD con la versión que ocupa el servidor de la CPICT, de tal manera que el desarrollo de la BD y de la aplicación se vieran lo menos afectadas durante la instalación del SUIA en el equipo de la coordinación.

Servidor de Web y Aplicaciones

Al igual que los aspectos anteriores, el servidor de la CPICT ya contaba con una versión del servidor de web y aplicaciones Tomcat que, para ejecutar aplicaciones desarrolladas en Java, requiere de la Máquina Virtual de Java (JVM). Todo lo anterior, ya estaba disponible en el hardware de la coordinación, por lo que tampoco fue necesario agregarle paquetería o modificarle la existente. A pesar de lo anterior, las ETT tuvieron que ser objeto de la instalación de Tomcat, no así de la JVM pues ya contaban con tal aplicación. Además, fue necesario agregarles de un ambiente de desarrollo para Java, denominado Eclipse, que proveyó de herramientas que facilitarían la elaboración del SUIA.

En concreto, más que una ambientación del servidor real de la CPICT, la labor de esta disciplina se destinó a las ETT pues no contaban, en un principio, de las condiciones necesarias para el desarrollo del SUIA.

Análisis y Diseño

Diagramas de Casos de Uso

Debido a que el marco de desarrollo para el SUIA es el PU, las acciones de diseño, desarrollo, implementación, pruebas y mantenimiento se ejecutan por cada caso de uso y, en todo caso, van creciendo en espiral. Por lo anterior, es necesario tener claros los casos de uso que han de regir al sistema y, para seguir los requerimientos y por conveniencia, se ha utilizado el lenguaje UML. Para describir la forma en cómo interactúan los distintos actores con el SUIA, se prepararon varios diagramas de casos de uso.

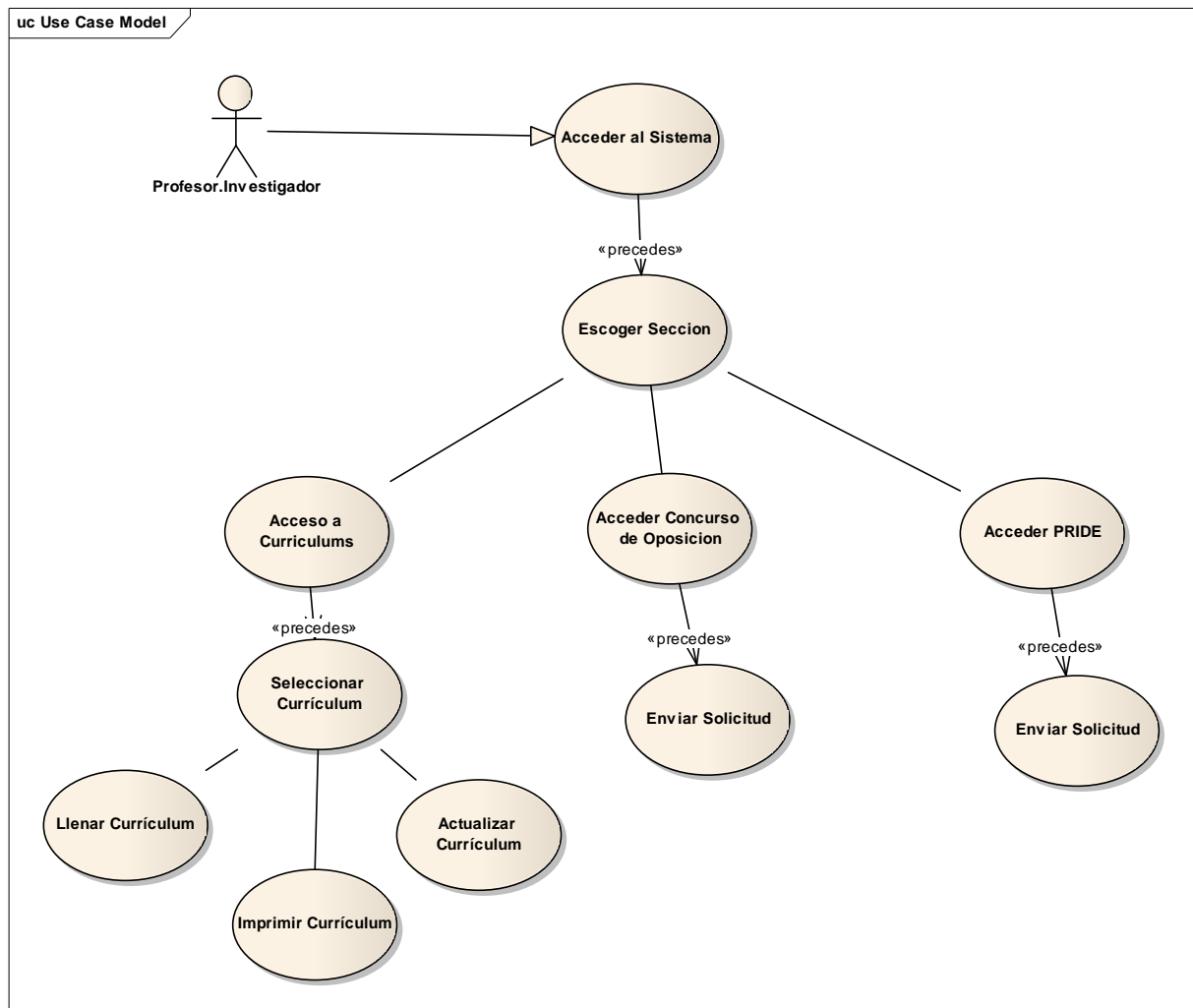


Diagrama 3: Caso de Uso para un Académico.

En el diagrama 1, se describe la forma en cómo se relacionan los usuarios de tipo profesor o investigador y, aunque por su naturaleza es poco detallado, es útil para el equipo de desarrollo para contemplar los escenarios a los que se enfrenta un usuario de este tipo.

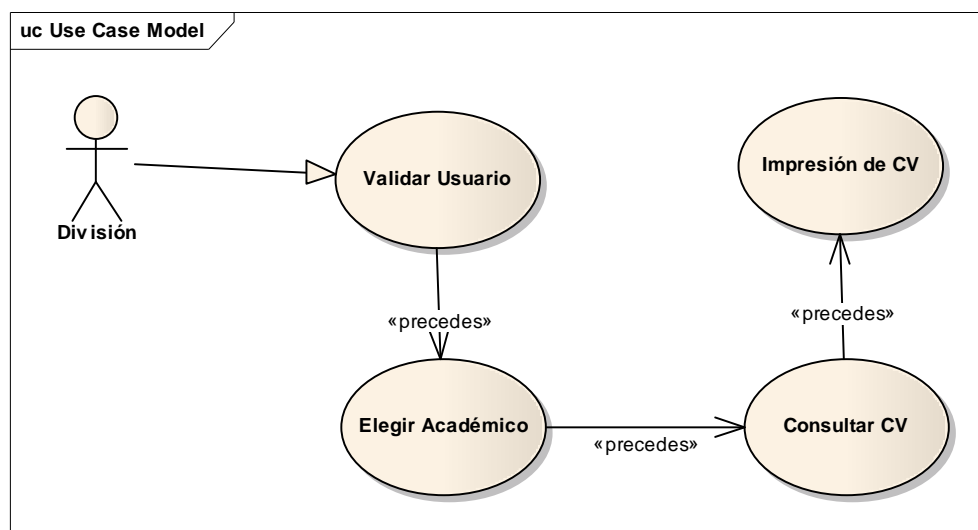


Diagrama 4: Caso de Uso para un Jefe de División.

En el caso del diagrama 2, se trata de la forma en cómo se deben relacionar los usuarios de tipo División (o jefes de división) con el sistema. En él se puede apreciar que este tipo de usuario tiene la capacidad de ver la información curricular de los académicos; sin embargo, lo que el diagrama no explica por su naturaleza, es que sólo podrá verificar los CV de PA a pertenecientes a su división.

Diagrama Entidad-Relación

Una vez que los casos de uso quedaron plasmados en los diagramas de UML, se procedió a hacer una lista de los requerimientos correspondientes a la información específica por almacenar. Lo anterior con el objetivo de determinar la mejor estructura de la BD que ha de encargarse del almacenamiento. Para realizar el diseño de la BD, se hace uso del diagrama denominado Entidad-Relación (DER) que muestra de manera clara las interdependencias de las entidades y los atributos de las mismas. Debido a que se trata de una gran cantidad de entidades

Sistema Unificado de Información Curricular de Académicos de la FI

y, por consiguiente de campos, se dividió el DER en diversos archivos para facilitar la lectura del diagrama y mejorar los tiempos de consulta del mismo. Sin embargo; para este trabajo se presenta un resumen del diagrama.

