

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 2



Título: “Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2”

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor(es): Neurys Piedrahita Velázquez

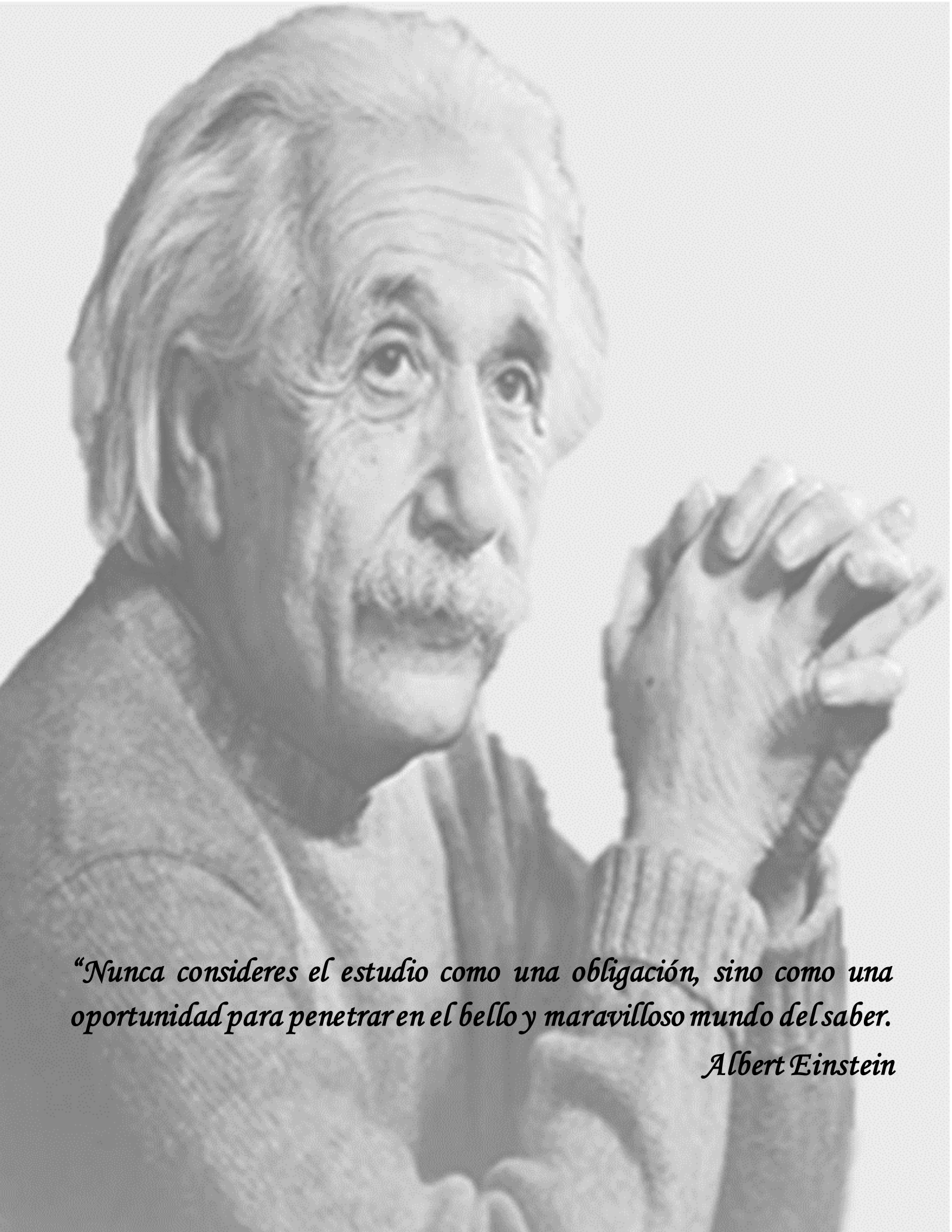
Cesar Andrés Mendoza Cabrera

Tutor(es): Ing. Arianna Páez Valdés

Lic. Lianne Guillén Pérez

Co-tutor: Dra. Aymeé Hernández Calzada

La Habana, junio de 2015



“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.

Albert Einstein

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

RESUMEN

Los procesos que se ejecutan en el vicedecanato de formación de la Facultad 2 abarcan una amplia gama de aspectos, todos encaminados a mejorar la organización de la formación de los estudiantes en dicha facultad. Mantener una organización adecuada en la gestión de información de estos procesos, constituye un factor determinante en la organización del trabajo realizado por parte del vicedecano. El mismo necesita de información de varias personas para cumplimentar los procesos que maneja en su oficina, y el acceso a la misma se dificulta la mayoría de las veces al no estar centralizada dicha información en un solo lugar. Cuando el volumen de información crece y se torna complejo cumplimentar todos los procesos, la necesidad de una solución informática aumenta exponencialmente debido al tiempo que se pierde realizando las mismas.

El presente trabajo propone la realización de una aplicación web que permita facilitar la gestión de información de los procesos que se ejecutan en el vicedecanato de formación de la Facultad 2. Con el uso de esta aplicación el vicedecano podrá acceder a la información que necesita de forma centralizada, y de esta manera desarrollar su trabajo correctamente y de manera más fácil.

Palabras clave: vicedecanato de formación, gestión, procesos, volumen de información, sistema de gestión de información.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	15
1.1. Introducción.....	15
1.2. Conceptos Relacionados	15
1.2.1. Gestión.....	15
1.2.2. Gestión de la información	15
1.2.3. Vicedecano de Formación	15
1.3. Sistemas de gestión de la información de los procesos de un Vicedecanato Docente de Formación en el mundo	16
1.3.1. Secretariado de formación y evaluación	16
1.3.2. Universidad de Magallanes	16
1.3.3. Sistema de Gestión de la Pontificia Universidad Católica de Chile.....	16
1.3.4. Sistema de Gestión Académica (SIU-Guaraní)	17
1.4. Sistemas de gestión de información en Cuba	18
1.4.1. Sistema Automatizado de Información Docente (SAIDO)	18
1.4.2. Sistema para la Gestión Académica (GestAcad).....	19
1.4.3. Sistema de Gestión Académica en la UCI	19
1.5. Metodología y herramientas	20
1.5.1. Metodología de Desarrollo.....	20
1.5.2. PHP 5.....	24
1.5.3. Apache 2.0	25
1.5.4. PhpStorm 8.0.....	25
1.5.5. HTML 5.....	26
1.5.6. JavaScript	26
1.5.7. Framework.....	27
1.5.8. Sistema gestor de base de datos	30
1.5.9. DBDesigner 4.....	31
1.6. Conclusiones parciales.....	32
CAPÍTULO 2: EXPLORACIÓN Y PLANIFICACIÓN	33

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

2.1.	Introducción.....	33
2.2.	Propuesta del negocio	33
2.3.	Propuesta del sistema.....	34
2.4.	Fase de exploración	36
2.4.2.	Requisitos Funcionales.....	37
2.4.3.	Historias de Usuario.....	38
2.5.	Planificación	44
2.5.1.	Estimación de esfuerzo por HU.....	45
2.5.2.	Plan de Iteraciones	46
2.5.3.	Plan de duración de las iteraciones.....	46
2.5.4.	Plan de entrega.....	48
CAPÍTULO 3: DISEÑO		49
3.1.	Introducción.....	49
3.2.	Arquitectura	49
3.2.1.	Arquitectura Cliente - Servidor	49
3.2.2.	Patrón de Arquitectura.....	50
3.3.	Patrones de Diseño.....	52
3.3.1.	Patrones para Asignar Responsabilidades	53
3.4.	Clases del sistema.....	54
3.4.1.	Tarjetas Clase - Responsabilidad – Colaborador	55
3.5.	Diseño de la Base de datos	56
3.6.	Modelo físico de la Base de Datos	57
3.7.	Conclusiones Parciales.....	58
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA.....		59
4.1.	Introducción.....	59
4.2.	Fase de Implementación.....	59
4.2.1.	Iteración 1	59
4.2.2.	Iteración 2	64
4.2.3.	Iteración 3	66
4.3.	Pruebas	67

*Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del
Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2*

4.4. Conclusiones parciales	75
CONCLUSIONES GENERALES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Enfoque tradicional y ágil(11)	21
Tabla 2: Comparación entre metodología ágil XP y SCRUM(13)	23
Tabla 3: Cuadro Comparativo de frameworks en PHP (21)	27
Tabla 4: Requerimientos de software (Servidor).....	35
Tabla 5: Requerimientos de software (Cliente).....	35
Tabla 6: Requerimientos de hardware (Servidor)	36
Tabla 7: Requerimientos de hardware (Cliente)	36
Tabla 8: Involucrados en el sistema.....	37
Tabla 9: HU #1 Consumir servicio web LDAP	39
Tabla 10: HU #5 Relación de estudiantes de reingreso	40
Tabla 11: HU #6 Control de cursos Optativos y Lectivos	40
Tabla 12: HU #7 Matricular en Curso.....	41
Tabla 13: HU #8 Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento	42
Tabla 14: HU #9 Administrar cursos optativos	42
Tabla 15: HU #10 Consumir servicio web.....	43
Tabla 16: HU #11 Realizar Plan de Trabajo Metodológico General.....	43
Tabla 17: HU #12 Realizar informe de cumplimiento	44
Tabla 18: Estimación de esfuerzo por historia de usuarios	45
Tabla 19: Plan de duración de las iteraciones	47
Tabla 20: Plan de entrega	48
Tabla 21: Tarjeta CRC, Clase: PlanMetodologico	55

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Tabla 22: Tarjeta CRC, Clase: PlantillaDpto	56
Tabla 23: Tarjeta CRC, Clase: ClaustroPlantilla	56
Tabla 24: Historias de Usuario Implementadas en la Iteración 1	59
Tabla 25: Tarea de Ingeniería # 1: Gestión de tutores de los Trabajos de Diploma	60
Tabla 26: Tarea de Ingeniería # 2: Crear relación de tutoría de los Trabajos de Diploma	60
Tabla 27: Tarea de Ingeniería # 3: Control de alumnos ayudantes	61
Tabla 28: Tarea de Ingeniería # 4: Crear relación de alumnos ayudantes	61
Tabla 29: Tarea de Ingeniería # 5: Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias	62
Tabla 30: Tarea de Ingeniería # 6: Relación de estudiantes de reingreso.....	62
Tabla 31: Tarea de Ingeniería # 7: Control de cursos Optativos y Lectivos.....	63
Tabla 32: Tarea de Ingeniería # 8: Matricular en Curso	63
Tabla 33: Historias de Usuario Implementadas en la Iteración 2	64
Tabla 34: Tarea de Ingeniería # 10: Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento	64
Tabla 35: Tarea de Ingeniería #11: Administrar cursos optativos	65
Tabla 36: Tarea de Ingeniería #12: Consumir servicio web	65
Tabla 37: Tarea de Ingeniería #13: Realizar Plan de Trabajo Metodológico General	66
Tabla 38: Tarea de Ingeniería #14: Realizar Informe de Cumplimiento.....	66
Tabla 39: Historias de Usuarios implementadas en la iteración 3.....	67
Tabla 40: PA-1 Consumir servicio web LDAP	68
Tabla 41: PA-2 Control de tutoría de los Trabajos de Diploma	68
Tabla 42: PA-3 Control de alumnos ayudantes	69
Tabla 43: PA-4 Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias	70

*Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del
Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2*

Tabla 44: PA-5 Relación de estudiantes de reingreso.....	71
Tabla 45: PA-6 Control de cursos Optativos y Lectivos.....	71
Tabla 46: PA-7 Matricular en curso.....	72

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama de la estrella de Boehm y Turner	23
Ilustración 2: Diagrama de procesos: Relación Plan de Trabajo Metodológico General	34
Ilustración 3: Arquitectura Cliente-Servidor	49
Ilustración 4: Patrón MVC	51
Ilustración 5: Patrón arquitectónico MVC	52
Ilustración 6: Fragmento de código 1	54
Ilustración 7: Modelo físico de la base de datos	57
Ilustración 8: Gráfico de No Conformidades	73
Ilustración 9: Método	74
Ilustración 10: Resultado incorrecto	74
Ilustración 11: Resultado correcto	75

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

INTRODUCCIÓN

La informática se ha convertido, en los últimos años, en parte esencial de la base tecnológica del proceso de globalización en el cual se encuentra inmerso todo el mundo. Cuba, no está ajena a este proceso, por tanto se ha hecho necesaria e imprescindible la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), para encaminarse a una digitalización de la sociedad.

Son innumerables las ventajas que ofrece la informática: rapidez en la obtención de resultados, posibilidad de almacenamiento de grandes volúmenes de información, facilidades para encontrar información adecuada y actualizada por parte de científicos, investigadores, profesionales, estudiantes; con lo cual se trabaja intensamente en el país para ir incorporando de forma progresiva estos elementos al servicio de la sociedad. Esto trae consigo la necesidad de preparar a las nuevas generaciones para la asimilación y utilización de las TIC.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) juega un papel importante en todo el proceso de informatización que se lleva a cabo en el país, la cual tiene como objeto social: formar profesionales comprometidos con su patria y altamente calificados en la rama de la informática; producir aplicaciones y servicios informáticos a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación; y servir de soporte a la industria cubana de la informática(1). La misma cuenta con algunos de sus principales servicios informatizados, con los cuales se controla la información de todos los estudiantes y profesores, tanto en la docencia como en la producción.

Actualmente la UCI y otros organismos de dirección de las instituciones de la Educación Superior se preocupan por realizar una correcta planificación y gestión de los procesos que se ejecutan en los Vicedecanatos de Formación (VDF), entre los cuales se encuentra el VDF de la Facultad 2 de dicha universidad. Los procesos que se ejecutan en el VDF de las diferentes facultades de la UCI abarcan una amplia gama de aspectos, todos encaminados a mejorar la organización de la formación de los estudiantes en cada una de las mismas.

