

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
INGENIERÍA INFORMÁTICA**



Documentación de la Aplicación

**Sistema web para la gestión de la información de los cursos de la maestría en
Matemática Educativa de la Universidad de Matanzas.**

Trabajo en opción al título de Ingeniero Informático

Autor: Alejandro Díaz Cruz

Tutor: Dr. Walfredo González Hernández

Matanzas, 2022

Declaración de autoría

Yo, Alejandro Díaz Cruz, declaro que soy el único autor del trabajo “Sistema web para la gestión de la información de los cursos de la maestría en Matemática Educativa de la Universidad de Matanzas.” y autorizo a la Universidad de Matanzas, hacer uso del mismo en su beneficio.

Y para que así conste, firmo la presente a los _____ días del mes de diciembre del año 2022.

Firma del Autor

Firma del Tutor

Opinión del tutor.

Agradecimientos:

A mis padres por forjar los cimientos de mi educación dando paso a todo lo que soy y por ofrecerme en cada momento su apoyo incondicional. A todos mis amigos y compañeros de beca por su ayuda y tiempo compartido. A Daniel, a quien tengo como un hermano, y sin el cual esta carrera hubiera sido muy aburrida. A Gualberto, quien siempre estuvo ahí para ayudarme en las buenas y malas. A Carlos Yoel, amigo, hermano y familia palabras que definen el tiempo desde que nos conocimos. A toda mi familia por estar siempre ahí para mí. A mi tutor: Walfredo González Hernández por sus enseñanzas, por sus consejos, pero sobre todo por su paciencia y tiempo dedicado. De último, pero no menos importante a una persona que no estuvo conmigo desde el principio, pero me dio fuerzas para llegar hasta donde estoy un beso grande Arialys. A todos, Un Millón de Gracias.

Dedicatoria:

Este proyecto va dedicado especialmente a todas las personas que me ayudaron a seguir adelante y no me dejaron darme por vencido; incluso, cuando ya había perdido toda confianza en mi capacidad de vencer tan intrincada etapa. A mis padres, siendo este el fruto de tanto sacrificio y dedicación y que sepan que sin su apoyo nada hubiera sido posible. A todas mis amistades que con su aporte forjaron el camino que hoy estoy recorriendo y del cual me siento muy orgulloso. A mis compañeros de estudio y a todos los que conocí en estos años.

*“La tecnología debería mejorar tu vida,
no volverse tu vida”*

(Billy Cox)

Resumen:

Con el aumento sostenido de los egresados universitarios y a su vez el aumento de las solicitudes de ingreso a los cursos de maestrías en Matemática Educativa, la Universidad de Matanzas se ha visto en la necesidad de facilitar y hacer más seguro todo el proceso correspondiente. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema web para automatizar, facilitar y hacer más intuitivo el proceso referente a los cursos de maestría. Para esto se utilizarán como lenguaje de programación php, con framework Symfony, como IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) para el desarrollo de la aplicación PhpStorm y MySQL como gestor de base de datos.

Summary:

With the sustained increase in university graduates and in turn the increase in applications for admission to Master's courses in Educational Mathematics, the University of Matanzas has seen the need to facilitate and make the entire corresponding process safer. The objective of this work is to develop a web system to automate, facilitate and make the process related to master's courses more intuitive. For this, PHP programming language will be used, as IDE (Integrated Development Environment) for the development of the PhpStrom app and MySQL as database manager.

Índice:

Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| Agradecimientos: | 3 |
| Dedicatoria: | 4 |
| Resumen:..... | 5 |
| Summary: | 6 |
| Índice | 7 |
| Introducción | 1 |
| Métodos empíricos | 3 |
| Capítulo I: | 4 |
| 1.1 Breve descripción del negocio a informatizar..... | 4 |
| 1.2 Metodología de desarrollo de software Programación extrema XP | 7 |
| 1.4 Lenguajes de programación..... | 9 |
| 1.4.1 PHP | 9 |
| 1.4.2 HTML5 | 9 |
| 1.4.3 Java Script | 9 |
| 1.4.4 CSS | 10 |
| 1.4.5 Bootstrap..... | 10 |
| Conclusiones del Capítulo: | 10 |
| Capítulo II..... | 11 |
| 2.1 Equipo de trabajo y roles | 11 |
| <i>Tabla 1 Equipo de trabajo y roles.....</i> | <i>11</i> |
| 2.2 Historias de Usuario iniciales | 11 |
| <i>Tabla 2 Historias de Usuarios Planificadas.</i> | <i>13</i> |
| Iteración 1:..... | 14 |
| <i>Tabla 3 Historia de Usuario Diseño y creación de la Base de Datos</i> | <i>14</i> |
| <i>Tabla 4 Historia de Usuario Seguridad y Autenticación.....</i> | <i>14</i> |
| Tabla 5 Historia de Usuario Gestionar curso..... | 15 |
| Tareas de Ingeniería correspondientes a la iteración 1:..... | 15 |
| <i>Tabla 6 HU1 TI1 Diseño de la Base de Datos.</i> | <i>16</i> |
| <i>Tabla 7 HU1 TI2 Creación de la Base de Datos.....</i> | <i>16</i> |
| <i>Tabla 8 HU1 TI2 Crear un curso.....</i> | <i>16</i> |
| Iteración 2:..... | 16 |

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 9 Historia de Usuario Matricular en Programa de la Maestría.....</i> | 16 |
| <i>Tabla 10 Historia de Usuario Aceptar o denegar Solicitud de matrícula.</i> | 17 |
| <i>Tabla 11 Historia de Usuario Revisar estado de solicitud.....</i> | 17 |
| <i>Tabla 12 Historia de Usuario Matricular en un curso.....</i> | 18 |
| <i>Tabla 13 Historia de Usuario Revisar planillas de Requisitos y calificaciones.</i> | 18 |
| <i>Tabla 14 Historia de Usuario Gestionar Tribunal de pre defensa.....</i> | 19 |
| <i>Tabla 15 Historia de Usuario Gestionar Actas de pre defensa.</i> | 19 |
| <i>Tabla 16 Historia de Usuario Gestionar Tesis.....</i> | 20 |
| <i>Tabla 17 Historia de Usuario Gestionar Estudiantes con derecho a discutir tesis..</i> | 20 |
| <i>Tabla 18 Historia de Usuario Gestionar Actas de maestría.....</i> | 21 |
| <i>Tabla 19 Historia de Usuario Gestionar Claustro.</i> | 22 |
| Tabla 20 Historia de Usuario Gestionar Estudiantes. | 22 |
| Tareas de Ingeniería correspondientes a la iteración 2:..... | 22 |
| <i>Tabla 21 HU5 TI13 Visualizar Claustro.</i> | 23 |
| <i>Tabla 22 HU5 TI16 Filtrar Profesor.</i> | 23 |
| <i>Tabla 23 HU15 TI 39 Mostrar actas de maestría.....</i> | 23 |
| 2.3 Tareas de Ingeniería..... | 23 |
| <i>Tabla 24 Tareas de Ingeniería del proyecto.....</i> | 25 |
| 2.4 Estimación del Software..... | 25 |
| 2.5 Etapa de Diseño:..... | 27 |
| 2.5.1 Prototipo de Interfaz..... | 27 |
| <i>Figura 1 Página de Bienvenida.....</i> | 27 |
| <i>Figura 2 Vista que muestra los usuarios y permite realizar búsquedas eficientes..</i> | 28 |
| <i>Figura 3 Vista que permite ver una solicitud y aprobarla.....</i> | 28 |
| <i>Figura 4 Vista correspondiente a ingresar un nuevo estudiante.....</i> | 29 |
| 2.6 Modelo físico de la Base de Datos. | 29 |
| Conclusiones del Capítulo:..... | 30 |
| Capítulo 3:..... | 30 |
| 3 Pruebas:..... | 30 |
| 3.1 Clases de Equivalencia..... | 31 |
| <i>Tabla 25 Clases de equivalencia para Seguridad y Autenticación de usuario.</i> | 32 |
| <i>Tabla 26 Clases de equivalencia de forma unitaria para los campos del sistema..</i> | 35 |
| 3.2 Casos de Pruebas..... | 35 |
| <i>Tabla 27 Caso de prueba para Nombre.....</i> | 35 |