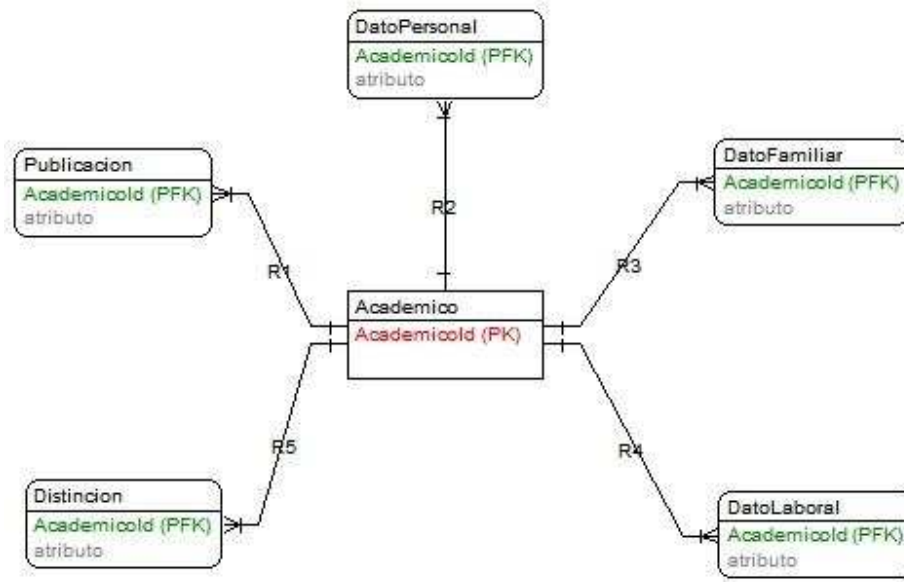


Diagrama 5: Primera parte del resumen del DER.

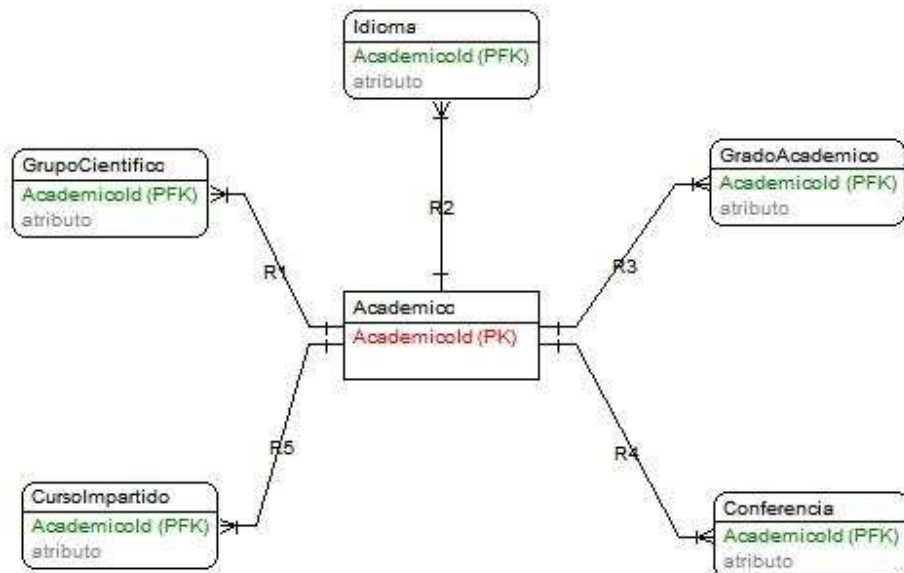


Diagrama 6: Segunda parte del resumen del DER.

Capítulo IV: Desarrollo

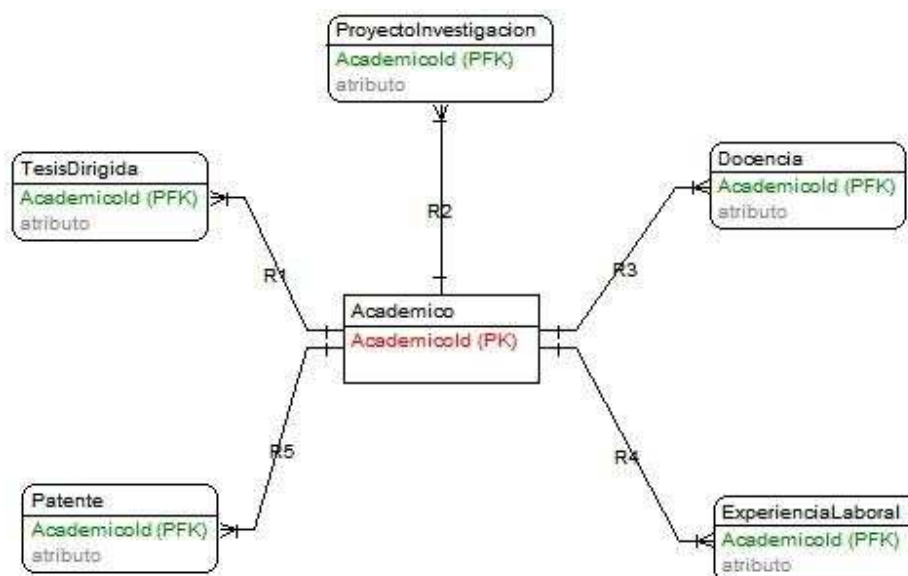


Diagrama 7: Tercera parte del resumen del DER.

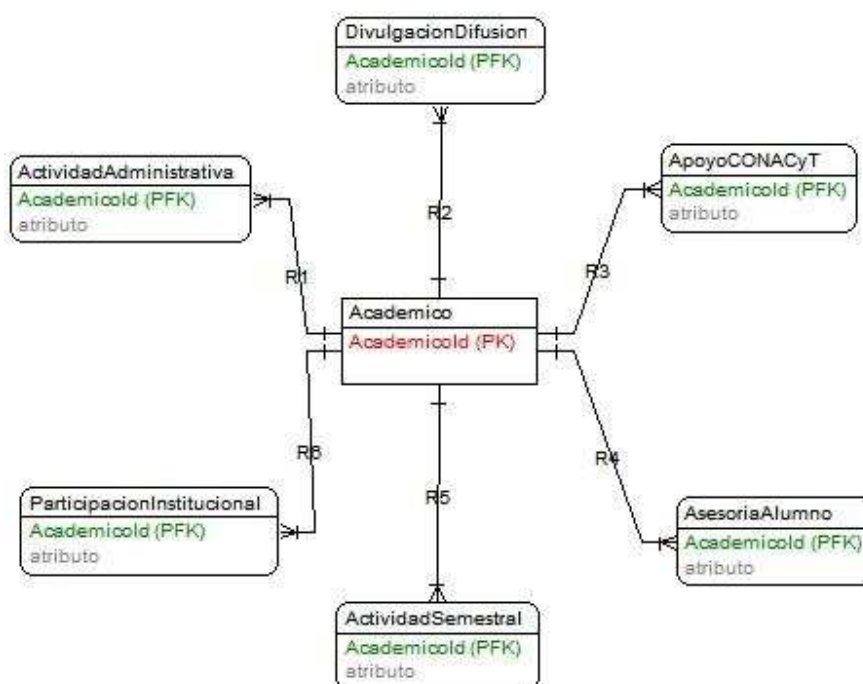


Diagrama 8: Cuarta parte del resumen del DER.

Diagrama de Clases

Una vez hecho el modelado de datos del lado de la BD, sigue realizarlo del lado de la aplicación. El diagrama que permite tal acción es el denominado Diagrama de Clases que es un símil del DER pero orientado a objetos, en donde las

entidades se convierten en clases y las relaciones se traducen a métodos y atributos dentro de las clases, según su tipo. Para efectos de este trabajo, se presenta una visión general del diagrama de clases que rige la aplicación del SUIA.