Las actividades realizadas por el vicedecano de formación de la Facultad 2, son afectadas en cuanto a organización y tiempo. Para garantizar su funcionamiento el vicedecano de formación es el encargado de ejecutar varios procesos; entre estos se encuentran: la realización del Plan de Trabajo Metodológico (PTM) general de la facultad y el informe de cumplimiento. Para realizar el PTM general, el vicedecano debe esperar por el PTM de cada uno de los departamentos de la facultad, los cuales son realizados por

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

los jefes de departamento, estos se lo entregan al vicedecano por diferentes vías, ya sea mediante correo electrónico o personalmente y en un límite de tiempo establecido, lo que afecta la prontitud y facilidad en cumplimentar este proceso por parte del vicedecano. Este a la vez debe llevar el control de tutoría de los trabajos de diploma de los estudiantes de quinto año, que son asignados por el jefe de departamento de ingeniería y por los departamentos de los centros de desarrollo que posee la facultad, los cuales son los que manejan totalmente este proceso.

El vicedecano de formación debe llevar la relación de todos los alumnos ayudantes de cada uno de los departamentos, los que son designados por los jefes de departamento, de estos se manejan muy pocos datos, y muchas veces se pierde control sobre quiénes son estos estudiantes y si realizan su labor correctamente. Además, el vicedecano debe tener constancia de quiénes son los estudiantes repitentes, los que están arrastrando alguna asignatura, los que se encuentran de licencia y los que son reingreso. Toda esta información se maneja en la secretaría docente, y el acceso y control a esta información, por parte del vicedecano, se dificulta la mayoría de las veces. Otra de las responsabilidades del vicedecano es llevar a cabo una gestión total de cursos optativos y lectivos en la facultad, pues la matrícula de los estudiantes en los mismos se hace de forma manual y rudimentaria, obteniéndose la relación de estudiantes-cursos en formato duro, lo que puede causar pérdida de la información, dificultando el control sobre este proceso en la institución.

Debido a la cantidad de actividades que realiza el vicedecano de formación y al tiempo de que dispone para hacerlas, se le hace difícil tener el control de estos procesos frecuentemente. El mismo depende de tareas asignadas a terceros para cumplimentar los procesos que maneja, perdiendo mucho tiempo debido a la dependencia y a que no tiene la información que necesita centralizada, la cual se la entregan en formato duro y muchas veces debe duplicarse para generar la información que necesita y que de esta manera se pueda acceder a la misma. Al encontrarse dispersa la información, el vicedecano no puede actualizar la misma cuando es necesario, muchas veces no tiene acceso a esta debido a que se maneja en otros departamentos y oficinas o puede ser que esté perdida.

A partir de la situación problemática anteriormente planteada, se deriva el siguiente **problema a resolver**:
¿Cómo facilitar la gestión de la información de los procesos que se ejecutan en el VDF de la Facultad 2?

Como **objeto de estudio** se tiene el proceso de gestión de la información.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Teniendo en cuenta el problema a resolver se define como **objetivo general**: desarrollar un sistema informático, para facilitar la gestión de la información de los procesos del VDF de la Facultad 2.

Se define como **campo de acción**: la gestión de la información de los procesos que se ejecutan en un VDF.

Para dar cumplimiento al objetivo anteriormente propuesto se definen las siguientes **tareas de investigación**:

- 1- Análisis de las herramientas informáticas existentes en Cuba y el mundo que gestionen los procesos en un VDF para establecer similitudes con la investigación en curso.
- 2- Análisis y selección de las diferentes metodologías y herramientas para el desarrollo del sistema.
- 3- Definición de los requisitos del sistema a desarrollar, garantizando el correcto funcionamiento del mismo y la satisfacción del usuario.
- 4- Realización del análisis y diseño del sistema proporcionando la base para la futura implementación del sistema.
- 5- Implementación de las funcionalidades definidas para dar solución al problema planteado.
- 6- Realizar las pruebas necesarias al sistema, verificando el correcto funcionamiento del mismo.

Para apoyar el desarrollo de la investigación se emplean los siguientes métodos científicos(2):

Métodos Teóricos:

Analítico-Sintético: se analizan los documentos y las teorías referentes a la gestión de los procesos que se ejecutan en el VDF de la Facultad 2, proporcionando así la extracción de los datos más importantes para lograr comprender como se trabaja en la organización y entender cómo funciona el negocio.

Modelación: se realiza una reproducción simplificada de la realidad, a través de los artefactos presentados. Este método permite descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto, para luego poder determinar si estos nuevos elementos nos afectan en el objetivo que se pretende lograr.

Métodos Empíricos:

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Entrevista: se realizan varias entrevistas al cliente para obtener información y sobre la base de estas, satisfacer sus necesidades, lo que permite delimitar los problemas existentes para luego darle solución, identificando los procesos que se ejecutan en el VDF de la Facultad 2 y los requerimientos del usuario.

Observación: se utiliza para tomar experiencias de aplicaciones similares y para obtener a través de esta, el comportamiento real del problema planteado. Este método permitió el conocimiento de las características fundamentales, de los procesos que se manejan en el vicedecanato docente de formación y percibir los problemas existentes en los mismos.

El presente trabajo de diploma consta de cuatro capítulos donde se describe todo el proceso de investigación.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: en este capítulo se describen los principales conceptos asociados al dominio del problema planteado, se realiza un análisis a nivel nacional e internacional de la situación actual del problema planteado y se especifica la metodología de desarrollo, herramientas y tecnologías a utilizar para desarrollar el software.

Capítulo 2. Exploración y Planificación: se realiza una caracterización del sistema, se expone la realización de la fase de exploración y planificación de la metodología de desarrollo XP, se describen las características del sistema a desarrollar y su arquitectura, se plantean las historias de usuarios (HU), se definen los requisitos no funcionales de la aplicación, se tratan los principales artefactos generados y la planificación del tiempo y el esfuerzo de las fases posteriores.

Capítulo 3. Diseño: este capítulo contiene todo el diseño del sistema propuesto. En él se definen los patrones de diseño así como las clases del negocio a través de las Tarjetas de Cargo o Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC).

Capítulo 4. Implementación y Prueba: se expone todo lo relacionado a los procesos de implementación y pruebas del sistema.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Introducción

En este capítulo, se abordarán los conceptos fundamentales para llevar a cabo la gestión de la información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2. Se efectúa un estudio sobre los sistemas de gestión de la información docente a nivel nacional, y los más utilizados a nivel mundial. Se analiza un conjunto de características de la tecnología, metodología, lenguaje de desarrollo y herramientas utilizadas.

1.2. Conceptos Relacionados

Para un mayor entendimiento de la problemática planteada anteriormente, se hace necesario explicar algunos términos, relacionados con la gestión de la información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación. Estos términos se muestran a continuación:

1.2.1. Gestión

Es el proceso mediante el cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar los objetivos de la organización. (3)

1.2.2. Gestión de la información

La gestión de la información es un conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades. Se puede identificar como un proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve.(4)

1.2.3. Vicedecano de Formación

Responsable del desarrollo del trabajo educativo, del trabajo docente metodológico y de todo el proceso docente en general. Dirige el proceso de formación del estudiante y para ello, es responsable de planificar y velar porque se cumpla la planificación docente. El vicedecano de formación se encarga directamente de hacer cumplir el plan de estudio del ingeniero en ciencias informáticas en una facultad.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

1.3. Sistemas de gestión de la información de los procesos de un Vicedecanato Docente de Formación en el mundo

La gestión de la información es utilizada en todos los sectores e industrias. Mediante la gestión se proporcionan los recursos de información necesarios para una buena toma de decisiones, se desarrollan nuevos conocimientos que posibilitan calidad y eficiencia en los servicios y productos de las organizaciones. Se han desarrollado una amplia variedad de sistemas, por empresas líderes en la producción de programas informáticos, que a pesar de poseer funciones y módulos de trabajo muy parecidos, se diferencian entre sí, principalmente por la cantidad de agentes que gestionan y algunos módulos que agregan valor a los sistemas.

A continuación se describen las principales características de cuatro sistemas a escala mundial.

1.3.1. Secretariado de formación y evaluación

El sitio web Secretariado de formación y evaluación de la universidad de Sevilla, España, tiene entre sus objetivos principales, evaluar las actividades docentes del profesorado mediante los datos del Servicio de Inspección Docente, este brinda reportes como espacios de tutoría académicas, espacio para perfiles personales con información relativa al perfil de docentes, sus publicaciones, su currículum, y certificaciones, gestiona el uso de herramientas tecnológicas, con el objetivo de evaluar, usos e impactos de páginas web, objetos de aprendizaje, cursos en línea desarrollados por los docentes en distintas plataformas y seguimiento de egresados.(5)

1.3.2. Universidad de Magallanes

El objetivo principal de este sitio web, de la universidad de Magallanes, Chile, es formar profesionales y técnicos con las competencias requeridas para insertarse eficazmente en el mundo laboral, este cuenta con una gran organización en cuanto al trabajo docente educativo, presenta los calendarios académicos, las evaluaciones a los profesores. Su principal función es prestar servicio a los estudiantes, profesores y a sus departamentos.(6)

1.3.3. Sistema de Gestión de la Pontificia Universidad Católica de Chile

A partir de abril del 2002 se encuentra disponible un software automático de seguimiento curricular para los alumnos, estos pueden acceder a él desde la intranet y así revisar cuántos cursos llevan hechos y si

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

cumplen o no con los requisitos solicitados. Este software facilita la administración de los egresados y es de gran ayuda para los alumnos en su planificación. También cuentan con un sitio web de la Dirección de Docencia puesto en funcionamiento en junio del 2002, en el que el usuario puede encontrar información actualizada y de manera rápida y amigable. En la construcción de este nuevo sitio se ha puesto mucho trabajo para lograr dos objetivos: Un diseño y organización pensando en el usuario y una estructura interna moderna que facilita su administración.(7)

Entre las secciones que se puede visitar destacan(7):

Información académica: contiene la programación de cursos, interrogaciones, exámenes (incluyendo licenciatura y titulación), currículo, requisitos de cursos y calendario académico, entre otros.

Normas y procedimientos: en esta sección se ha puesto a disposición la normativa vigente y los procedimientos más relevantes de la dirección.

Formularios: es una sección que agrupa todos los formularios de los procesos de la dirección; es particularmente útil para nuestros alumnos.

Solicitudes: es una sección para que los alumnos puedan fácilmente realizar procesos vía web, tanto de la escuela como de la universidad en general.

Información para postulantes: es una sección especial para los postulantes a la escuela.

1.3.4. Sistema de Gestión Académica (SIU-Guaraní)

En Argentina se cuenta con un Sistema de Gestión Académica, llamado SIU-Guaraní. El SIU-Guaraní es un sistema que administra la gestión académica desde que los alumnos ingresan como aspirantes hasta que obtienen el diploma. El sistema administra la gestión de alumnos en forma segura e íntegra, brindando información consistente y oportuna para la toma de decisiones. El SIU-Guaraní brinda servicios a los alumnos, docentes, personal administrativo y autoridades de todo el sistema universitario. Sus principales características consisten en las cualidades transversales del sistema: privacidad, auditoría, confiabilidad y flexibilidad. Contiene parámetros generales que permiten definir el comportamiento del sistema. Provee controles dinámicos que pueden ser ampliados por la unidad académica sin necesidad de modificar el sistema.(8)

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Sus principales prestaciones son:

- Gestión de carreras y planes
- Planificación
- Gestión de matrícula
- Gestión de cursado
- Gestión de aulas
- Gestión de exámenes
- Gestión de equivalencias
- Gestión de egresados
- Administración y emisión de certificados
- Mensajería a casillas de e-mail o celulares (docentes/alumnos/autoridades)
- Gestión de encuestas para alumnos

1.4. Sistemas de gestión de información en Cuba

La gestión de la información, es un proceso que se realiza en las empresas e instituciones de Cuba, debido a la necesidad de aumentar el control que se lleva de estas, a medida que el volumen de información crece o si es de gran tamaño. Algunas de estas empresas no cuentan con sistemas informáticos que ayuden con este proceso, por lo que el mismo se realiza de forma manual y rudimentaria, siendo esto un obstáculo, tanto para las empresas e instituciones pequeñas, como para las más grandes. En el ámbito nacional se encontraron algunos sistemas que gestionan información docente; aunque no en su totalidad, cubren parcialmente el trabajo de gestión de la información de los procesos del Vicedecanato de Formación.

1.4.1. Sistema Automatizado de Información Docente (SAIDO)

Es uno de los primeros sistemas diseñados e implantados por el centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM). A partir de su explotación se le incorporaron nuevos módulos y subsistemas y se han elaborado otros sistemas relacionados con él, a partir de las necesidades de los usuarios y según el avance de las tecnologías informáticas. Cuenta con paquetes de sistemas de información docente, específicamente el paquete **SAIDO-F** (Sistema Automatizado de Información Docente, Facultades). Es un

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

sistema de base de datos que contiene y procesa información sobre los estudiantes; incluye módulos de matrícula, actualización, notas, entre otros aspectos.(9)

1.4.2. Sistema para la Gestión Académica (GestAcad)

Creado en la Facultad de Informática de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Desde su creación ha dado lugar a la aparición de dos versiones. En la primera se tuvo como concepción la creación de módulos *StandAlone* para la actualización de los datos y un sitio web destinado a mostrar reportes de la información almacenada, y la segunda, con el sistema ya en explotación, en la Universidad de Matanzas, se concibió para desprenderse de aquellas dependencias de los módulos programados en un lenguaje no *OpenSource* y la migración total hacia plataformas de software libre. Esta versión está completamente basada en plataforma web y totalmente programada en el lenguaje PHP; ya incluye los módulos de administración, de secretaría y de matrícula.(10)

El sistema realiza acciones y brinda reportes como(10):

- Listado de estudiantes por grupo
- Reportes dinámicos de la información existente
- Reportes de notas por asignaturas y grupos
- Tablas con los resultados docentes de un grupo en un semestre
- Reporte de los resultados académicos de un estudiante en toda su carrera
- Actas de exámenes de las diferentes asignaturas
- Dar baja a un estudiante

1.4.3. Sistema de Gestión Académica en la UCI

En la Universidad contamos con un Sistema de Gestión Académica, AKADEMOS. Este cuenta con numerosas funcionalidades que permiten la gestión de la Información docente de la universidad, se almacenan los datos por facultad, de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, la matrícula con que contamos, asistencia en clases y causas que describen la situación del ausente, resultados de los cursos optativos, entre otros aspectos como son:

- Control de los datos de estudiantes y profesores.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

- Control de asignaturas impartidas por los profesores.
- Promoción de los estudiantes de año, según su situación escolar.
- Promoción al archivo histórico los estudiantes graduados y aquellos que causan baja definitiva.
- Conformación de grupos de estudiantes.
- Recuperación de información.
- Hoja académica del estudiante.
- Obtención de certificaciones de notas desde la secretaría de la facultad
- Obtención de reportes que incluyen (Libro de Calificaciones, Listado de Grupos, Registro de Estudiantes, y Listado de Posibles Graduados).