| | |
|---|----|
| <i>Tabla 28 Caso de prueba para email</i> | 36 |
| <i>Tabla 29 Caso de prueba para ci</i> | 36 |
| <i>Tabla 30 Caso de Prueba para título</i> | 36 |
| 3.3 Pruebas de aceptación realizadas a la iteración 1: | 36 |
| <i>Tabla 31 PA Caso de prueba 1</i> | 37 |
| <i>Tabla 32 PA Caso de prueba 2</i> | 37 |
| 3.3.1 Pruebas de aceptación realizadas a la iteración 2: | 38 |
| <i>Tabla 33 PA Caso de prueba 3</i> | 38 |
| <i>Tabla 34 PA Caso de prueba 4</i> | 39 |
| 3.4 Análisis de los resultados obtenidos | 39 |
| 3.5 Conclusiones parciales:..... | 39 |
| Conclusiones Generales: | 41 |
| Recomendaciones | 42 |
| Bibliografía | 43 |

Introducción

Los avances alcanzados en los últimos años en la informatización de la sociedad con el incremento de tecnologías de la información en todos los sectores, y el impulso orientado por la dirección del país al desarrollo acelerado de programas que multipliquen dichos logros, requieren la adopción de medidas que garanticen un adecuado nivel de seguridad para su protección y ordenamiento.

Cuba apuesta hoy al desarrollo de la informática como variante de avance tecnológico. Los especialistas están llamados a jugar un papel protagónico en el futuro económico y social del país. Actualmente, se sigue perfeccionando el trabajo y ampliando el radio de acción de las nuevas tecnologías en beneficio de todas las personas. Se planifican metas ambiciosas que están a la altura de los países del primer mundo. Desde el surgimiento de las redes de comunicación interconectadas (internet), las organizaciones se han apoyado en el uso de aplicaciones web como un instrumento de difusión e intercambio de recursos, información y servicios, convirtiéndolas en la carta de presentación de las mismas y en muchos casos supone la primera toma de contacto entre el cliente y la organización. El sector de la educación también se suma a los nuevos tiempos, marcados por el desarrollo vertiginoso de las nuevas tecnologías, el ensayo y diseño asistido por computadora se utiliza cada vez más en los proyectos de gran envergadura, pues permite un gran ahorro de tiempo y recursos, premisa que persiguen las instituciones dedicadas a este fin.

Esta investigación está marcada por la necesidad de informatizar el proceso de gestión de la información con la meta de reducir el tiempo y aumentar la seguridad de los datos pertenecientes a los cursos de maestría en Matemática Educativa en la Universidad de Matanzas y a su vez lograr mayor eficiencia y control. Este proceso es actualmente muy engorroso y es de suma importancia agilizarlo, hacerlo más seguro y que el manejo de los datos tenga mayor repercusión en el tiempo y a su vez una mayor seguridad. Siendo esta la **situación problémica** existente en el desarrollo de las maestrías.

Por todo lo anterior se constata la existencia de un problema real a resolver que se convierte en el **problema científico** de la siguiente manera: ¿Cómo contribuir de manera eficaz en el proceso de gestión de la información de los cursos para la maestría Matemática Educativa en la Universidad de Matanzas?

Objeto de estudio

Gestión de la información.

Campo de acción

Automatización de la gestión de la información de los cursos para la maestría Matemática Educativa

Hipótesis

Si se desarrolla un sistema web entonces se incrementa la eficiencia en la gestión de la información relacionada con los cursos para la maestría Matemática Educativa.

Para dar solución a este problema se traza como **objetivo general**: desarrollar una aplicación web que incremente la eficiencia en la gestión de la información relacionada con los cursos para la maestría Matemática Educativa.