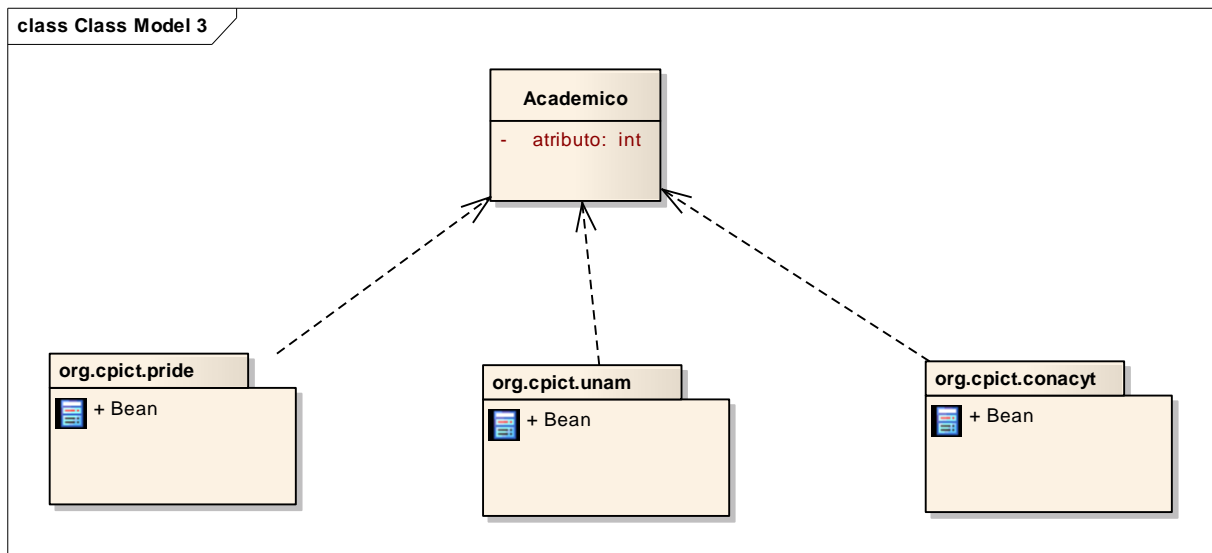


Diagrama 9: Resumen del Diagrama de Clases.

Desarrollo del Sistema

Estructura

El SUIA fue desarrollado pensando en una arquitectura cliente-servidor donde la comunicación es vía web. Debido a la exigencia de mayor seguridad, para proteger datos sensibles del PA y de la FI, la mayor parte de las tareas realizadas por el SUIA, se dan lugar en el servidor y no en el equipo cliente. Lo anterior se debe a que la información propia de cada usuario se puede proteger mejor, si se le da a conocer a la máquina del usuario sólo la información que requiere y que le está permitida ver. El flujo de información que rige al sistema, no permite conocer más de lo debido al cliente, aún cuando a su navegador se le solicite ver el código fuente.

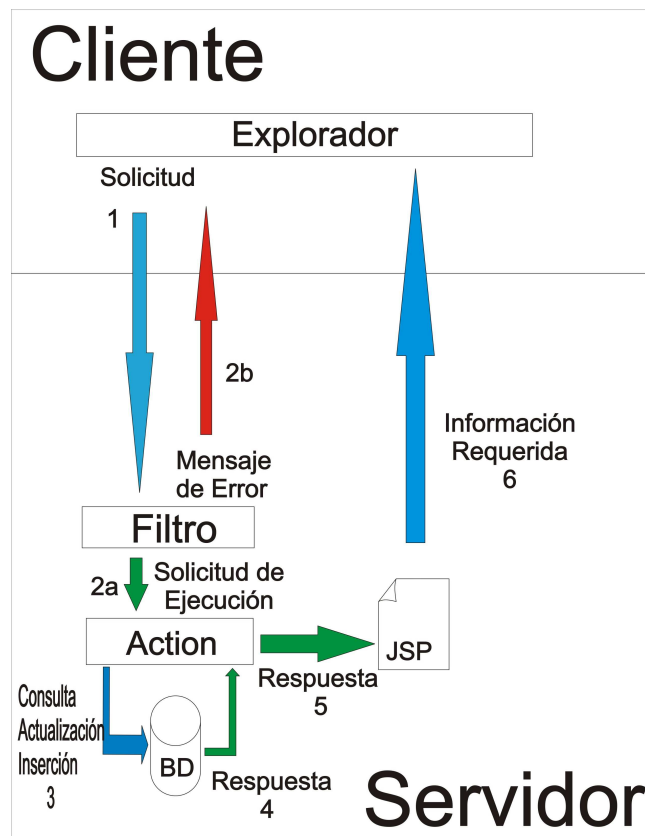


Diagrama 10: Flujo de información en una petición por parte del cliente.

En el diagrama 10 se ilustra el flujo de los datos en una consulta o solicitud típica por parte de un usuario vía un navegador de Internet. El primer paso es enviar una solicitud por medio del navegador hacia el servidor. Un filtro determina si es una solicitud válida. Si lo es (2a), envía los datos de la solicitud un conjunto de aplicaciones programadas en Java, ejecutándose en el servidor que, en caso de ser necesario, hacen consultas a la Base de Datos (3) que le responde (4). Por último, las aplicaciones Java dan una respuesta a un conjunto de archivos JSP (Java Server Pages) (5) que se traducen en la respuesta al cliente por medio de su navegador web (6). Por otro lado, si la solicitud (1) no es válida, el filtro evita el acceso al servidor mandando un mensaje de error (2b) al explorador del cliente.

Tecnologías Utilizadas

Debido a que el sistema está dividido en diferentes partes esenciales de funcionamiento, para cada una se ha destinado una serie de tecnologías distintas.

En la sección de estructura se habló de los segmentos de servidor y de cliente. En el caso del cliente, se trata de una diversidad prácticamente infinita de equipos y dependen únicamente de los usuarios más que de los desarrolladores. Aún cuando la gama de equipos a utilizar por el PA, la gran mayoría comparten el uso de un navegador web que interpreta documentos especiales para mostrar la interfaz gráfica de las páginas albergadas por servidores. Para el lado del cliente, se asumió que, para utilizar el SUIA, era un requisito contar con un navegador.

En la estructura del SUIA del lado del servidor, se habló de un filtro y de aplicaciones desarrolladas en Java. En un sentido simple, todo el procesamiento de datos por parte del servidor, fue construido en Java; en Java 2 Enterprise Edition (J2EE) que es una plataforma para desarrollar aplicaciones de ámbito empresarial. La tarea de almacenar datos está encomendada completamente al manejador de bases de datos (SGBD) PostgreSQL 8.1.

Interacción de Tecnologías

Las tecnologías, desarrolladas por instancias independientes unas de otras, requieren de la preparación de interfaces que permitan la interacción entre ellas. Las diferentes uniones que se debieron preparar fueron las siguientes:

- Navegador-Aplicación de control de datos
- Aplicación de control de datos – Base de Datos

Navegador-Aplicación de Control de Datos

Esta unión se preparó gracias a la plataforma de desarrollo, de licencia libre, Jakarta Struts que permite programar desde aplicaciones Java, el flujo de datos entre páginas y formularios enviados por el cliente. Además de Jakarta Struts, se utilizó la plataforma de desarrollo, también de licencia libre, “SpringFramework” que permite filtrar las solicitudes enviadas por el cliente hacia el servidor. Además, permite trabajar de manera más sencilla en la unión Aplicación de control de

Capítulo IV: Desarrollo

datos–Base de Datos pero que no se utilizó para ese propósito en esta parte del sistema.

Aplicación de Control de Datos-Base de Datos

En esta unión, aunque se pudo trabajar con “SpringFramework” que provee de reglas de programación más simples, se decidió trabajar con la plataforma de desarrollo “JDBC” (Java Data Base Controller) que, aunque precisa de una programación más compleja, provee de un mejor desempeño y una carga de trabajo más ligera para el servidor. *SpringFramework* hace la conexión con la BD por medio de la plataforma de desarrollo, de licencia libre, *Hibernate* que, a su vez, utiliza *JDBC* para conectarse con la BD. Por lo anterior, el sistema se hubiese vuelto más complejo para el servidor y provocaría respuestas significativamente más lentas.

Documentación

Como parte del SUIA, la documentación tiene un papel importante: el describir la estructura del sistema y su funcionamiento. Se elaboraron diversos documentos que quedan bajo el resguardo de la CPICT y que tienen diferentes funciones.