Los sistemas estudiados no son una posible solución, ya que los mismos no abarcan todos los procesos del negocio que se manejan en la investigación. Estos no brindan información referente a los alumnos ayudantes, no permiten la gestión de planes de trabajo metodológico en las instituciones que dan uso de los mismos, además de ellos se conoce que no gestionan información alguna sobre los trabajos de diploma y los tutores asignados a estos. Algunos son privativos y cuentan con patentes norteamericanas. Debido a esto su compra y posterior mantenimiento se tornaría en extremo difícil para la UCI. Por tal motivo y aprovechando el caudal de conocimientos adquiridos por el estudiantado de la institución, se propuso desarrollar un sistema, que permita realizar la gestión de información de los procesos que se manejan en el vicedecanato de formación de la Facultad 2.

1.5. Metodología y herramientas

1.5.1. Metodología de Desarrollo

Para el desarrollo de un software no está definida una metodología en específico, sino que estas tienen prácticas específicas que las hacen mejores o no, dependiendo de las características del producto.

Según la filosofía de desarrollo, se pueden clasificar las metodologías en dos grupos. Las metodologías tradicionales, que se basan en una fuerte planificación durante todo el desarrollo, centrando su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto, y las metodologías ágiles, en las que el

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

desarrollo de software es incremental, cooperativo, sencillo y adaptado. Este enfoque nace como respuesta a los problemas que puedan ocasionar las metodologías tradicionales. En la tabla que se muestra a continuación aparece una comparativa entre estos dos grupos de metodologías.

Tabla 1: Enfoque tradicional y ágil(11)

Metodologías ágiles	Metodologías tradicionales
Especialmente preparadas para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Proceso menos controlado con pocos principios.	Proceso más controlado con numerosas políticas/normas.
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.	Existe un contrato prefijado.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (menos de diez integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Desarrollo iterativo e incremental.	Desarrollo iterativo e incremental.
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.
Pocos artefactos.	Muchos artefactos.
Pocos roles.	Muchos roles.

Teniendo en cuenta que una metodología debe regirse por uno de estos dos enfoques, se decide emplear para su selección el modelo propuesto por Barry Boehm y Richard Turner más conocido como la estrella de Boehm y Turner, la cual es capaz de evaluar, cuantificar e identificar cinco variables críticas a la hora de decidir si el desarrollo de un sistema se aventura por metodologías ágiles o robustas. Estas variables son(12):

Personal: indica cuál es el porcentaje de técnicos competentes o la experiencia del equipo de desarrollo. Según las características de equipo de desarrollo el cual tiene un nivel de experiencia medio, determinado

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

a partir de evaluaciones hechas, en el uso de las tecnologías con las que se pretende desarrollar el proyecto, se establece como valor numérico del personal un 70%.

Dinamismo: indica cuál es el nivel de estabilidad de los requisitos del proyecto. Si se esperan pocos cambios, medio o muchos. En el caso del proyecto actual se espera que se realicen varios cambios por parte del cliente, según vaya avanzando el desarrollo del mismo, se le da un valor del 60%, ubicándolo en el eje como uno de los valores más cercanos al centro de coordenadas, lo que indica que solo el 40% de los requerimientos, en el mes, no van a cambiar.

Cultura: indica cuán adaptable es el equipo de desarrollo a entornos cambiantes. Cada miembro del equipo conoce muy bien sus responsabilidades y actividades a desarrollar, además de ello, entre sus miembros existe una buena comunicación ya que han trabajado juntos en ocasiones anteriores. Las actividades de cada miembro son planificadas de acuerdo a los hitos del proyecto sin que se afecten otros miembros y el desarrollo del sistema mismo. En este caso el equipo de desarrollo es adaptable un 70% presentando una adecuada organización y estructura del mismo

Tiempo: indica el tiempo con el que se dispone para dar respuesta al cliente. El equipo dispone de cinco meses.

Tamaño: indica cuál es el tamaño del equipo de desarrollo. El equipo está compuesto por tres integrantes, dos desarrolladores y el cliente para la implementación de un total de 30 funcionalidades, características que permiten clasificar al equipo de desarrollo y al sistema como pequeño. Teniendo en cuenta los elementos antes descritos, será posible ubicar el punto de evaluación más cercano, al centro del eje de coordenadas, apuntando desde esta perspectiva a un enfoque ágil.

Criticidad: indica qué tipo de pérdidas pueden producir los errores en el desarrollo del sistema. En el proyecto actual los errores podrían afectar la finalidad del sistema impidiendo su desarrollo con éxito. El valor para este criterio dentro de la estrella se pondera como bajo, ya que los errores ocurridos en el sistema no conllevan a pérdidas graves, ni a un fuerte impacto social, sino que estos solo provocan fallas en la finalidad del sistema.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

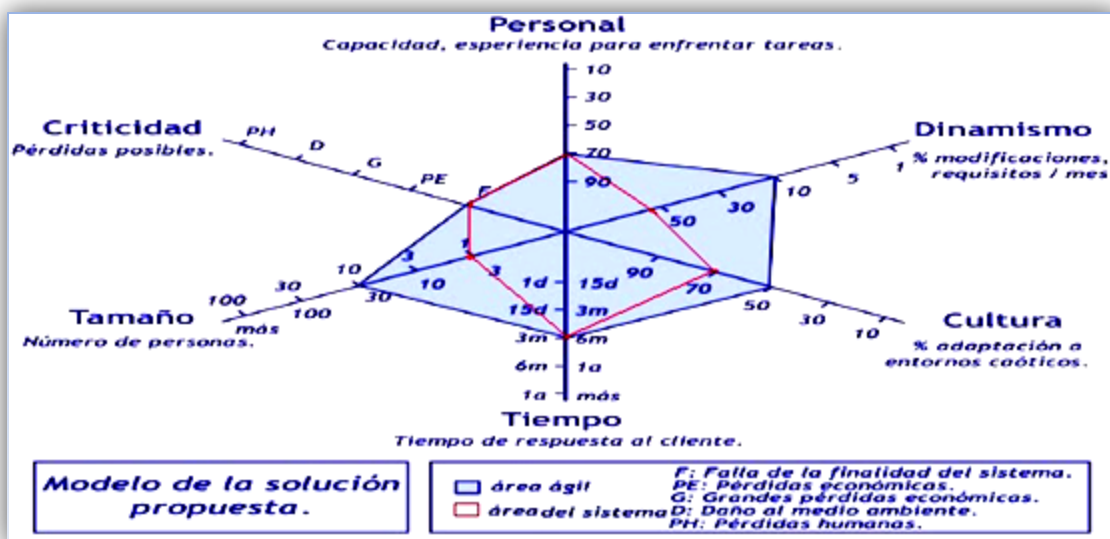


Ilustración 1: Diagrama de la estrella de Boehm y Turner

Como se observa en la imagen anterior el equipo de desarrollo se encuentra en un área ágil, por lo que el enfoque de metodología a seleccionar para el desarrollo del proyecto debe ser un enfoque ágil.

Tabla 2: Comparación entre metodología ágil XP y SCRUM(13)

TABLA COMPARATIVA ENTRE LAS METODOLOGÍAS AGILES XP Y SCRUM		Metodologías ágiles	
		Orientada al desarrollo de Software	Orientada a la Gestión de Proyectos
		XP	SCRUM
USO	Cumplimiento de los requisitos	1	1
	Entornos turbulentos	1	1
CAPACIDAD DE AGILIDAD	Iteraciones cortas	1	1
	Integración de los cambios	1	1
	Los requisitos funcionales pueden cambiar	1	1
	El plan de trabajo puede cambiar	1	0
	Cambiar los indicadores	1	0
APLICABILIDAD	Tamaño del proyecto	1	1
	La complejidad del proyecto	1	0

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

	Los riesgos del proyecto	1	0
	El tamaño del equipo	1	1
	El grado de interacción con el cliente	1	1
	Grado de interacción entre los miembros del equipo	1	1
PROCESOS Y PRODUCTOS	Descripción de procesos	1	0
	Definición de requisitos	1	1
	Pruebas de sistema	1	0

Se utilizará una metodología ágil para el desarrollo del presente trabajo de diploma y en específico XP debido a que es simple, ágil, utilizada para proyectos de corto plazo de tiempo, pequeños equipos de desarrolladores y breve tiempo de entrega. Esta metodología plantea que se trabaje directamente con el cliente, realizando pequeñas iteraciones y donde no existe más documentación que el propio código, supliendo los requisitos y casos de usos que plantea RUP (Proceso Racional Unificado) por HU. También define un estándar de codificación, facilitando que, en vez de que los programadores desarrollen cada uno en su propio estilo, lo hagan sobre uno solo, el que está definido por la metodología, logrando organización e igualdad.(14)

A continuación se muestran las razones de elección:

- El equipo de desarrollo tiene experiencia en el uso de esta metodología.
- Es un proyecto pequeño donde todo el trabajo se realiza por una pareja de programadores.
- Los requisitos tienden a cambiar frecuentemente, según vaya avanzando el trabajo, el cliente puede agregar nuevas HU, dividir las o simplemente eliminarlas.
- El cliente forma parte del equipo de desarrollo.
- Los programadores y el cliente deben trabajar juntos a lo largo del proyecto.

1.5.2. PHP 5

El PHP (acrónimo de PHP: Hipertext Preprocessor), es un lenguaje interpretado de alto nivel, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Perl, con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas. Algunas de sus características son (15):

- PHP es la opción natural para los programadores en máquinas con Linux que ejecutan servidores web con Apache, pero funciona igualmente bien en cualquier otra plataforma de UNIX o de Windows.
- PHP se integra muy bien junto a otro software, especialmente bajo ambientes UNIX, cuando se configura como módulo de Apache, está listo para ser utilizado.
- PHP corre en la mayoría de las plataformas utilizando el mismo código fuente.
- Puede interactuar con muchos motores de base de datos como MySQL, PostgreSQL, Oracle y otros muchos.

1.5.3. Apache 2.0

Apache es un servidor web HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) flexible, rápido y continuamente actualizado. (16)

A continuación se muestran las razones de elección (16):

- Servidor web http de código abierto para múltiples plataformas e implementa el protocolo HTTP.
- Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor.
- Trabaja con PHP teniendo todo el soporte que se necesita para tener páginas dinámicas.

1.5.4. PhpStorm 8.0

PhpStorm está disponible para Linux, Windows y OS X. Es un proyecto de código abierto y a la vez un IDE de programación desarrollado por JetBrains. Es uno de los entornos de programación más completos de la actualidad, permite editar código no solo del lenguaje de programación php como lo indica su nombre.(17)

A continuación se muestran las razones de elección(17):

- Permite la gestión de proyectos fácilmente.
- Proporciona un fácil autocompletado de código.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

- Soporta el trabajo con PHP 5.
- Proporciona una sintaxis abreviada.

1.5.5. HTML 5

HTML es un lenguaje de marcas hipertextuales, usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto; puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento. Este se ha convertido en el formato más fácil para la creación de páginas web debido a su sencillez. No hay que compilar el código para ver si funciona, se puede ver en forma inmediata el resultado del trabajo y también es usado para complementar el texto con objetos tales como imágenes.(18)

A continuación se muestran las razones de elección(18):

- Es un lenguaje estático para el desarrollo de sitios web que permite describir hipertexto presentando el texto de forma estructurada y agradable.
- Se utiliza para definir texto, tablas, y otros elementos que forman parte del diseño de la página web.
- Puede incluir *scripts* (por ejemplo Java Script y PHP).

1.5.6. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. Los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador que lo soporte sin necesidad de procesos intermedios.(19)

A continuación se muestran las razones de elección(19):

- Es interpretado por la mayoría de los navegadores y puede ser integrado dentro de las páginas web.
- Es un lenguaje de programación que permite interactuar con el navegador de manera dinámica y eficaz, que no requiere compilación y es utilizado principalmente en páginas web.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

1.5.7. Framework

Un *framework* (marco de trabajo), en el desarrollo de software, es una estructura de soporte definida, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto. Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo que extiende o utiliza las aplicaciones del dominio. (20)

A continuación se muestra una tabla comparativa de *framework* del lenguaje PHP.

Tabla 3: Cuadro Comparativo de frameworks en PHP (21)

Características	Cake PHP	Symfony	Zend FW
Arquitectura de aplicaciones			
Incorporación del patrón Modelo Vista Controlador orientado a objetos	X	X	X
Operaciones CRUD (Create, Retrieve, Update y Delete) asociadas a patrón Active Record	X	X	
Mapeado de objetos a bases de datos relacionales (ORM)	X	X	
Independiente del manejador de base de datos	X	X	X
Estructura por defecto para aplicaciones (scaffolding)	X	X	
Archivos de configuración de la aplicación	.php	.yml*	.php
Acceso vía web			
Despachador de peticiones HTTP	X	X	X
Generación de URLs amigables	X	X	X

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Implementación de código HTML			
Uso de plantillas en PHP	X	X	X
Implementación de ayudantes de plantillas (helpers)	X	X	
Seguridad			
Manejo propio de sesiones por usuarios	X	X	X
Manejo de privilegios de acceso a secciones de la aplicación (Access Control List)	X		X
Verificación de la salida generada en HTML por procesamiento de peticiones (Data Sanitization)	X	X	
Usabilidad y acceso rápido			
Almacenamiento en caché de las vistas	X	X	
Almacenamiento en caché de configuración de las aplicaciones		X	
Documentación para su uso			
Manual de referencia	X	X	X
Documentación de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API)	X	X	X
Herramientas de programación			
Generación de código PHP	X	X	
Herramientas de prueba y depuración		X	X
Interfaz de línea de comandos para la creación y	X	X	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

mantenimiento de aplicaciones			
Almacenamiento de logs de funcionamiento del framework		X	
Extensibilidad y opciones adicionales			
Integración con otras herramientas a través de plugins	X	X	
Implementación propia de llamadas Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)	X	X	
Soporte para Web Services			X
Soporte para envío de correo electrónico		X	X
Generación de contenido sindicalizado (RSS)		X	X
Generación de archivos PDF	X	X	X
Soporte para internacionalización y localización de contenidos		X	X
Soporte PHP			
Soporte para PHP4	X		
Soporte para PHP5	X	X	X
Características adicionales			
Licencias libres	X11	X11	BSD
Comunidad activa de usuarios	X	X	X

Symfony 2.5.8

Es un marco de trabajo completo, diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web mediante algunas de sus principales características. Separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. Está desarrollado completamente en PHP 5. Es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server. Symfony se diseñó para que cumpliera con las siguientes características(22):

- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- Basado en la premisa de "convenir en vez de configurar", en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la web.
- Preparado para aplicaciones empresariales.
- Adaptable a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.

Bootstrap 3.0

Es un *framework* de software libre para el diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como, extensiones de JavaScript opcionales, adicionales. Sus principales características son(23):

- Es compatible con la mayoría de los navegadores web.
- Soporta diseños sensibles.
- Es de código abierto.
- Es modular y consiste esencialmente en una serie de hojas de estilo LESS.

1.5.8. Sistema gestor de base de datos

Una base de datos es un almacén que permite guardar grandes cantidades de datos pertenecientes a un mismo contexto de forma organizada para luego encontrarlos y utilizarlos fácilmente. En la informática,

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

una base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos, que permiten el acceso directo a ellos.(24)

Existen programas denominados sistemas gestores de bases de datos (SGBD). Los SGBD, no son más que un conjunto de programas que permiten crear y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Estos sistemas proveen facilidades para la manipulación de grandes volúmenes de datos y usualmente, proveen interfaces y lenguajes de consulta que simplifican la recuperación de los datos. Actualmente los SGBD se han convertido en el instrumento o soporte básico más ampliamente usado en la gestión de los sistemas informáticos.(24)

PostgreSQL 9.1

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos libre. Tiene gran escalabilidad, es capaz de soportar gran cantidad de peticiones simultáneas y responder de manera correcta. Sus principales características son(24):

- Se puede ejecutar en varias plataformas como: Linux, Mac OS, BeOS y Windows.
- Posee una documentación muy bien organizada, pública y libre, con comentarios de los propios usuarios.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.
- Es altamente adaptable a las necesidades del cliente.

1.5.9. DBDesigner 4

Sistema de diseño de bases de datos, que combina características y funciones profesionales con un diseño simple, claro y fácil de usar, a fin de ofrecer un método efectivo para gestionar bases de datos. Permite desarrollar una base de datos teniendo en cuenta el diseño, y las funcionalidades independientemente del servidor/SGBD que se utilizará. Sus principales características son(25):

- Dispone de detallados manuales de uso.
- El diseñador puede ver rápidamente los campos de una tabla o cómo cada cuadro se refiere a los demás.
- Puede importar tablas a partir de bases de datos existentes.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

- Puede guardar el proyecto en su formato original (XML) para mantener toda la información.
- Debido a su arquitectura, DBDesigner es fácilmente extensible para trabajar con varios servidores de base de datos. Por defecto viene con dos conectores: uno para PostgreSQL y el otro para MySQL.
- Permite administrar la base de datos, diseñar tablas, hacer peticiones SQL manuales y mucho más.

1.6. Conclusiones parciales

Con la realización de este capítulo se ha logrado un mayor entendimiento de los procesos relacionados con la gestión de información de los procesos de un Vicedecanato Docente de Formación así como algunas de las soluciones existentes a nivel mundial. Se demostró la necesidad de un sistema que permita organizar la información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación, que sea factible y se adapte a los requerimientos de la Facultad 2. Se seleccionaron las herramientas y la metodología de desarrollo, luego de haber realizado un estudio de las mismas, que cumplieron con todas las características necesarias para dar solución a dicha aplicación.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

CAPÍTULO 2: EXPLORACIÓN Y PLANIFICACIÓN

2.1. Introducción

En este capítulo se abordarán los temas relacionados con la fase de exploración y planificación de la metodología de desarrollo XP, se describen las características del sistema a desarrollar y su arquitectura. Se confeccionan las HU que proporcionan un mayor entendimiento y comprensión del sistema. Se tratarán los principales artefactos generados y la planificación del tiempo y el esfuerzo de las fases posteriores.

2.2. Propuesta del negocio

Cada jefe de departamento crea en el sistema su plan de trabajo metodológico, luego el vicedecano carga estos datos previamente guardados en la base de datos para crear el plan de trabajo metodológico general y el informe de cumplimiento del mismo. Además de ello el jefe de Dpto. debe crear un reporte con la relación de los alumnos ayudantes, profesores, asignaturas y otros datos que posteriormente serán consultados por el vicedecano de formación en el sistema. El vicedecano accederá a datos sobre reportes de los alumnos que arrastran asignaturas, los que repiten años, y los que se encuentran de licencia, que secretaría docente guardará en la base de datos del sistema. Los jefes del departamento de ingeniería y los de los centros de desarrollo realizarán el proceso de asignación de tesis y tutores a los estudiantes, en el sistema, donde luego de ser guardados estos datos, serán gestionados por el vicedecano, que también gestiona los datos guardados sobre la relación estudiantes-cursos optativos y lectivos. Los estudiantes solo podrán acceder al sistema en el momento de matricularse en los cursos optativos y lectivos. Mientras ocurre este proceso es que se va creando el reporte que consultará luego el vicedecano.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

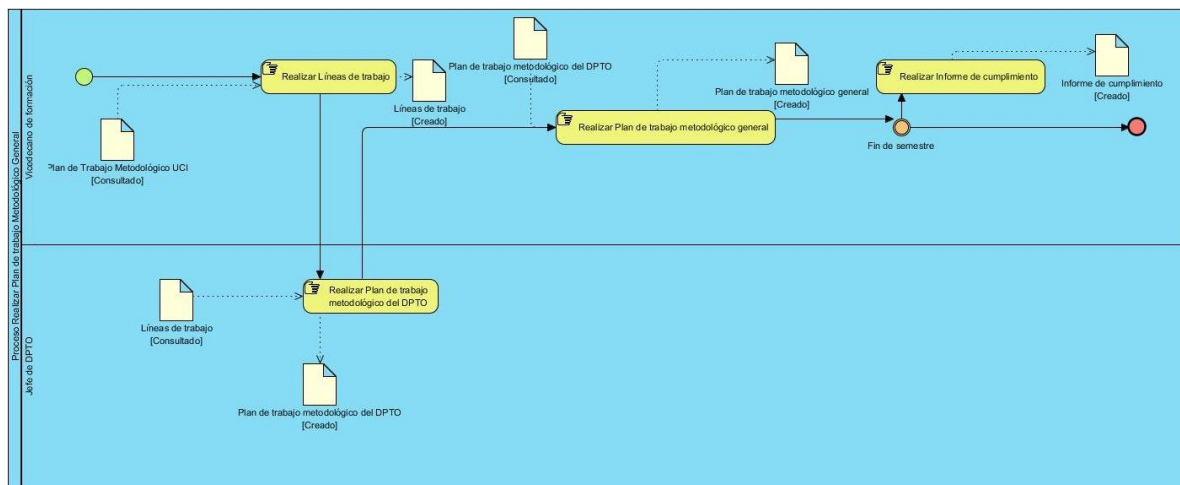


Ilustración 2: Diagrama de procesos: Relación Plan de Trabajo Metodológico General.

El resto de los diagramas de procesos pueden verse en el [Anexo I](#)

2.3. Propuesta del sistema

Se propone el desarrollo de una aplicación web que permita organizar la gestión de la información de los procesos que se manejan en el Vicedecanato de Formación de la Facultad 2, para así garantizar una correcta planificación y organización del trabajo en dicha facultad.

Lista de reserva del producto

Las características no funcionales de una aplicación son las condiciones que todo sistema debe poseer. Para la realización de la aplicación propuesta se han identificado las siguientes características no funcionales.

Usabilidad

Se necesitará una preparación previa para operar con el sistema. Se requiere un nivel básico de conocimientos de computación, aunque el manejo de la aplicación es sencillo, permitiendo la fácil comprensión por los usuarios. Para un mejor entendimiento del funcionamiento de la aplicación, se entregará una documentación completa de la misma, la cual incluye el manual de usuario y el manual de instalación.

Portabilidad

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

La aplicación podrá ser ejecutada en Debian GNU/Linux versión 5.0 o superior, Ubuntu versión 10.10 o superior y en Windows 7 o superior. El servidor web y el de base de datos deberán estar en máquinas diferentes garantizado un mejor funcionamiento de los servidores al no estar sobrecargados.

Seguridad

- **Confiabilidad:** la información manejada por el sistema debe estar protegida de acceso no autorizado, por lo cual se establecerá un nivel de acceso a la aplicación mediante usuario y contraseña.
- **Integridad:** la información manejada por el sistema debe ser objeto de una cuidadosa protección contra la corrupción y estados de inconsistencia. Para esto la aplicación le permite a cada jefe de departamento acceder a la información que le corresponde y no puede consultar la de otro y el vicedecano de formación podrá acceder a toda la información pero solo modificar la que le está permitida.
- **Disponibilidad:** la aplicación deberá estar disponible en todo momento para aquellas personas con acceso.

Software

Tabla 4: Requerimientos de software (Servidor)

Servidores	Especificaciones
Servidor web	Servidor web: Apache 2.0
Servidor de base de datos	Gestor de base de datos: PostgreSQL 9.1 Plataforma: Linux

Tabla 5: Requerimientos de software (Cliente)

Cliente	Especificaciones
PC cliente	Plataforma: Linux o Windows Navegador web: Mozilla Firefox v 30.0 o superior

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Hardware

Tabla 6: Requerimientos de hardware (Servidor)

Servidores	Especificaciones
Servidor web	Procesador: 2.7GHZQuatCore RAM: 1GB Disco duro: 80 GB o superior Tarjeta de Red: 1
Servidor de base de datos	Procesador: 2.7 GHZ Quat Core, RAM: 1GB, Disco duro: 160 GB, Tarjeta de Red: 1

Tabla 7: Requerimientos de hardware (Cliente)

Cliente	Especificaciones
PC cliente	Procesador: 2.7 GHZ o superior, RAM: 512 MB o superior, Tarjeta de Red: 1

Interfaz de usuario

La aplicación propuesta poseerá una interfaz sencilla dirigida a las personas que se relacionen con el sistema.

Soporte

Manual de Usuario y Manual de Instalación

Al finalizar el proyecto se entregará al cliente, unido a todos los entregables, un manual de usuario que le servirá para aprender a interactuar con el sistema.

2.4. Fase de exploración

La fase de exploración es la primera fase definida por la metodología XP. En esta se define el alcance real del sistema, permitiendo una familiarización del equipo de desarrollo con las herramientas, tecnologías y

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

procesos. Esta fase comienza por la creación de una serie de historias, llamadas HU las cuales definen mediante su redacción qué es lo que verdaderamente necesita el cliente y es aquí donde los programadores estiman el tiempo de desarrollo.

2.4.1. Involucrados en el sistema

Se definen como involucrados en el sistema todos aquellos usuarios que realizan una función o interactúan con él de una forma u otra.

Tabla 8: Involucrados en el sistema

Involucrados en el sistema	Justificación
Vicedecano de Formación	Puede crear, modificar y consultar los datos de la aplicación.
Jefes de Departamentos Docentes	Encargado de crear y consultar los datos de su departamento.
Estudiantes	Es la persona que se encarga de matricularse en los cursos optativos y lectivos.
Secretaria Docente	Es la persona que se encarga de crear y consultar datos solicitados por el Vicedecano.

2.4.2. Requisitos Funcionales

1. Control de tutoría de los Trabajos de Diploma.
2. Control de alumnos ayudantes.
3. Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias.
4. Relación de estudiantes de reingreso.
5. Control de cursos Optativos y Lectivos.
6. Matricular en Curso.
7. Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento.
8. Administrar cursos optativos.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

9. Realizar Plan de Trabajo Metodológico General.
10. Realizar informe de cumplimiento.
11. Exportar planilla del plan de trabajo del departamento.
12. Exportar planilla del plan de trabajo general.
13. Exportar datos de la matrícula de los cursos optativos.
14. Exportar a PDF la relación de los estudiantes de arrates, licencia y repitentes.
15. Exportar a PDF la relación de los estudiantes de reingreso.
16. Exportar a PDF el informe de cumplimiento.