- Diagrama de Casos de Uso: Tiene como finalidad describir la interacción de los usuarios con el sistema.
- Diagrama Entidad-Relación: Su fin es describir la estructura de la base de datos.
- Diagrama de Clases: Su propósito es describir la interacción de las clases de programación relativas al sistema.
- Diccionario de Datos: Describe el uso de los campos en la base de datos así como su tipo de dato.
- Manual: Provee de ayuda y referencia para los usuarios del sistema.

Capítulo V: Puesta en Marcha

Después de finalizada la etapa de desarrollo se debe concentrar la totalidad del código fuente con el fin de compilarlo y exportarlo en el formato adecuado para poder ser implementado en el servidor. Para ello se juntan, en un ETT, las clases programadas de los módulos que componen al SUIA al igual que las vistas de usuario.

Con Eclipse se compila el concentrado final del proyecto; se verifica que todas las clases y vistas no presenten errores, sus dependencias se cumplan y que los mapeos no muestren duplicidad o ambivalencia. Una vez comprobado ello y hacer pruebas de funcionamiento finales se exporta en formato WAR, para que Tomcat lo importe y ponga en funcionamiento directamente. Lo anterior, corresponde a la fase, del flujo de trabajo, del Proceso Unificado denominado Despliegue, mientras que la preparación de los servidores, descrita a continuación, pertenece a la fase llamada Ambiente.

En el servidor GNU/Linux OpenSuse se verifica que el Servidor Web Apache y Tomcat estén instalados, y sus servicios levantados. Apache debe tener habilitado el soporte del lenguaje PHP y se configura para que redirija el directorio SUIA hacia Tomcat, de este modo ocupa el mismo puerto y Tomcat atiende las peticiones redirigidas en esta carpeta.

Conexión de Apache y Tomcat

Con el fin de que apache redirija la carpeta, y por ende la dirección de Internet asociada, hacia Tomcat para que atienda las peticiones del sistema siendo una página dinámica se debe entablar la conexión entre ellos.

Para lograr lo anterior, se debe descargar el conector *mod_jk* de Apache correspondiente a su versión, guardarlo en el directorio pertinente y darlo de alta

en el archivo de configuración de Apache *http.conf* para que cargue el módulo al iniciar el servicio, de este modo la conexión puede ser establecida¹⁵. En el mismo archivo de configuración se declara un archivo de configuración *JkWorkersFile* en donde se establecen los parámetros con los que el conector operará, se especifica la dirección del archivo de bitácora y el nivel de bitácora del módulo, del mismo modo se establece un punto de montaje para que redirija las peticiones a *Tomcat*.

El archivo *JkWorkersFile* antes declarado debe ser creado en la carpeta de configuración de Apache y debe de definir:

- El directorio de Java.
- El directorio de Tomcat.
- Se define el *Worker* (En este caso Tomcat)
- El puerto predeterminado para Tomcat (8009).
- La ubicación del servidor, refiriéndose a la dirección de Internet (host local).
- La versión usada de AJP (Apache JServ Protocol).

Una vez definido esto se reinician los servidores apache y Tomcat y se comprueba que la dirección que definimos redirija peticiones hacia Tomcat. Una vez comprobado esto Tomcat está listo para recibir las peticiones desde Apache, y está listo para importar el proyecto.

Postgres

Para el SGBD Postgres, se verifica que las tablas y sus atributos sean congruentes entre el servidor y la ETT, así como las restricciones y relaciones entre tablas. Se llenan los catálogos en las tablas correspondientes para el buen funcionamiento del sistema y se prosigue.

¹⁵ Moodie, Mathew, Pro Apache Tomcat 6. P. 143.

Instalación del Sistema

Una vez que el código fuente está concentrado y el servidor listo, se procede a exportar todo el proyecto desde Eclipse en formato WAR; este archivo tiene la ventaja que puede ser instalado remotamente y que es independiente de la plataforma del servidor, mientras el servidor sea en este caso Tomcat.

Desde la consola de administración de Tomcat, autenticándose como administrador del mismo, se importa este archivo, y Tomcat lo importa y pone en funcionamiento automáticamente. En este momento el sistema está en línea y listo para ser usado en un ambiente de producción.

Adicionalmente se debe contar con que el servidor cuente con las últimas actualizaciones, garantizando un óptimo funcionamiento libre de errores y subsanando alguna posible vulnerabilidad o hueco de seguridad, dadas las bondades del código abierto, el mejoramiento del mismo es un hecho constante.

Consideraciones importantes

El servidor sobre el que se va a instalar el sistema debe de cumplir con los requerimientos necesarios, tanto de software instalado, como de requerimientos de hardware para su funcionamiento; es importante siempre considerar los requerimientos para su funcionamiento y mantenerlos sobrados, pues debe de soportar una alta carga de trabajo bajo condiciones previstas.

El servidor GNU/Linux OpenSuse es una de las mejores distribuciones de código abierto¹⁶ para servidores Web¹⁷, sin embargo no está exento de errores. Para el correcto funcionamiento del sistema se debe mantener actualizado en todo momento, pues algunas vulnerabilidades se descubren conforme transcurre el tiempo; del mismo modo se le debe de dar mantenimiento apropiado de manera regular.

¹⁶ <http://distrowatch.com/dwres.php?resource=review-suse>

¹⁷ Van Vugt, Sander, The Definitive Guide to SUSE Linux Enterprise Server. P.419

Los servidores Apache y Apache Tomcat son dos de los servidores Web más usados mundialmente¹⁸, por lo mismo son de los más revisados y probados; es conveniente también mantenerlos actualizados y con una configuración adecuada respecto al sistema que albergarán para: no tener huecos de seguridad, no usar más recursos del servidor que los necesarios, tener un funcionamiento óptimo y tener una auditoría constante respecto al sistema.

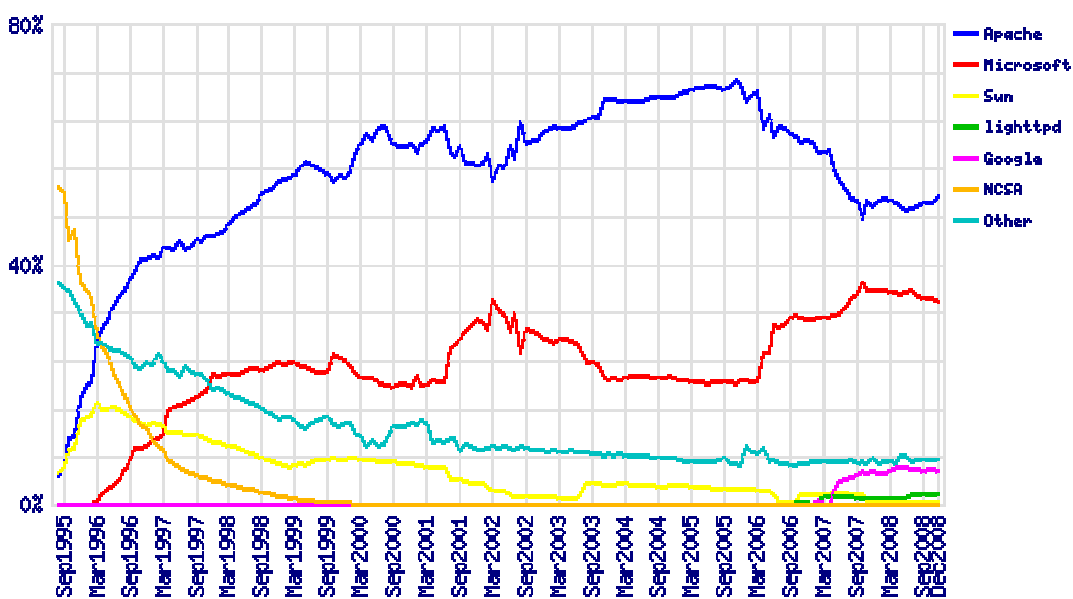


Diagrama 11: Cuota de mercado de los principales servidores en todos los dominios de septiembre de 2005 a diciembre de 2008.¹⁹

El SGBD Postgres está en continuo desarrollo y regularmente se van liberando nuevas versiones²⁰, es conveniente hacer un análisis exhaustivo de parte del DBA respecto a la conveniencia de actualizar el SGDB hacia una versión más reciente, pues las funciones del mismo cambian entre las versiones y no se debe dejar a la especulación una posible pérdida de funcionalidad del sistema por una migración hacia una versión posterior. Sin embargo es importante tener las actualizaciones correspondientes de la versión instalada.

¹⁸ http://news.netcraft.com/archives/2008/12/24/december_2008_web_server_survey.html

¹⁹ Ídem.

²⁰ <http://www.postgresql.org>

Capítulo V: Puesta en Marcha

Cuando el sistema se pone en funcionamiento, no se debe dejar de lado su correcta administración, además de una auditoría constante sobre los usuarios que lo usarán durante su vida útil. Es importante el llevar un control de estos, así mismo capacitarlos respecto al uso del sistema y en su caso establecer las normas de uso del mismo; siempre apegados a la legislación universitaria vigente.

Del mismo modo, se debe de llevar un control sobre la información que el sistema almacena, y prevenir cualquier posible contingencia. Es importante siempre mantener una política sobre los respaldos del mismo, los cuales deben ser continuos y periódicos para evitar o en su defecto mitigar alguna posible contingencia por pérdida de información en el sistema.

Un sistema informático tiene una vida útil limitada y siempre puede ser mejorado y adaptado a nuevas necesidades que vayan surgiendo, siempre es conveniente el hacer constantes evaluaciones sobre las áreas de oportunidad que pueden ser explotadas, del mismo modo que nuevas funciones que son convenientes implementar en el mismo.

Capítulo VI: Evaluación

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos descritos al principio de este trabajo, es necesario poner a prueba el SUIA a una serie de incursiones que simulen los procesos a los que será sometido el sistema y, a partir de lo observado, determinar si el sistema cumple con los objetivos fijados en el trabajo.

Prueba 1: Información previamente conocida

Esta prueba tiene como objetivo verificar que el sistema es capaz de extraer información previamente almacenada por la CPICT para efectos de completar el CV del académico. Para lograr dicho objetivo, se planteó el siguiente procedimiento:

1. Acceder al SUIA con un nombre de usuario real que jamás haya entrado al sistema.
2. Hacer un recorrido por los rubros del CV.
3. Determinar si se cuenta con información individual del académico usuario.

Resultados

El sistema desplegó:

- El nombre completo del académico
- Las divisiones a las que pertenece
- Su RFC
- Su CURP
- Su Categoría
- Las horas a la semana que tiene asignadas en su categoría
- Pormenores de sus direcciones:
 - Personal
 - Laboral
 - Ubicación dentro de la UNAM
- Pormenores de su grado académico actual
- Los detalles de las materias que imparte

- Sus funciones de investigación, de docencia o administración que realiza dentro de la FI

Evaluación

Dados los resultados, la prueba es considerada exitosa, así como la respuesta del sistema pues cumple con el objetivo particular a).

Prueba 2: Llenado Diferido

Esta prueba tiene como objetivo verificar que el sistema permita el llenado diferido de información curricular por parte del académico. Para lograr dicho objetivo, se planteó el siguiente procedimiento:

1. Acceder al SUIA con un nombre de usuario real.
2. Insertar registros completos en el CV.
3. Cerrar sesión .
4. Iniciar sesión.
5. Verificar que la información haya sido almacenada.
6. Insertar nuevos registros de la misma categoría.

Resultados

El sistema permite, sin problema alguno, las inserciones descritas en el procedimiento anterior. Además, despliega la información almacenada en cada una.

Evaluación

Dados los resultados, la prueba es considerada exitosa, así como la respuesta del sistema pues cumple con el objetivo particular b).

Prueba 3: Conocimiento del CV

Esta prueba tiene como objetivo verificar que el sistema permita dar a conocer información curricular a distintos actores administrativos:

- CPICT

Capítulo VI: Evaluación

- Director de la Facultad
- Jefes de División

Para lograr dicho objetivo, se diseñó el siguiente procedimiento:

1. Acceder al SUIA con un rol específico, para las distintas etapas, los roles serán:
 - CPICT
 - Director de la Facultad
 - Jefe de División
2. Consultar la lista de CV disponibles para verificar.
3. Consultar el CV de algún académico perteneciente a dicha lista.

Resultados

Para cada etapa los resultados fueron diferentes. En el caso de la etapa de los jefes de división, la lista de profesores se limitó a los académicos bajo el cargo del jefe de división. Por otro lado, el Director de la Facultad, obtuvo en la lista de profesores, a todos los académicos de la FI. Por último, la CPICT obtuvo la misma relación de profesores.

En todos los casos, los CV de los profesores estaban disponibles y mostraban únicamente la información que el académico contemplaba hacer pública.

Evaluación

Debido a que los resultados muestran que el objetivo particular c) se ha cumplido, el sistema ha aprobado esta prueba.

Prueba 4: Reducción de intervención de la CPICT

Esta prueba tiene como objetivo verificar que el SUIA reduce la intervención directa de la CPICT en los procesos de evaluación de PRIDE. Para evaluarlo, se llevó a cabo el siguiente procedimiento, simulando el proceso completo de calificación:

1. Se accedió al sistema con una cuenta real de un académico

2. Se solicitó la evaluación de PRIDE
3. Se cerró la sesión del académico
4. Se inició una sesión como evaluador
5. Se calificó la solicitud.

Resultados

El sistema permitió que se solicitara una evaluación sin la intervención de la CPICT. Además, la calificación de dicha solicitud no requirió del trabajo de la CPICT. Sin embargo la asignación de los evaluadores es tarea de la CPICT y actualmente no existe un sistema que le facilite dicha tarea. De este modo la participación de la CPICT se ve reducida a la asignación de evaluadores a los académicos y una vez concluido el dictamen de la comisión dictaminadora asentar el resultado de la evaluación a su desempeño.

De manera adicional, el soporte técnico y en dado caso la capacitación para el uso del SUIA está a cargo de la CPICT.

Evaluación

El SUIA cumple con lo fijado en el objetivo d) debido a que se logró reducir la participación de la CPICT en el proceso de evaluación, según lo descrito en esta prueba.

Prueba 5: Reducción de llenado redundante

Esta prueba tiene como objetivo verificar que se reduzca el llenado redundante de información y, para ello, se hizo la simulación de una solicitud de PRIDE de la siguiente manera:

1. Se accede al SUIA con una cuenta real.
2. Se ingresa información al CV de SUIA
3. Se simula el llenado de la información requerida por la evaluación de PRIDE

4. Se verifica si existe información ingresada previamente en el SUIA y que se deba llenar de nuevo.

Resultados

Una vez iniciada el llenado de la información en CV, la solicitud de PRIDE ya no requiere que el académico la ingrese. De hecho, sólo necesita que se le especifique, de lo que ya había introducido, si debía tomarse en cuenta para el PRIDE o no.

Evaluación

Dadas las condiciones antes citadas, se concluye que el SUIA cumple con el objetivo de reducir el llenado de información redundante.

Prueba 6: Reducción de espacio físico de almacenamiento

Esta prueba pretende verificar si la utilización del SUIA disminuye el uso de papel que redundaba en una baja del espacio físico necesario para almacenar la información curricular para evaluación de PRIDE. Para lo anterior, se contempló el siguiente procedimiento:

1. Generar una solicitud típica de evaluación de PRIDE
2. Calcular el espacio físico y lógico que requiere dicha solicitud
3. Calcular la diferencia entre espacios

Resultados

Se puede evitar el gasto de cerca de 5 hojas en promedio por solicitud (usando el formato de SUIA, caso de requerir tenerlo físicamente) y casi el doble en el formato normal.

Esta cantidad de información se puede tener en archivos digitales en tamaños que van de los 200KB hasta cerca de 5 MB dependiendo de la cantidad de información curricular que se desee incluir en la solicitud.

En el formato en que se encuentra almacenada la información y dado que esta se encuentra almacenada en la base de datos; esta información no requiere ser duplicada ni por el académico ni dentro del mismo sistema, siendo que la información ya almacenada puede ocupar cerca de 30 KB.

La capacidad de almacenamiento del servidor garantiza la posibilidad de albergar más de un millón de solicitudes sin problemas de espacio.

Evaluación

Dados los resultados antes mencionados y considerando el objetivo f) del inicio del presente trabajo, se concluye que el SUIA es una solución idónea para los problemas de almacenamiento de información para la CPICT.