2.4.3. Historias de Usuario

Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software, brindan detalles sobre la estimación del riesgo y cuánto tiempo será empleado en su implementación. El cliente es el encargado de asignar una prioridad a cada HU y es el equipo de desarrollo el encargado de asignarle un costo, este se traduce en las semanas que llevará el desarrollo de las mismas. Si las HU según lo planificado demoran en desarrollarse, se sugiere dividirla en HU más pequeñas. También, es importante destacar que las HU nuevas pueden describirse en cualquier momento, con esto se comprueba la flexibilidad de la metodología.(14)

La prioridad en el negocio

Alta: cumple con las HU que resultan funcionalidades fundamentales en el desarrollo del sistema, a las que el cliente define como principales para el control integral del sistema.

Media: son las funcionalidades a tener en cuenta por el cliente, sin que estas tengan una afectación sobre el sistema que se esté desarrollando.

Baja: se le otorga a las HU que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

El riesgo en su desarrollo

Alta: cuando en la implementación de las HU se consideran la posible existencia de errores que lleven a la inoperatividad del código.

Media: cuando pueden aparecer errores en la implementación de la HU que puedan retrasar la entrega de la versión.

Baja: cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto.

Las Historias de Usuario son representadas en tablas divididas por secciones donde:

- Número: número de la historia de usuario incremental en el tiempo.
- Nombre de Historia de Usuario: facilita la identificación para los programadores.
- Prioridad del negocio: Alta, Media, Baja.
- Riesgo de desarrollo: Alto, Medio, Bajo.
- Iteración asignada: número de la iteración.
- Puntos estimados: tiempo estimado en semanas que demorará el desarrollo de la HU.
- Descripción: breve descripción de la HU.
- Observaciones: señalamientos o advertencias de la aplicación.
- Prototipo Interfaz: prototipo Interfaz si aplica a la HU.

El cliente y el equipo de desarrollo trabajan en conjunto para definir cómo agrupar las HU para su lanzamiento. A continuación se muestran las 18 HU definidas por el cliente y el equipo de desarrollo:

Tabla 9: HU #1 Consumir servicio web LDAP

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Sistema
Nombre de historia: Consumir servicio web LDAP	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: se consume el servicio web LDAP al autenticarse el usuario que vaya a hacer uso del sistema, tomando los datos de usuario y contraseña de este, para la autenticación.	
Observaciones: el usuario debe autenticarse para que se consuma el servicio web. Cada vez que se haga uso del sistema se consumirá el servicio para tomar los datos del usuario que esté trabajando en la aplicación.	

Tabla 10: HU #5 Relación de estudiantes de reingreso

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Secretaria Docente
Nombre de historia: Relación de estudiantes de reingreso.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: la secretaria realiza un reporte sobre los estudiantes que son reingresos al centro y se muestran en pantalla los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre y Apellidos del estudiante Año o curso en el que efectuó el reingreso Grupo al que pertenece Correo electrónico 	
Observaciones: la secretaria debe estar previamente autenticada.	

Tabla 11: HU #6 Control de cursos Optativos y Lectivos

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Vicedecano

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Nombre de historia: Control de cursos Optativos y Lectivos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
<p>Descripción: le permitirá al vicedecano, gestionar la relación de los estudiantes y los cursos en los que se matricularon, mostrándose en pantalla los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y Apellidos del estudiante • Cursos matriculados • Profesor asignado por curso • Correo electrónico del estudiante 	
<p>Observaciones: el vicedecano debe estar previamente autenticado y anteriormente a esto se deben haber matriculado los estudiantes en los cursos ofertados. Los estudiantes acceden al sistema solamente para matricularse en los cursos y deben estar autenticados para realizar dicha acción.</p>	

Tabla 12: HU #7 Matricular en Curso

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Estudiante
Nombre de historia: Matricular en Curso	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
<p>Descripción: realizar esta acción le permitirá al estudiante, matricularse en los cursos optativos ofertados, mostrándose en pantalla los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y Apellidos del estudiante • Curso en el que se matriculó • Profesor que imparte el curso 	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

- Correo electrónico del profesor

Observaciones: el estudiante debe estar previamente autenticado para realizar dicha acción en el sistema.

Tabla 13: HU #8 Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Jefe de departamento
Nombre de historia: Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: le permite a cada jefe de departamento realizar el plan de trabajo metodológico del mes y guardarlo en la base de datos del sistema. Se muestra en pantalla un formulario con la planilla del plan de trabajo metodológico.	
Observaciones: el jefe de departamento debe estar previamente autenticado para realizar dicha acción en el sistema.	

Tabla 14: HU #9 Administrar cursos optativos

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Jefe de departamento
Nombre de historia: Administrar cursos optativos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: el jefe de departamento puede crear un curso en el sistema según el año en que se puede impartir	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

dicha asignatura, para ello debe tener en cuenta:

- Nombre del curso
- Profesor a impartir el curso
- Cantidad de estudiantes que admite

Observaciones: el jefe de departamento debe autenticarse en primera instancia y luego proceder a seleccionar un año de la carrera para crear los cursos de ese mismo año.

Tabla 15: HU #10 Consumir servicio web

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: Sistema
Nombre de historia: Consumir servicio web	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: al autenticarse el estudiante, para matricular en un curso optativo, se consume un servicio web para determinar el año que cursa dicho estudiante, de esta manera se restringe su acceso al sistema y solo se le da permiso a los cursos que están disponibles para él.	
Observaciones:	

Tabla 16: HU #11 Realizar Plan de Trabajo Metodológico General

Historia de Usuario	
Número: 11	Usuario: Vicedecano
Nombre de historia: Realizar Plan de Trabajo Metodológico General	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: el vicedecano a partir del acceso que tiene a los planes de trabajo desarrollados por los jefes de departamentos, crea el plan de trabajo metodológico.	
Observaciones: el vicedecano debe de estar previamente autenticado.	

Tabla 17: HU #12 Realizar informe de cumplimiento

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuario: Vicedecano
Nombre de historia: Realizar informe de cumplimiento	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: a partir de los planes de trabajo desarrollados, este realiza el informe de cumplimiento para verificar que las actividades se están cumpliendo en cada uno de los departamentos.	
Observaciones: el vicedecano debe estar previamente autenticado.	

El resto de las Historias de Usuario pueden verse en el [Anexo II](#)

2.5. Planificación

XP se encarga de planificar el proceso de desarrollo del software, comenzando con la creación de las HU que describen las características y funcionalidades requeridas para el software a construir. Durante la fase de planificación se realiza una estimación del esfuerzo que costará implementar cada HU.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

2.5.1. Estimación de esfuerzo por HU

Para el desarrollo de la aplicación propuesta se ha realizado una estimación de esfuerzo por cada una de las HU identificadas, resultados que se muestran a continuación:

Tabla 18: Estimación de esfuerzo por historia de usuarios

Historia de Usuario	Puntos de estimación
17. Consumir servicio web LDAP	1
18. Control de tutoría de los Trabajos de Diploma	2
19. Control de alumnos ayudantes	2
20. Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias	2
21. Relación de estudiantes de reingreso	2
22. Control de cursos Optativos y Lectivos	2
23. Matricular en Curso	2
24. Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento	2
25. Administrar cursos optativos	2
26. Consumir servicio Web	1
27. Realizar Plan de Trabajo Metodológico General	2
28. Realizar informe de cumplimiento	2
29. Exportar planilla del plan de trabajo del departamento	1
30. Exportar planilla del plan de trabajo general	1
31. Exportar datos de la matrícula de los cursos optativos	1
32. Exportar a PDF la relación de los estudiantes de arrates, licencia y repitentes	1

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

33. Exportar a PDF la relación de los estudiantes de reingreso	1
34. Exportar a PDF el informe de cumplimiento	1

2.5.2. Plan de Iteraciones

Después de ser identificadas las HU y estimado el esfuerzo dedicado a la realización de cada una de estas HU, se procede a la realización de la planificación de la etapa de implementación de la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2. Para un mejor desempeño del equipo de desarrollo se ha establecido una división de la implementación en tres iteraciones:

Iteración 1:

En la iteración 1 se llevará a cabo el desarrollo de las HU, de la número 1 a la 7, pertenecientes a los procesos donde intervienen como usuarios del sistema, los estudiantes.

Iteración 2:

En la iteración 2 se llevará a cabo el desarrollo de las HU, del número 8 a la 12, pertenecientes a los procesos donde intervienen como usuarios del sistema, los trabajadores de la Facultad 2.

Iteración 3:

En la iteración 3 se llevará a cabo el desarrollo de las HU, del número 13 a la 18, que son las encargadas de complementar el resultado de lo implementado en las iteraciones anteriores. Al terminar esta iteración se obtendrá una versión 1.0 del producto final y a partir de aquí el sistema se pondrá en funcionamiento para ser evaluado.

2.5.3. Plan de duración de las iteraciones

El plan de duración de las iteraciones se encarga de mostrar las HU en el orden en que se implementarán en cada iteración, así como la duración estimada de las mismas.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Tabla 19: Plan de duración de las iteraciones

Iteración	Orden de la Historia de usuario a implementar	Duración total
1	Consumir servicio web LDAP Control de tutoría de los Trabajos de Diploma Control de alumnos ayudantes Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias Relación de estudiantes de reingreso Control de cursos Optativos y Lectivos Matricular en Curso	13 semanas
2	Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento Administrar cursos optativos Consumir servicio Web Realizar Plan de Trabajo Metodológico General Realizar informe de cumplimiento	9 semanas
3	Exportar planilla del plan de trabajo del departamento (pdf) Exportar planilla del plan de trabajo general (pdf) Exportar datos de la matrícula de los cursos optativos(pdf) Exportar a PDF la relación de los estudiantes de arrates, licencia y repitentes Exportar a PDF la relación de los estudiantes de reingreso Exportar a PDF el informe de cumplimiento	6 semanas

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

2.5.4. Plan de entrega

El plan de entrega detalla la fecha fin de cada iteración, los productos obtenidos divididos por iteraciones, así como el módulo sobre el cual se está implementando.

Tabla 20: Plan de entrega

Módulo	Final de la iteración 1:(16 de marzo)	Final de la iteración 2:(17 mayo)	Final de la iteración 3:(21 mayo)
Gestión de la información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2	Versión 0.1	Versión 0.2	Versión 1.0

2.6. Conclusiones Parciales

En este capítulo se describe la propuesta del sistema a desarrollar. También se identificaron las funcionalidades y requisitos que el sistema debe cumplir. Se describieron las HU, se identificaron las iteraciones y las HU a realizar en cada una de ellas, así como la planificación del esfuerzo dedicado a la realización de cada una de estas en el orden en que se les dará cumplimiento, según las necesidades del cliente.

3.1. Introducción

En el presente capítulo se hace alusión a la fase de diseño, propia de la metodología de desarrollo XP utilizada para la implementación del sistema que se propone. También se exponen los diferentes artefactos generados durante el transcurso del capítulo y se procede al diseño de la base de datos.

3.2. Arquitectura

La arquitectura no es más que una vista estructural de alto nivel que define los estilos o grupos de estilos adecuados para cumplir con las características no funcionales de un software. Esta es importante como disciplina debido a que los sistemas de software crecen de forma tal, que resulta muy complicado que sean diseñados, especificados y entendidos por un solo individuo.(26)

Para el desarrollo de la aplicación se propone una arquitectura cliente – servidor.

3.2.1. Arquitectura Cliente - Servidor

Consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta, esta brinda una mayor usabilidad, flexibilidad, y escalabilidad en las comunicaciones. Mediante esta arquitectura el usuario puede acceder a la información sin tener en cuenta su ubicación física y dónde pueda estar alojada la misma.(27)

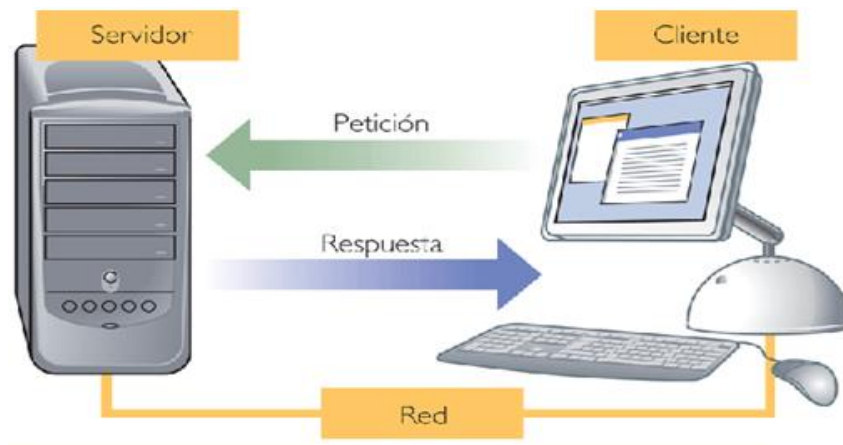


Ilustración 3: Arquitectura Cliente-Servidor

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Ventajas de la arquitectura Cliente-Servidor

Facilita la integración entre sistemas diferentes, permitiendo integrar ordenadores con sistemas medianos y grandes, sin necesidad de que todos tengan que utilizar el mismo sistema operativo. La centralización del control permitirá que los accesos, recursos y la integridad de los datos sean controlados por el servidor de forma tal que un programa cliente defectuoso o no autorizado, no pueda dañar el sistema. Al estar distribuidas las funciones y responsabilidades entre varios ordenadores independientes, es posible reemplazar, reparar, actualizar o incluso trasladar un servidor sin que los clientes se vean afectados por el cambio o la afectación sea mínima.(28)

3.2.2. Patrón de Arquitectura

Un patrón de arquitectura expresa la estructura fundamental para el sistema de software a desarrollar. El marco de trabajo utilizado para el desarrollo de la aplicación web utiliza el patrón de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) por tal motivo, este es el adoptado por el equipo de desarrollo.

Patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador

Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos, permitiendo flexibilidad y facilidad a la hora de hacer futuros cambios. Este patrón organiza la aplicación en tres modelos separados, el primero es un modelo que representa los datos de la aplicación y sus reglas de negocio, el segundo es un conjunto de vistas que representa los formularios de entrada y salida de información, el tercero es un conjunto de controladores que procesa las peticiones de los usuarios y controla el flujo de ejecución del sistema.(29)

A continuación se muestra una representación gráfica de la estructura de este patrón en el marco de trabajo.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

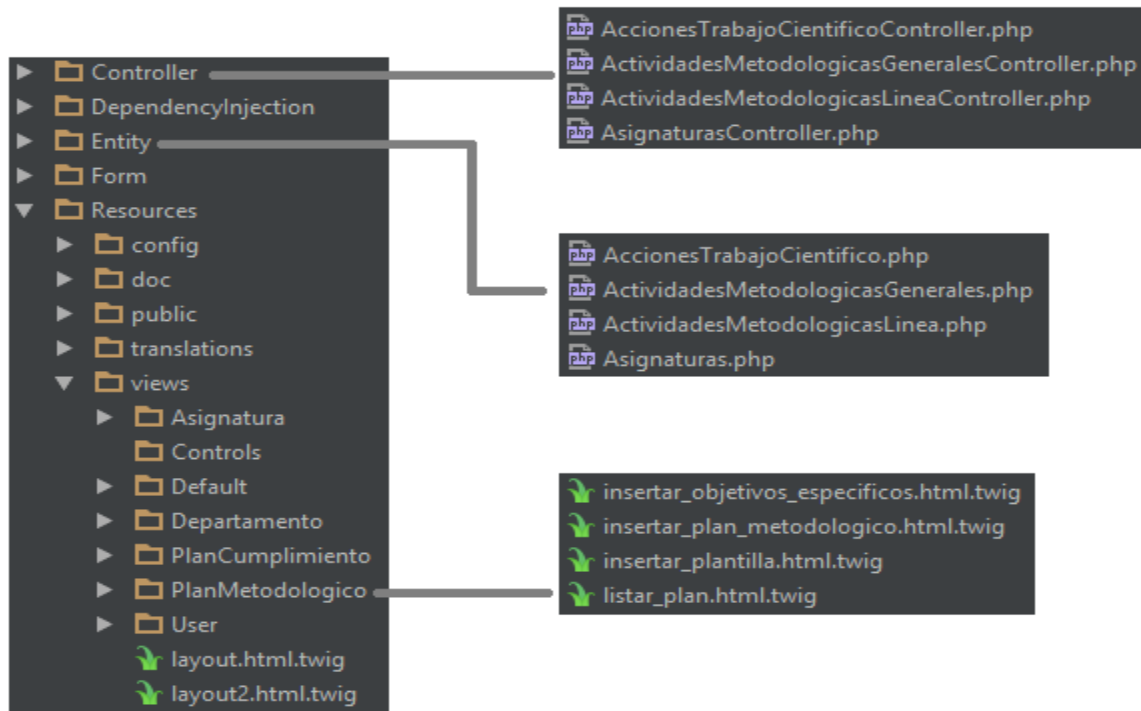


Ilustración 4: Patrón MVC

Existe una organización por carpetas, que se detalla a continuación:

Carpeta Controller: en esta carpeta se almacenan todas las clases controladoras del sistema. La estructura del nombre de la clase será: el nombre propio de la misma en mayúsculas seguido por la palabra Controller, las funciones para controlar los eventos del sistema se programan dentro de la controladora correspondiente y tendrá al final la palabra Action.

Carpeta Entity: contiene las clases entidades de la base de datos, en las que se gestionan la información de las mismas, estas incluyen los métodos invocados por las clases controladoras y por las vistas.

Carpeta views: en esta carpeta se recopilan los ficheros que va a gestionar la capa de presentación, para ello se crea una carpeta para cada clase controladora y dentro se incluye la vista. Estos no son más que archivos de extensión html.twig, donde se especifica el título de la página que se gestiona y se carga el archivo js que mostrará la presentación.

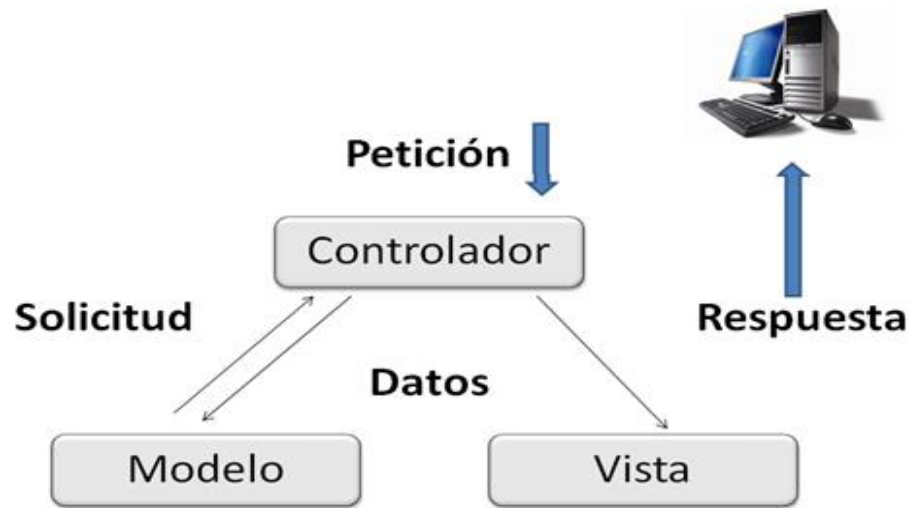


Ilustración 5: Patrón arquitectónico MVC

Ventajas de su uso

Con la utilización de este patrón se garantiza la separación de responsabilidades entre interfaz, lógica de negocio y control. La ventaja fundamental de este patrón es la división entre capas, cada una de estas pueden ser sustituidas sin afectar a las otras ya que provee una separación total entre la lógica del negocio y presentación, además pueden existir diferentes vistas para un mismo modelo, trayendo como resultado que la división de código de este estilo arquitectónico, haga más fácil la portabilidad y la adaptación a los requerimientos del usuario.

3.3. Patrones de Diseño

Los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces. Representan una descripción de las clases y objetos comunicándose entre sí, adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto particular. El uso de patrones posibilita estandarizar el modo en que se realiza el diseño y proporciona reusabilidad, extensibilidad y mantenimiento del código. (30)

A continuación se explican los patrones usados:

3.3.1. Patrones para Asignar Responsabilidades

Los Patrones para Asignar Responsabilidades (GRASP por sus siglas en inglés) describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones. A continuación se explican los patrones de asignación de responsabilidades que se implementan en el software a realizar:

Experto: es el principio básico de asignación de responsabilidades, el cual indica que la responsabilidad de la creación de un objeto o la implementación de un método, debe recaer sobre la clase que conoce toda la información necesaria para crearlo. De este modo se obtendrá un diseño con mayor cohesión, la información se mantiene encapsulada y permite contar con un sistema robusto y fácil de mantener.

Uso del patrón: la clase PlanController.php se encarga de implementar los métodos que controlan los eventos ocurridos en la vista listar_plan.html.twig. En la Ilustración 5 se ve un ejemplo de un evento.

Creador: el patrón creador ayuda a identificar quién debe ser el responsable de la creación o instanciación de nuevos objetos o clases, de forma tal que una instancia de un objeto solo pueda ser creada por el objeto que contiene la información necesaria para ello.

Ejemplo: este se puede ver en la Ilustración 5, cuando se crea un objeto de la entidad para añadir una información determinada.

Alta cohesión: se aplica para realizar un diseño que evite contener clases con un alto grado de abstracción, que asuman responsabilidades que podían haber delegado a otros objetos o que tengan responsabilidades muy complejas y plantea que la información que almacena una clase debe de ser coherente y debe estar (en la medida de lo posible) relacionada con la clase.

Ejemplo: se evidencia en la ilustración 5, debido a que la clase controladora PlanController delega funcionalidades en otras, en este caso la entidad PlanMetodologico, evitando así tener que asumir la responsabilidad de asignarle los valores de los atributos al objeto.

Bajo Acoplamiento: es la idea de tener las clases lo menos ligadas entre sí como sea posible. De tal forma que en caso de producirse una modificación en alguna de ellas, se tenga la mínima repercusión en el resto de las clases, potenciando la reutilización, y disminuyendo la dependencia entre las clases.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Controlador: el patrón controlador sirve como intermediario entre una determinada interfaz y el algoritmo que la implementa, este sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación, para aumentar la reutilización de código y a la vez tener un mayor control.

Ejemplo: se ve en la Ilustración 5.

La clase PlanController.php controla todos los eventos ocurridos en la vista listar_plan.html.twig.

```
class PlanController extends Controller
{
    public function addAction(){
        $request = $this->get('request');

        $dpto = $request->get('dpto');
        $curso = $request->get('curso');
        $fundamentacion = $request->get('fundamentacion');
        $caracterizacion_claustro = $request->get('caracterizacion');
        ...
        $plan = new PlanMetodologico();

        $plan->setDepartamento($dpto);
        $plan->setCurso($curso);
        $plan->setFundamentacion($fundamentacion);
        $plan->setCaracterizacionClaustro($caracterizacion_claustro);
        ...
    }
    ...
}
```

Ilustración 6: Fragmento de código 1

3.4. Clases del sistema

La metodología XP no requiere la representación del sistema mediante diagramas de clases utilizando notación UML. En su lugar se usan las Tarjetas Clase - Responsabilidad – Colaborador (CRC por sus siglas en inglés), siendo estas una extensión informal a UML.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

3.4.1. Tarjetas Clase - Responsabilidad – Colaborador

Las tarjetas CRC constituyen una forma simple de organizar las clases más notables para las funcionalidades del sistema, con el objetivo de desarrollar una representación organizada de las clases.

Un modelo CRC es una colección de tarjetas índices estándar que representan clases. Las tarjetas se dividen en tres secciones. A lo largo del borde superior de la tarjeta se escribe el nombre de la clase. En el cuerpo de la tarjeta, a la izquierda, se listan las responsabilidades de la clase, que es lo que la clase sabe o hace y a la derecha los colaboradores que son aquellas clases que se requieren para que una clase reciba la información necesaria para completar una responsabilidad.(31)

Tabla 21: Tarjeta CRC, Clase: PlanMetodologico

Clase: PlanMetodologico	
Responsabilidad	Colaboración
Inserta los datos del plan metodológico.	PlantillaDpto
Obtiene los datos del plan metodológico.	ClaustroPlantilla
Guarda los datos del plan metodológico.	ClaustroServicio
	LineasTrabajo
	ObjetivosEspecificos
	ActividadesMetodologicasLinea
	ActividadesMetodologicasGenerales
	AccionesTrabajoCientifico
	AsigSemestre

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Tabla 22: Tarjeta CRC, Clase: PlantillaDpto

Clase: PlantillaDpto	
Responsabilidad	Colaboración
Inserta los datos de la plantilla del departamento. Obtiene los datos de la plantilla del departamento. Guarda los datos de la plantilla del departamento.	

Tabla 23: Tarjeta CRC, Clase: ClaustroPlantilla

Clase: ClaustroPlantilla	
Responsabilidad	Colaboración
Inserta los datos del claustro de profesores por asignatura del departamento. Obtiene los datos del claustro de profesores por asignatura del departamento. Guarda los datos del claustro de profesores por asignatura del departamento.	

El resto de las Tarjetas CRC pueden verse en el [Anexo III](#)

3.5. Diseño de la Base de datos

La construcción de la base de datos es una de las tareas principales en el diseño de una aplicación, en esta se ponen de manifiesto los datos necesarios para el correcto funcionamiento de la misma. A continuación se muestra el Diagrama Entidad Relación (DER), diseñado para la aplicación Sistema Informático para la gestión de la información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

3.6. Modelo físico de la Base de Datos

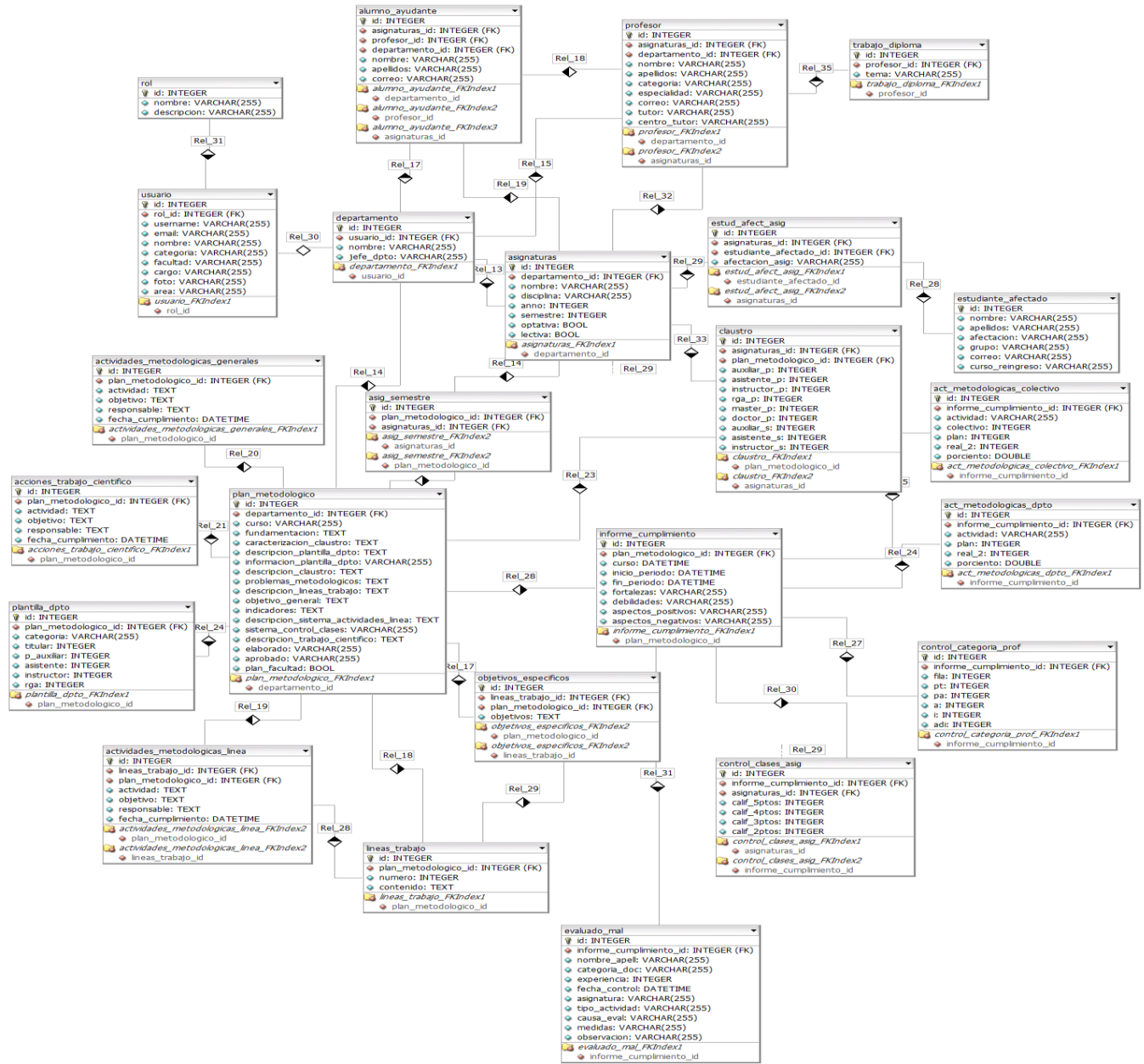


Ilustración 7: Modelo físico de la base de datos

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

3.7. Conclusiones Parciales

En este capítulo fueron analizados los patrones de diseño asociados a la arquitectura propuesta, los cuales darán mayor independencia a las clases y facilitarán la implementación. Se realizaron las tarjetas CRC para obtener una representación de las principales clases y funcionalidades del sistema. Como parte del diseño del sistema se realizó el diagrama entidad relación de la base de datos, permitiendo de esta forma almacenar los datos necesarios.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.1. Introducción