Prueba 7: Disponibilidad del SUIA

Esta prueba tiene como finalidad verificar que se aumentó la disponibilidad de entrega de información relacionada con la evaluación del académico. Para lograrlo, se realizó el siguiente procedimiento:

1. Se accede al SUIA en horas no hábiles
2. Se solicita una evaluación de PRIDE

Resultados

Aún cuando se trate de un fin de semana y en la madrugada (fuera del horario de oficina), es posible realizar una solicitud de PRIDE. Sin embargo, existe el inconveniente de que, durante las vacaciones administrativas, el servidor que alberga al SUIA se encuentra apagado, por lo que no es posible acceder al mismo. Por otro lado, en caso de desperfectos de la infraestructura relacionada con el servidor, electricidad y conectividad con Internet, el sistema está inaccesible.

Evaluación

Dado que no se pueden controlar muchas de las condiciones que pueden afectar la disponibilidad del servicio, se limitó a evaluar en condiciones normales y en que la Facultad no se encontrare en vacaciones administrativas. Partiendo de ese hecho, la disponibilidad de entregar una solicitud de PRIDE se ve en incremento

Capítulo VI: Evaluación

pues ahora incluye horarios y días que no se tenían contemplados. Por lo anterior, la evaluación del SUIA en cuanto al objetivo g) resulta ser exitosa.

Evaluación General

Tras de evaluar el sistema, según lo descrito en este capítulo, se concluye que el SUIA cumple con creces los objetivos planteados al inicio de este trabajo, por lo que se le considera de gran utilidad para la CPICT y el personal académico de la FI.

Capítulo VII: Resultados

El Sistema

Como fruto de lo descrito en este trabajo, surgió el sistema denominado Sistema Unificado de Información Académica (SUIA) en los módulos de Currículum Vitae (CV) y PRIDE. El SUIA consiste en un sitio en línea que permite a los académicos introducir su información curricular, de forma estandarizada, en los tiempos que considere convenientes, los datos que le interese presentar y hacer las solicitudes que requiera en los tiempos determinados.



Ilustración 1: Bienvenida al SUIA.

La sección de editar el CV personal está dividida en categorías que contienen una lista de rubros a elegir para que sus registros correspondientes puedan ser

Sistema Unificado de Información Curricular de Académicos de la FI

agregados, modificados o eliminados (Ilustración 2). Una vez elegida la categoría, se debe seleccionar el rubro que se desea editar.

SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACIÓN ACADÉMICA

INICIO CURRICULUM CONCURSOS PRIDE CPICT SALIR

Datos Generales Trayectoria Académica Trayectoria Laboral Productividad Académica Premios y Distinciones

Datos Generales

Datos de Familiares
Datos Personales
Dependientes Económicos

Ilustración 2: Menú de selección de categorías. Categoría seleccionada: Datos Generales.

Dependiendo de las características del rubro, se podrán modificar algunas de las características del registro a introducir o su totalidad.

RFC	CURP
PIMV661116CT8	PIMV661116HDFNRC05

Categoría	Horas a la semana	Sueldo Mensual
PROFESOR DE CARRERA ASOCIADO B T.C.	40.0	\$ 0.0

Estatura
0.0 m.

Peso
0.0 kg.

Estado Civil
No contestar

Dirección Particular:

Calle
Morena

Número
1068 int 4

Ilustración 3:Formulario para datos personales.

Capítulo VII: Resultados

En el caso de la información que no se actualiza habitualmente, como el nombre del académico o su RFC, el sistema no ofrece la posibilidad de renovarlo. Sin embargo, otros campos son sujetos a ser modificados con regularidad, tal es el caso del teléfono celular, por lo que el SUIA permite una renovación inmediata. En el caso de que la CPICT contenga información del académico proveniente de otras fuentes, el académico no podrá actualizarle directamente; sin embargo, la información con la que cuenta la Coordinación proporcionada por el académico es renovable por completo.

Docencia en Facultad de Ingeniería			
Asignatura	Grupo	Semestre	Horas
PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	9	2008-2	4.4
ECUACIONES DIFERENCIALES	11	2008-2	4.5

Docencia Externa						
Curso	Programa	Grado	Institución	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Horas

Por ahora no agregar más...

Institución

Grado Académico

Tipo de Docencia

Nombre del Programa

Nombre del Curso

Número de Horas

Ilustración 4: Formulario para registros de docencia.

Tras llenar los rubros y categorías deseadas, el académico puede revisar la presentación de su CV. Lo anterior es de utilidad pues puede verificar que la información visible para los administrativos y evaluadores sea la correcta (Ilustración 5).

Por otro lado, un administrativo es capaz de ver los CV de los académicos a su cargo y, para ello, tiene a su disposición una lista de dichas personas.

Ilustración 5: Presentación digital del CV.

Número de Empleado	Nombre del Empleado	
10818	RODRIGUEZ CUEVAS NEFTALI	Ver CV
125874	FIGUEROA BUSTOS MIGUEL	Ver CV
140224	HERNANDEZ ESPINOSA CARLOS	Ver CV
144356	BARRAGAN PAZ MARIA DEL ROSARIO	Ver CV
156812	TOVAR PEREZ VICTOR HUGO	Ver CV
157654	SERRALDE RUIZ ABIGAIL	Ver CV
59041	TOVAR MEDINA ROBERTO	Ver CV
72488	CUAIRAN RUIDIAZ MARIA	Ver CV
730046	HARO RUIZ LUIS ARTURO	Ver CV
803771	DURAN CAMPOS VICTOR MANUEL	Ver CV
811905	PEREIDA GOMEZ CESAR OSVALDO	Ver CV
818423	MACEDO CHAGOLLA FERNANDO	Ver CV

Ilustración 6: Lista de los académicos a cargo de la Secretaría General

Capítulo VII: Resultados

El módulo de PRIDE tiene un funcionamiento conjunto con el módulo de CV de tal forma que se aprovecha la información de este para que el académico simplemente elija la información que considere pertinente incluir en su solicitud e inicie el proceso del PRIDE.

The screenshot displays a web interface for the PRIDE process. At the top, there are five blue boxes labeled A through E, representing different categories: A (Trayectoria Académica), B (Labor Docente y de Formación de Recursos Humanos), C (Productividad Académica), D (Difusión, Extensión y Servicios a la Comunidad), and E (Participación Institucional). Below these is a button labeled 'Inicia Proceso'. A blue bar highlights the section 'A1. Nivel académico:'. Underneath, a box contains the text 'Ingeniería en Computacion - Redes y Seguridad (2008)' and 'Maestro en Ingeniería - Seguridad en Sistemas UNIX (2009)'. Below this, there is a list of courses with radio buttons for 'Incluir en PRIDE' (SI/NO):

Curso	SI	NO
Curso de PHP-MySQL (PROTECO - Curso, 2008)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Curso de ofimática. (CCPM - Curso, 2008)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administración de servidores UNIX (DGSCA - Diplomado, 2008)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bases de datos avanzadas (DGSCA - Diplomado, 2008)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

At the bottom, there are two buttons: 'Guardar' and 'Restablecer'.

Ilustración 7: Formulario de inclusión a PRIDE.

Siendo PRIDE un módulo de SUIA, su funcionamiento es independiente de los demás, sin embargo la información usada es conjunta por lo que se minimiza la redundancia de la información que se debe de ingresar por parte del académico. Además, el proceso de evaluación de los académicos se simplifica y agiliza del mismo modo, aprovechando la infraestructura de SUIA en su conjunto.



Ilustración 8: Resultado de Evaluación de PRIDE.

Por la estructura modular de SUIA en caso de que algún módulo sufra alguna modificación, el funcionamiento total del SUIA no se ve comprometido ni afectado. Es por ello que considerando futuras versiones de SUIA, se puede ver como una evolución del sistema actual en su totalidad o adecuaciones específicas de algún módulo de manera independiente a los demás.

Resultados para la CPICT

La CPICT, tras la creación del SUIA, posee una herramienta útil para conocer mejor al PA y poder realizar sus funciones de una manera más fácil, rápida, menos costosa en tiempo, esfuerzos y otros recursos. En especial, la evaluación del PRIDE y de los Concursos de Oposición, se ven agilizados con respecto al método que se había seguido hasta el SUIA.

Capítulo VII: Resultados

En el contexto de la evaluación de académicos para el programa de primas PRIDE, es posible reducir considerablemente la concurrencia de profesores en las instalaciones físicas de la Coordinación. Lo anterior disminuye en gran medida los tiempos de espera para ser atendidos. Otro aspecto a considerar es que se erradica casi por completo la necesidad de presentar documentos físicos para ser tomados en cuenta en su evaluación, ya que la información que se introduce electrónicamente por parte del PA, es la que se evalúa. Lo anterior reduce considerablemente problemas de almacenamiento temporal de papeles y documentos en la CPICT. Debido a que es posible verificar, en el orden deseado, la información curricular de un académico en particular, se ahorra en gran medida el tiempo de búsqueda de algún dato específico.