En el presente capítulo se confeccionarán las Tareas de Ingeniería las cuales han sido utilizadas como base para la implementación del software.

Luego se evaluará la calidad de la aplicación a través de las pruebas unitarias y las de aceptación, derivadas de las HU y Tareas de la Ingeniería que se han implementado.

4.2. Fase de Implementación

Como parte de la metodología ágil escogida durante el inicio de cada iteración, se revisa el plan de iteraciones y se expresan las tareas de programación, donde cada una es asignada a los programadores responsables. A partir de la planificación realizada en el capítulo anterior se detallan a continuación las iteraciones y las historias de usuario implementadas en cada iteración.

4.2.1. Iteración 1

En esta iteración se implementaron las tareas de ingenierías correspondientes a cada HU referentes a las principales funcionalidades de la aplicación web.

Tabla 24: Historias de Usuario Implementadas en la Iteración 1

Historia de Usuario	Estimación
Gestión de tutores de los Trabajos de Diploma	2
Control de alumnos ayudantes	2
Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias	2
Relación de estudiantes de reingreso	2
Control de cursos Optativos y Lectivos	2
Matricular en Curso	2

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Tareas de Ingeniería de las historias de usuario implementadas en iteración 1

Tabla 25: Tarea de Ingeniería # 1: Gestión de tutores de los Trabajos de Diploma

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 2	Número Historia de Usuario: 2
Nombre de Tarea: Gestión de tutores de los Trabajos de Diploma.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Programador Responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: el vicedecano se autentica en el sistema y accede a la pestaña Relación tutores-trabajos de diploma donde podrá observar una tabla con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none">• Tema del Trabajo de Diploma• Nombre del tutor• Apellidos del tutor• Categoría del tutor• Especialidad del tutor• Departamento al que pertenece el tutor• Centro de desarrollo al que pertenece el tutor• Dirección de correo electrónico del tutor	

Tabla 26: Tarea de Ingeniería # 2: Crear relación de tutoría de los Trabajos de Diploma

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 3	Número Historia de Usuario: 2
Nombre de Tarea: Crear relación de tutoría de los Trabajos de Diploma.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Programador Responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: el cliente se autentica en el sistema y accede a la pestaña Crear relación donde se le	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

muestra un formulario con los campos que se muestran a continuación:

- Tema del Trabajo de Diploma
- Nombre del tutor
- Apellidos del tutor
- Categoría del tutor
- Especialidad del tutor
- Departamento al que pertenece el tutor
- Centro de desarrollo al que pertenece el tutor
- Dirección de correo electrónico del tutor

Luego de haber llenado los campos requeridos debe presionar en el botón Guardar.

Tabla 27: Tarea de Ingeniería # 3: Control de alumnos ayudantes

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 4	Número Historia de Usuario: 3
Nombre de Tarea: Control de alumnos ayudantes.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: el vicedecano después de autenticarse en el sistema, accede a la pestaña Departamentos, donde se muestra los datos de dicho departamento entre los que se encuentra la relación de los alumnos ayudantes del mismo.	

Tabla 28: Tarea de Ingeniería # 4: Crear relación de alumnos ayudantes

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 5	Número Historia de Usuario: 3
Nombre de Tarea: Crear relación de alumnos ayudantes.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Programador Responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera
Descripción: el jefe de departamento después de autenticarse en el sistema, accede a la pestaña Alumnos ayudantes, donde llenará los campos requeridos para tener la relación de los alumnos ayudantes de su departamento.

Tabla 29: Tarea de Ingeniería # 5: Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 6	Número Historia de Usuario: 4
Nombre de Tarea: Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Programador Responsable: Neury Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: el cliente selecciona la opción Realizar reporte, posteriormente selecciona el tipo de reporte RRAL y accede a llenar los campos requeridos, mostrándose en pantalla una tabla con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre y Apellidos del estudiante Afectación Grupo al que pertenece (si su afectación no es licencia) Asignaturas suspensas Asignaturas pendientes Correo electrónico del estudiante (si su afectación no es licencia) 	

Tabla 30: Tarea de Ingeniería # 6: Relación de estudiantes de reingreso

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 7	Número Historia de Usuario: 5
Nombre de Tarea: Relación de estudiantes de reingreso.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera

Descripción: el cliente selecciona la opción Realizar reporte y posteriormente selecciona el tipo de reporte ER, luego accede a llenar los campos correspondiente y se muestra en pantalla una tabla con los siguientes datos:

- Nombre y Apellidos del estudiante
- Año o curso en el que efectuó el reingreso
- Grupo al que pertenece
- Correo electrónico

Tabla 31: Tarea de Ingeniería # 7: Control de cursos Optativos y Lectivos

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 8	Número Historia de Usuario: 6
Nombre de Tarea: Control de cursos Optativos y Lectivos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera	
Descripción: el cliente selecciona la pestaña Relación de cursos y se muestra en pantalla una tabla con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none">• Nombre y Apellidos del estudiante• Cursos matriculados• Profesor asignado por curso• Correo electrónico del estudiante	

Tabla 32: Tarea de Ingeniería # 8: Matricular en Curso

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 9	Número Historia de Usuario: 7
Nombre de Tarea: Matricular en Curso	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andrés Mendoza Cabrera

Descripción: el estudiante se autentica en el sistema y accede a la pestaña Curso optativo, donde selecciona, de los cursos ofertados, el que desea cursar en el semestre, puede acceder también a la pestaña Curso lectivo, donde procederá de la misma manera que la anterior. En ambos casos, al seleccionar los cursos, deberá presionar el botón Matricular.

4.2.2. Iteración 2

Tabla 33: Historias de Usuario Implementadas en la Iteración 2

Historia de Usuario	Estimación
Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento	2
Administrar cursos optativos	1
Consumir servicio web	1
Realizar Plan de Trabajo Metodológico General	2
Realizar Informe de Cumplimiento	2

Tareas de Ingeniería de las historias de usuario implementadas en iteración 2

Tabla 34: Tarea de Ingeniería # 10: Realizar Plan de Trabajo Metodológico por Departamento

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 10	Número Historia de Usuario: 8
Nombre de Tarea: Realizar plan de Trabajo Metodológico por Departamento.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andres Mendoza Cabrera.	
Descripción: el Jefe de Departamento luego de autenticarse en el sistema, accede a la pestaña Crear Plan de Trabajo, mostrándosele en pantalla un formulario con campos vacíos. Luego de haber llenado todos los campos procede al botón Crear Plan de Trabajo. El Jefe de Departamento tiene la opción de guardar el trabajo realizado para terminarlo en otra ocasión dando clic en el botón	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Guardar.

Tabla 35: Tarea de Ingeniería #11: Administrar cursos optativos

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 11	Número Historia de Usuario: 9
Nombre de Tarea: Administrar cursos optativos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andres Mendoza Cabrera.	
Descripción: el cliente después de autenticarse en el sistema, selecciona el año de la carrera donde va a crear algún curso y procede a seleccionar el botón Crear curso, mostrándose en pantalla los siguientes datos a llenar: <ul style="list-style-type: none">• Nombre del curso• Profesor a impartir el curso• Cantidad de estudiantes que admite	

Tabla 36: Tarea de Ingeniería #12: Consumir servicio web

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 12	Número Historia de Usuario: 10
Nombre de Tarea: Consumir servicio web	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 1
Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andres Mendoza Cabrera.	
Descripción: el estudiante se autentica en el sistema; automáticamente se consume un servicio web que permite al sistema conocer el año al que pertenece el estudiante, mostrándole los cursos en que se puede matricular.	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Tabla 37: Tarea de Ingeniería #13: Realizar Plan de Trabajo Metodológico General

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 13	Número Historia de Usuario: 11
Nombre de Tarea: Realizar Plan de Trabajo Metodológico General	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andres Mendoza Cabrera.	
Descripción: el vicedecano después de autenticarse en el sistema, selecciona la pestaña Planes de Trabajo, donde podrá revisar los planes de trabajo de cada uno de los departamentos, además de crear el plan de trabajo metodológico general dando clic en la opción Crear Plan de trabajo. Luego procede a llenar los campos requeridos y cuando termine ejecuta un clic en el botón Crear Plan. El vicedecano tiene la opción de guardar el trabajo realizado para terminarlo en otra ocasión, dando clic en el botón Guardar.	

Tabla 38: Tarea de Ingeniería #14: Realizar Informe de Cumplimiento

Tareas de ingeniería	
Número Tarea: 14	Número Historia de Usuario: 12
Nombre de Tarea: Realizar Informe de Cumplimiento	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2
Programador Responsable: Neurys Piedrahita Velázquez y Cesar Andres Mendoza Cabrera.	
Descripción: el cliente después de autenticarse en el sistema, procede a realizar el informe de cumplimiento, accediendo a la pestaña Realizar Informe, donde llena los campos requeridos y al terminar, ejecuta dando clic en el botón Crear informe. El cliente tiene la opción de guardar el trabajo realizado, para terminarlo en otra ocasión dando clic en el botón Guardar.	

4.2.3. Iteración 3

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Tabla 39: Historias de Usuarios implementadas en la iteración 3

Historia de Usuario	Estimación
Exportar planilla del plan de trabajo del departamento.	1
Exportar planilla del plan de trabajo general	1
Exportar datos de la matrícula de los cursos optativos	1
Exportar a PDF la relación de los estudiantes de arrastres, licencias y repitentes.	1
Exportar a PDF la relación de los estudiantes de reingreso	1
Exportar a PDF el informe de cumplimiento	1

Tareas de Ingeniería de las Historias de Usuario Implementadas en Iteración 3

El resto de las Tareas de Ingenierías se pueden ver en el [Anexo IV](#)

4.3. Pruebas

Calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren capacidad de satisfacer necesidades, gustos y preferencias, y de cumplir con expectativas en el consumidor.(32)

Las pruebas permiten comprobar la eficacia del sistema, son las responsables de verificar si los objetivos trazados fueron cumplidos en la etapa de implementación. Con estas se reduce el número de errores no detectados durante la implementación, el tiempo entre la introducción de estos en el sistema y su detección; son las encargadas de aumentar la seguridad y de evitar efectos colaterales no deseados a la hora de realizar modificaciones en la aplicación.

Propio de la metodología XP, se lleva a cabo la Fase de Prueba. Durante el desarrollo de software, XP establece probar constantemente como sea posible, esto permite un aumento de la calidad del sistema desarrollado, reduciendo el número de errores no detectados.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

XP divide las pruebas del sistema en dos grupos:

Pruebas Unitarias: son las encargadas de verificar el código y son diseñadas por los programadores. Cada uno de los desarrolladores tiene que ir probando constantemente lo que va obteniendo en el transcurso de la implementación del sistema, para garantizar que las funcionalidades exigidas por el cliente se estén implementando correctamente.(14)

Pruebas de Aceptación: las pruebas de aceptación son especificadas por el cliente y se enfocan en las características generales y las funcionalidades del sistema. En estas se prueban las funcionalidades exigidas por el cliente, descritas en las HU.(14)

A continuación se muestran algunas de las pruebas de aceptación realizadas al sistema:

Tabla 40: PA-1 Consumir servicio web LDAP

Caso de prueba de aceptación	
Código : PA-1	Historia de Usuario: 1
Nombre: Consumir servicio web LDAP	
Descripción: prueba la funcionalidad de autenticarse en el sistema.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe abrir el sistema.	
Entrada/ Pasos de ejecución: el usuario introduce su nombre de usuario y su contraseña, y hace clic en el botón Entrar.	
Resultado esperado: muestra la interfaz con la que va a trabajar el usuario, según su roll.	
Evaluación: Satisfactoria.	