Similarmente, para la evaluación de los Concursos de Oposición, las evaluaciones se hicieron posibles, de manera electrónica, gracias al desarrollo del SUIA y ha traído beneficios para la CPICT. Empero este último aspecto, no está al alcance del trabajo presente, mas es el producto de una tesis paralela a esta²¹.

Por último, cabe destacar que, en esfuerzos futuros, será posible conectar el SUIA con el Currículum Vitae Unificado (CVU) de CONACyT, de tal manera que se pueda compartir información curricular entre ambas instituciones. Lo anterior le da fuerza a la Facultad de Ingeniería pues le quedan abiertas las puertas a un mejor conocimiento de la comunidad científica del país. Esta característica, y el sistema en general, le proveerá a la CPICT de mejores herramientas para consolidarse como un pilar fundamental en el crecimiento de la Facultad de Ingeniería.

Resultados para el Personal Académico

Los académicos de la FI se han de ver beneficiados al contar con una puerta de comunicación, siempre disponible, con la CPICT. Para efectos de requerir evaluaciones por primas, promociones y obtención de definitividad, el SUIA será la

²¹ Rivera Anzures, Víctor Alfonso y Valencia González, Nazul, Sistematización de Concursos de Oposición para el Personal Académico de la UNAM

forma más fácil, segura y rápida para ingresar su solicitud y presentar sus datos a fin de obtener el resultado deseado.

E. Participación Institucional.

E1. Cuerpos colegiados y comités de evaluación:

No hay información para mostrar

E2. Actividades administrativas:

Programa de apoyo a los alumnos de la FI. (Programas institucionales de servicio, FI. 10/mayo/2008 - 10/octubre/2008)

Modificar

Si está conforme con la información con la que se evaluará, inicie el proceso de evaluación.

Iniciar Proceso de Evaluación de PRIDE

© 2009 Facultad de Ingeniería

Ilustración 9: Resumen de información a evaluar.

Como ventaja sobre el modelo tradicional, se puede destacar que la información que se conoce, por parte de la CPICT, previamente al llenado de su currículum, ya no necesita ser ingresada. Además, no se requiere repetir información que se ha introducido con anterioridad por parte del académico.

Resultados para el Consejo Técnico y comisiones evaluadoras

El Consejo Técnico y las comisiones evaluadoras que tendrán acceso al SUIC se han de ver beneficiados al simplificar sus métodos de evaluación del PA. Lo anterior es resultado de permitirles verificar la información curricular del evaluado sin tener que estar en un lugar físico determinado. Además, no es necesario que el evaluador, como individuo, lleve consigo documentos proporcionados por el

Capítulo VII: Resultados

académico. Esto evita problemas de transporte y almacenamiento de la solicitud y documentos probatorios de los profesores que ha de evaluar. En la evaluación colegiada, es posible verificar por medio de un video proyector y de forma detallada los aspectos a calificar por cada individuo por parte de todos los integrantes de la comisión.

Nombre:	Sánchez Lima Alberto Gabriel
Grado:	Maestro en Ingeniería - Seguridad en Sistemas UNIX
Nombramiento:	PROFESOR DE CARRERA TITULAR A M.T.
División:	División de Ingeniería Eléctrica

Actividades Realizadas durante el periodo a Evaluar

	No Aplica	Insuficiente	Suficiente	Bueno	Sobresaliente	Excepcional
A. Formación académica y trayectoria académica y/o profesional.					x	
B. Labores docentes y de formación de recursos humanos.			x			
C. Productividad Académica.				x		
D. Difusión, extensión y servicios a la comunidad.			x			
E. Participación Institucional.					x	

Nivel: B

Ilustración 10: Evaluación preliminar de PRIDE.

Resultados para administrativos de la Facultad de Ingeniería

Los administrativos que tienen acceso a la información curricular que almacena el SUIA, se ven restringidos a ser sólo los jefes de división, la CPICT y el Director de la Facultad. En cada caso, el conjunto de Currículums que pueden consultar es diferente.

En el caso de los jefes de división, sus consultas se limitan a todos los profesores que estén adscritos a la división que dirigen. Para el Director de la Facultad y la CPICT, el conjunto es más grande pues puede consultar el CV de cualquier académico que esté adscrito a la Facultad de Ingeniería. En cualquier instancia, se puede imprimir el CV completo del académico o guardar en el ordenador donde se haga la consulta.

Capítulo VIII: Conclusiones

Las funciones que realizan el Consejo Técnico y, en especial la CPICT, están ligadas al manejo de volúmenes grandes de información que requieren de un análisis ordenado y simple para lograr mayor agilidad en sus procesos. En el caso de la evaluación del Personal Académico y el conocimiento mejor de los académicos adscritos a la Facultad, el SUIA es una herramienta electrónica que permite lograr dicha agilidad.

Como se describió en capítulos anteriores, el SUIA cumple con diversas características que lo hacen el instrumento de almacenamiento de información curricular indicada para la CPICT.

Para efectos del primer objetivo general planteado en este trabajo, que cita: “Contar con un sistema informático de almacenamiento de información curricular de los académicos de la FI”, se concluye que se ha alcanzado si se toma en cuenta que “El primer objetivo general tiene como alcance un sistema en línea que almacene la información curricular requerida por la FI para efectos de evaluar el desempeño de sus académicos”. Lo anterior se deduce gracias a lo puntualizado en los capítulos de pruebas y resultados, ya que se cumplen también los objetivos particulares que citan “Permitir el uso de información previamente almacenada para procesos de evaluación general, partiendo del hecho que para efectos de este trabajo, sólo contemplará la calificación del PRIDE”, “Permitir el llenado diferido de información curricular por parte del académico, en el entendido de que podrá ingresar como mínimo un registro completo aunque posteriormente se le puedan editar sus atributos. Además, no tendrá un límite de registros agregados para completar su CV” y “Facilitar la administración de la información curricular por parte de diversas instancias administrativas de la FI. El alcance de este particular, es que la CPICT pueda conocer los detalles de la información curricular específica

que busca y que los jefes de división y el Director de la Facultad puedan revisar el CV de los académicos que están a su cargo”.

El primero de los objetivos particulares se alcanzó debido a que, gracias al SUIA, es posible ocupar la información curricular almacenada previamente para llenar los datos del CV del académico.

En el caso del segundo, el cumplimiento, se observa al permitir el llenado fragmentado del CV; siendo el fragmento más pequeño, un registro completo.

Para el tercer objetivo particular, el éxito se consuma al permitir a ciertos administrativos de la FI revisar determinados CV. No se debe olvidar que, sin la necesidad de presentar una copia por administrativo habilitado, éste último ya tiene acceso a la información que requiere.

Por otro lado, el segundo objetivo general que cita “Simplificar los procesos relacionados con la evaluación del académico en el PRIDE” queda cubierto tomando en cuenta que “El segundo objetivo general contempla el alcance de lograr simplificar el ingreso de la información al obtenerlo en casi su totalidad de la información ingresada en su CV por medio del sistema, y únicamente completar la información que requiere exclusivamente PRIDE”.

Los procesos para evaluar al académico en el PRIDE, quedan simplificados al cubrir los objetivos particulares que citan “Reducir la intervención directa de la CPICT en los procesos de evaluación de PRIDE. La labor de la CPICT se limitará a hacer efectiva la elección de evaluadores para cada académico y asentar el nivel de PRIDE definitivo”, “Mitigar el llenado redundante de información partiendo del hecho de que la información curricular que solicita el proceso de evaluación de PRIDE ha sido ingresada en el CV o la CPICT tiene conocimiento previo de ella”, “Utilizar menos papel para disminuir el espacio físico de almacenamiento y ahorrar en dichos recursos, considerando que la información curricular ya no será

Capítulo VIII: Conclusiones

entregada de manera presencial y el espacio de almacenamiento físico se reduce a lo que la CPICT albergue en medios lógicos como dispositivos de almacenamiento magnético u ópticos” y “Aumentar la disponibilidad de entrega de información relacionada con la evaluación del académico, en concreto, siempre que el servidor esté disponible y en línea. Lo anterior, suele ser siempre que no sea periodo vacacional o por desperfectos físicos en el servidor o la infraestructura asociada a él”

En el caso del primer objetivo particular, su completitud se observa al limitar la participación del personal de la CPICT a actividades de asignación de evaluadores, asentar la calificación definitiva de la evaluación y la capacitación para el correcto uso del SUIA.