Tabla 41: PA-2 Control de tutoría de los Trabajos de Diploma

Caso de prueba de aceptación	
Código : PA-2	Historia de Usuario: 2

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Nombre: Control de tutoría de los Trabajos de Diploma
Descripción: prueba la funcionalidad control de tutoría de los trabajos de diploma.
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar previamente autenticado y debe tener los permisos requeridos para realizar dicha función.
Entrada/ Pasos de ejecución: el usuario hace clic en la pestaña Relación tutores- trabajos de diploma.
Resultado esperado: se muestra una interfaz donde se puede observar una tabla con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Tema del Trabajo de Diploma • Nombre del tutor • Apellidos del tutor • Categoría del tutor • Especialidad del tutor • Departamento al que pertenece el tutor • Centro de desarrollo al que pertenece el tutor • Dirección de correo electrónico del tutor
Evaluación: Satisfactoria.

Tabla 42: PA-3 Control de alumnos ayudantes

Caso de prueba de aceptación	
Código : PA-3	Historia de Usuario: 3
Nombre: Control de alumnos ayudantes	
Descripción: prueba la funcionalidad control de alumnos ayudantes del departamento.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar previamente autenticado y debe tener los permisos requeridos.	
Entrada/ Pasos de ejecución: el usuario selecciona con un clic la pestaña Departamentos, donde	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

se muestran los datos de dicho departamento, entre los que se encuentra la relación de los alumnos ayudantes, seleccionando dicha opción con un clic.
<p>Resultado esperado: una interfaz con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y Apellidos del estudiante • Asignatura que atiende en la ayudantía • Departamento al que pertenece • Nombre del profesor tutor • Dirección de correo electrónico
<p>Evaluación: Satisfactoria.</p>

Tabla 43: PA-4 Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias

Caso de prueba de aceptación	
Código : PA-4	Historia de Usuario: 4
Nombre: Relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias	
Descripción: prueba para la funcionalidad relación de estudiantes repitentes, de arrastres y licencias.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar previamente autenticado y tener los permisos conferidos.	
Entrada/ Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción realizar reporte y luego el tipo de reporte que desea realizar.	
<p>Resultado esperado: Una interfaz con los datos requeridos para realizar el reporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y Apellidos del estudiante • Afectación • Grupo al que pertenece (si su afectación no es licencia) • Asignaturas suspensas • Asignaturas pendientes • Correo electrónico del estudiante (si su afectación no es licencia) 	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Evaluación: Satisfactoria.

Tabla 44: PA-5 Relación de estudiantes de reingreso

Caso de prueba de aceptación	
Código : PA-5	Historia de Usuario: 5
Nombre: Relación de estudiantes de reingreso	
Descripción: prueba para la funcionalidad relación de estudiantes reingreso.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar previamente autenticado y debe tener los permisos requeridos para realizar dicha acción.	
Entrada/ Pasos de ejecución: el usuario accede con un clic a la pestaña Realizar reporte, luego selecciona el tipo de reporte ER.	
Resultado esperado: se muestra una interfaz con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none">• Nombre y Apellidos del estudiante• Año o curso en el que efectuó el reingreso• Grupo al que pertenece• Correo electrónico	
Evaluación: Satisfactoria.	

Tabla 45: PA-6 Control de cursos Optativos y Lectivos

Caso de prueba de aceptación	
Código : PA-6	Historia de Usuario: 6
Nombre: Control de cursos Optativos y Lectivos	
Descripción: prueba para la funcionalidad control de cursos optativos y lectivos.	
Condiciones de ejecución: el cliente debe estar previamente autenticado y debe tener los	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

permisos requeridos.
Entrada/ Pasos de ejecución: el cliente selecciona con un clic la opción relación de cursos.
<p>Resultado esperado: se muestra una interfaz con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y Apellidos del estudiante • Cursos matriculados • Profesor asignado por curso • Correo electrónico del estudiante
Evaluación: Satisfactoria.

Tabla 46: PA-7 Matricular en curso

Caso de prueba de aceptación	
Código : PA-7	Historia de Usuario: 7
Nombre: Matricular en curso	
Descripción: prueba para la funcionalidad matricular en curso.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar previamente autenticado.	
Entrada/ Pasos de ejecución: el usuario accede con un clic a la pestaña Curso optativo, donde selecciona los cursos en los que va a matricular o selecciona la opción Curso lectivo, donde realiza el mismo procedimiento.	
<p>Resultado esperado: se muestra una interfaz con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y Apellidos del estudiante • Curso en el que se matriculó • Profesor que imparte el curso • Correo electrónico del profesor 	
Evaluación: Satisfactoria.	

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

Resultados de las pruebas aceptación

En la etapa de pruebas se realizaron varias pruebas de aceptación, las cuales arrojaron resultados satisfactorios al finalizar la tercera iteración, con un número de 7 no conformidades, que fueron resueltas con éxito.

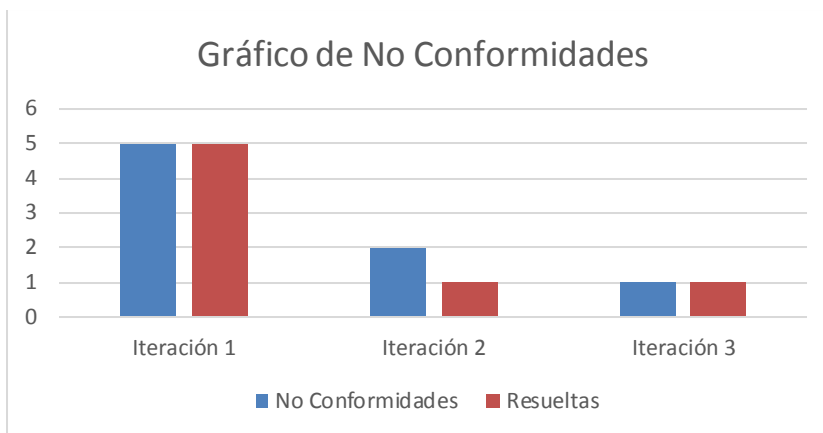


Ilustración 8: Gráfico de No Conformidades

Resultados de las pruebas unitarias

Las pruebas unitarias fueron ejecutadas sistemáticamente cada vez que se terminaba de implementar cada una de las iteraciones. Dichas pruebas fueron desarrolladas utilizando la herramienta PHPUnit. Esta herramienta permite probar componentes específicos mediante clases de casos de pruebas. Estas clases proporcionan métodos auxiliares para la creación de objetos de imitación y métodos que ayudan a controlar el ciclo de vida de una aplicación. A continuación se muestra un ejemplo de los resultados de las pruebas realizadas a las funcionalidades del sistema:

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

```
<?php
+/** Created by PhpStorm. ...*/

namespace Tesis\FrontBundle\Tests\Controller;

use Symfony\Bundle\FrameworkBundle\Test\WebTestCase;
use Tesis\FrontBundle\Controller\UserController;

class UserControllerTest extends WebTestCase {
    public function testGeneraPass() {
        $controller = new UserController();

        $pas = $controller->generaPass();

        $this->assertEquals(40, strlen($pas));
    }
}
```

Ilustración 9: Método.

```
Time: 0 seconds, Memory: 3.00Mb

There was 1 failure:

1) Tesis\FrontBundle\Tests\Controller\UserControllerTest::testGeneraPass
Failed asserting that 50 matches expected 40.

C:\xampp\htdocs\tesis\src\Tesis\FrontBundle\Tests\Controller\UserControllerTest.php:20

FAILURES!
Tests: 1, Assertions: 1, Failures: 1.

Process finished with exit code 1 at 23:41:11.
Execution time: 2.793 ms.
```

Ilustración 10: Resultado incorrecto.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

```
Time: 0 seconds, Memory: 3.00Mb  
OK (1 test, 1 assertion)  
Process finished with exit code 0 at 23:39:59.  
Execution time: 256 ms.
```

Ilustración 11: Resultado correcto.

4.4. Conclusiones parciales

Al concluir el presente capítulo se obtuvo el producto ya terminado. Se implementaron las Tareas de la Ingeniería definidas para cada HU. Finalmente, consumado el diseño de los casos de prueba funcionales, la aplicación fue probada y seguidamente fueron resueltas todas las no conformidades.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

CONCLUSIONES GENERALES

- En el presente trabajo se estudiaron los procesos que fueron identificados y que se ejecutan en el vicedecanato de formación de la Facultad 2, obteniendo una mejor comprensión de cómo estos funcionan.
- Se seleccionaron las herramientas y la metodología de desarrollo de software a utilizar. Se realizó un análisis y comprensión del patrón arquitectónico y los patrones utilizados para un correcto diseño e implementación de la aplicación.
- Se logró facilitar la gestión de la información de los procesos en la solución obtenida.
- Por todo lo anteriormente expuesto, se concluye que los objetivos propuestos para el presente trabajo se han cumplido satisfactoriamente, poniendo en práctica todas y cada una de las tareas propuestas para el desarrollo de la aplicación.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Universidad de las Ciencias Informáticas. *Universidad de las Ciencias Informáticas*. [En línea] [Citado el: 8 de 12 de 2014.] <http://www.uci.cu/?q=mision>.
2. **Sampieri, Dr. Roberto Hernandez.** *Metodología de la Investigación*.
3. [En línea] 05 de 01 de 2015. <http://www.econlink.com.ar/gestion-conocimiento/definicion>.
4. [En línea] [Citado el: 05 de 01 de 2015.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000500003.
5. Secretariado de Evaluación y Formación. *Secretariado de Evaluación y Formación*. [En línea] [Citado el: 20 de 01 de 2015.] <https://sfep.us.es/sfep/index.html>.
6. Universidad de Magallanes. *Universidad de Magallanes*. [En línea] [Citado el: 20 de 01 de 2015.] <http://www.umag.cl/>.
7. Sistema de Gestión de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Sistema de Gestión de la Pontificia Universidad Católica de Chile*. [En línea] 2007. [Citado el: 24 de 01 de 2015.] http://www.ing.puc.cl/esp/laescuela/autoridades/decano/gestion98_00/gestion_academica_2003.html..
8. Sistema de Gestión Académica SIU-Guaraní. *Sistema de Gestión Académica SIU-Guaraní*. [En línea] [Citado el: 24 de 01 de 2015.] www.siu.edu.ar/documentos/Guarani.pdf..
9. Revista Educación Médica del Centro. *Revista Educación Médica del Centro*. [En línea] [Citado el: 22 de 01 de 2015.] <http://www.edumecentro.sld.cu/pag/Vol2%282%29/comunroberto.html>.
10. **Lic. Yanoski Calderín Delgado, Dr. Julio A. Telot González.** *GESTACAD. SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA*.
11. **Telecomunicación, Instituto Nacional de Tecnologías y Ingeniería del Software.** *Metodologías y Ciclos de Vida*. España : s.n., 2009.
12. **Barry Boehm, Richard Turner.** *Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed*. 2003.
13. **María José Pérez Pérez, Francisco J. González Cabrera.** *Guía Comparativa de Metodologías Ágiles*. Valladolid, España : s.n.
14. Extreme Programming. *Extreme Programming*. [En línea] [Citado el: 10 de 12 de 2014.] <http://www.extremeprogramming.org/>.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

15. php. *php*. [En línea] [Citado el: 23 de 12 de 2014.] <http://php.net/>.
16. The Apache Software Foundation. *The Apache Software Foundation*. [En línea] [Citado el: 11 de 12 de 2014.] <http://www.apache.org/>.
17. JetBrains. *JetBrains*. [En línea] [Citado el: 14 de 12 de 2014.] <https://www.jetbrains.com/phpstorm/?fromMenu>.
18. Mozilla Developer Network. *Mozilla Developer Network*. [En línea] [Citado el: 13 de 12 de 2014.] <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>.
19. Mozilla Developer Network. *Mozilla Developer Network*. [En línea] [Citado el: 13 de 12 de 2014.] <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>.
20. GNUstep. *GNUstep*. [En línea] [Citado el: 06 de 01 de 2015.] <https://gnustep.wordpress.com/gnustep-a-fondo/%C2%BFque-es-un-framework-%C2%BFcomo-se-utiliza/>.
21. tuxpuc. *tuxpuc*. [En línea] [Citado el: 26 de 01 de 2015.] <http://tuxpuc.pucp.edu.pe/articulo/comparativa-de-frameworks-en-php-cakephp-symfony-y-zend-framework>.
22. Symfony.es. *Symfony.es*. [En línea] [Citado el: 2015 de 01 de 07.] <http://symfony.es/pagina/que-es-symfony/>.
23. Geoactio. *Geoactio*. [En línea] [Citado el: 06 de 01 de 2015.] <http://www.geoactio.com/index.php/es/tecnologias/107-bootstrap>.
24. PostgreSQL. *PostgreSQL*. [En línea] [Citado el: 11 de 01 de 2015.] <http://www.postgresql.org>.
25. fabFORCE.net. *fabFORCE.net*. [En línea] [Citado el: 06 de 01 de 2015.] <http://www.fabforce.net/dbdesigner4/>.
26. **Camacho, Erika.** *Arquitecturas de software*. 2004.
27. slideshare. *slideshare*. [En línea] [Citado el: 10 de 02 de 2015.] <http://es.slideshare.net/NoeGonzalezMendoza/arquitectura-cliente-servidor>.
28. kioskea. *kioskea*. [En línea] [Citado el: 10 de 02 de 2015.] <http://es.kioskea.net/contents/148-entorno-cliente-servidor>.
29. desarrolloweb. *desarrolloweb*. [En línea] [Citado el: 15 de 02 de 2015.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>.
30. Microsoft. *Microsoft*. [En línea] [Citado el: 25 de 01 de 2015.] <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx>.

Sistema Informático para la gestión de información de los procesos del Vicedecanato Docente de Formación de la Facultad 2

31. Extreme Programming. *Extreme Programming*. [En línea] [Citado el: 12 de 03 de 2015.] <http://www.extremeprogramming.org/rules/crccards.html>.

32. Kioskea. *Kioskea*. [En línea] [Citado el: 10 de 04 de 2015.] <http://es.kioskea.net/contents/606-calidad>.