El segundo queda cubierto con el hecho de haber almacenado la información curricular del académico y permitir su uso para completar la información requerida por la evaluación del PRIDE. Tal es la utilidad que, los datos que apliquen, pueden ser utilizados para más de una evaluación e ingresados una sola vez.

Para efectos del tercero, se considera completo por ofrecer la posibilidad de evitar la entrega de documentos físicos y, en su lugar, transmitir documentos digitales. Por supuesto, el uso no adecuado del SUIA o su desuso no ayuda al ahorro de papel.

En cuanto al cuarto objetivo, se deduce que, al limitarse la intervención de personal administrativo en el proceso de evaluación del PRIDE, el alta de solicitudes a evaluar no queda acotado a horarios de oficina ni días hábiles. Sin embargo, asegurar que el servidor esté en funcionamiento correcto o que la infraestructura asociada a él esté disponible no es tema del presente trabajo pero sí ofrecen la posibilidad de limitar la disponibilidad del SUIA.

Sistema Unificado de Información Curricular de Académicos de la FI

Por lo descrito en los párrafos anteriores, se concluye que los objetivos generales y sus respectivos particulares, dentro de los alcances que los acotan, quedan cubiertos por completo por el SUIA. Es labor de trabajos posteriores perfeccionar el sistema, generar nuevos objetivos y llevar más lejos los alcances de los existentes.

Por último, se observa que el SUIA, además de cumplir con lo requerido al principio de este trabajo, trae beneficios suplementarios que se enumeran en los siguientes párrafos.

El SUIA, por estar programado bajo el paradigma de orientación a objetos y su carácter modular, está preparado para crecer a las necesidades de la Facultad y, en específico, de la CPICT. Es posible albergar en un solo sistema otros módulos que automaticen más procesos relativos a la Coordinación. Como ventaja adicional, en los futuros sistemas, ya no será necesario hacer una programación profunda, con relación a la seguridad y a las cuentas de usuario, puesto que ya están contempladas en la plataforma SUIA.

La puesta en marcha del SUIA permite una mejor administración de la información curricular por parte de la CPICT, los jefes de división y el Director de la Facultad por lo que provee de un mejor conocimiento del académico, como su recurso más importante, y permite explotar de una mejor manera sus habilidades y aptitudes para beneficio de la Institución y, por consiguiente, del país.

El académico se ve beneficiado al ahorrarse trabajo en su afán de promoverse y dar un mejor servicio, lo cual repercute en la posibilidad de dedicarle más tiempo a sus actividades profesionales, académicas y personales que lo hacen crecer integralmente.

Capítulo VIII: Conclusiones

La comunidad estudiantil se verá beneficiada al estar inscrito en una institución, como la Facultad de Ingeniería, que tiene un mejor conocimiento de la calidad de sus profesores para erradicar las deficiencias y crecer en los aciertos individuales.

Bibliografía Consultada

Moodie, Matthew

Pro Apache Tomcat 6; edited by Kunal Mittal

Berkeley, California : Apress, © 2007

Carnell, John

Pro Apache Struts with Ajax; edited by Kunal Mittal

Berkeley, California : Apress, © 2006

Doray, Arnold

Beginning Apache Struts : from novice to professional

Berkeley, California: Apress, © 2006

Harkness, Darren James

Apache essentials : install, configure, maintain

Birmingham : Friends of, © 2004

Kabir, Mohammed J., 1971-

La Biblia de servidor Apache 2

Madrid : Anaya Multimedia, © 2003

Darie, Cristian

Beginning PHP and PostgreSQL e-commerce : from novice to professional

Berkeley, California : Apress, © 2006

Gilmore, W. J.

Beginning PHP and PostgreSQL 8 : from novice to professional

Berkeley, California : Apress, © 2006

Rittgen, Peter

Enterprise modeling and computing with UML

Hershey, Pennsylvania : Idea Group, © 2007

Schach, Stephen R.

Object-oriented & classical software engineering

7th ed.

Boston : McGraw-Hill Higher Education, © 2007.

Schah, Stephen R.

Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado

Schach ; traducción, Lorena Peralta Rosales

México : McGraw-Hill, 2005

Weitzenfeld, Alfredo

Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e Internet

México : Thomson, © 2005

Schmuller, Joseph

Aprendiendo UML en 24 horas;

tr. A. David Garza Marin

Mexico : Pearson Educacion, 2000

Bales, Donald

Beginning PL/SQL : from novice to professional

Berkeley, California : Apress, © 2007

De Miguel Castaño et al

Diseño de Bases de Datos Problemas Resueltos

Bibliografía Consultada

García Rincón, Luis Francisco

Bases de datos : un enfoque práctico

México : Trillas, 2007

Thomas, Keir

Beginning SUSE Linux

2nd ed.

Berkeley : Apress, © 2006

Vugt, Sander van

The definitive guide to SUSE Linux enterprise server

Berkeley, California : Apress, © 2006

Mesografía

Documentación del Apache 2.2:

<http://httpd.apache.org/docs/2.2/>

http://news.netcraft.com/archives/2008/12/24/december_2008_web_server_survey.html

Documentación de Tomcat 6:

<http://tomcat.apache.org/tomcat-6.0-doc/index.html>

http://tomcat.apache.org/tomcat-3.3-doc/mod_jk-howto.html

Apache Struts:

<http://struts.apache.org/>

Proceso Unificado

http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado

PostgreSQL 8.1

<http://www.postgresql.org/docs/8.1/interactive/index.html>

UML:

<http://www.uml.org/>

<http://www.milestone.com.mx/BaseConocimientoUML.htm>

http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read_article.php?articleId=15

<http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.aspx>

http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado

GNU/Linux openSuse

<http://es.opensuse.org/Documentaci%C3%B3n>

<http://distrowatch.com/dwres.php?resource=review-suse>

Software Libre

- http://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: BIENVENIDA AL SUIA.	57
ILUSTRACIÓN 2: MENÚ DE SELECCIÓN DE CATEGORÍAS. CATEGORÍA SELECCIONADA: DATOS GENERALES.	58
ILUSTRACIÓN 3: FORMULARIO PARA DATOS PERSONALES.	58
ILUSTRACIÓN 4: FORMULARIO PARA REGISTROS DE DOCENCIA.	59
ILUSTRACIÓN 5: PRESENTACIÓN DIGITAL DEL CV.	60
ILUSTRACIÓN 6: LISTA DE LOS ACADÉMICOS A CARGO DE LA SECRETARÍA GENERAL	60
ILUSTRACIÓN 7: FORMULARIO DE INCLUSIÓN A PRIDE.	61
ILUSTRACIÓN 8: RESULTADO DE EVALUACIÓN DE PRIDE.	62
ILUSTRACIÓN 9: RESUMEN DE INFORMACIÓN A EVALUAR.	64
ILUSTRACIÓN 10: EVALUACIÓN PRELIMINAR DE PRIDE.	65

Índice de Diagramas

DIAGRAMA 1: CICLO DE VIDA DEL PROCESO UNIFICADO.	14
DIAGRAMA 2: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE GANTT UTILIZADO.	32
DIAGRAMA 3: CASO DE USO PARA UN ACADÉMICO.	34
DIAGRAMA 4: CASO DE USO PARA UN JEFE DE DIVISIÓN.	35
DIAGRAMA 5: PRIMERA PARTE DEL RESUMEN DEL DER.	36
DIAGRAMA 6: SEGUNDA PARTE DEL RESUMEN DEL DER.	36
DIAGRAMA 7: TERCERA PARTE DEL RESUMEN DEL DER.	37
DIAGRAMA 8: CUARTA PARTE DEL RESUMEN DEL DER.	37
DIAGRAMA 9: RESUMEN DEL DIAGRAMA DE CLASES.	38
DIAGRAMA 10: FLUJO DE INFORMACIÓN EN UNA PETICIÓN POR PARTE DEL CLIENTE.	39
DIAGRAMA 11: CUOTA DE MERCADO DE LOS PRINCIPALES SERVIDORES EN TODOS LOS DOMINIOS DE SEPTIEMBRE DE 2005 A DICIEMBRE DE 2008.	46