Para lograrlo se declaran los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar el marco teórico referencial que sustenta la gestión de la información en las maestrías
2. Determinar las herramientas para desarrollar una aplicación web que incremente la eficiencia en la gestión de la información relacionada con los cursos para la maestría Matemática Educativa
3. Diseñar la aplicación web que incremente la eficiencia en la gestión de la información relacionada con los cursos para la maestría Matemática Educativa.
4. Implementar la aplicación web que incremente la eficiencia en la gestión de la información relacionada con los cursos para la maestría Matemática Educativa.
5. Validar la aplicación web que incremente la eficiencia en la gestión de la información relacionada con los cursos para la maestría Matemática Educativa

Se espera alcanzar una aplicación web que gestione la información relacionada con los cursos de maestría en Matemática Educativa de la Universidad de Matanzas, que permita una manera más cómoda segura e intuitiva a la hora del trabajar con toda la información relacionada con los cursos de maestría en la Universidad de Matanzas.

El **resultado esperado** descrito con anterioridad contribuirá a hacer más segura, rápida y ordenada la información y los procesos, también facilitará en gran medida procesos que hoy en día son bastante complejos y se hacen de manera presencial y en papel. Se espera también contribuir con este sistema al proceso de informatización de la sociedad y la eliminación de colas y procesos burocráticos innecesarios.

Para el desarrollo de la investigación se tomaron como **métodos teóricos** los siguientes:

- Histórico - Lógico: Se utilizó en el análisis referente a la teoría empleada, el estudio de las tecnologías a emplear y en la indagación del funcionamiento de las herramientas informáticas para la gestión de los procesos de la militancia.
- Analítico-sintético: Estos se precisaron durante la revisión bibliográfica y el análisis de los resultados, permitiendo descomponer el proceso del negocio en partes y determinar las funciones que realiza cada uno de los roles determinados. De la misma manera se utiliza para la descomposición de cada flujo de trabajo en funcionalidades para cada rol determinado.
- Sistémico: Se utilizó en la determinación de la aplicación como un sistema que se compone de varias partes que se modelan desde cada una de las iteraciones planteadas. (Baray, 2006).

Métodos empíricos:

- Observación: Se observó cómo se llevaba a cabo el proceso correspondiente a los cursos de maestría y las dificultades que se presentaban en dicho proceso, lo que condujo a la realización del sistema web.
- Análisis de documentos: Incluye la revisión de documentos como son los reglamentos y disposiciones vigentes relacionados con los cursos de postgrado.
- Entrevistas: Permitió conocer cuáles eran las inquietudes y sugerencias por parte del personal especializado en el tema y qué hacer para facilitar y agilizar su trabajo, además para conocer las características deseadas de la aplicación.

Breve descripción de los capítulos:

Capítulo I: En este capítulo se determinan en un primer momento los elementos esenciales del negocio. Posteriormente se determinan las tecnologías y metodologías necesarias para el desarrollo de la aplicación web.

Capítulo II: En el capítulo II se realiza la descripción de la solución utilizando los artefactos de la metodología XP. Se elaboran todas las historias de usuario y sus correspondientes tareas de ingeniería.

Capítulo III: en este capítulo se describen los elementos funcionales de la aplicación web y la tarjeta CRC.

Capítulo IV: En este capítulo se describen las pruebas a la aplicación web obteniendo determinados errores que son corregidos.

Capítulo I: Marco teórico referencial sobre el desarrollo de aplicaciones web que incremente la eficiencia en los procesos de gestión de información de las maestrías.

1.1 Breve descripción del negocio a informatizar

El coordinador crea la edición de la maestría junto con los cursos correspondientes a la misma, asigna los profesores y redacta las cuestiones legales. El aspirante revisa el programa de la maestría y los cursos, los detalles de cada uno de estos y las normas relacionadas con este. Si el aspirante está de acuerdo con las normas y le interesa el programa de la maestría entonces se dirige a la secretaria general para solicitar una Planilla de Solicitud de Matricula, este la llena con todos los datos correspondientes, después procede a entregarla a la Secretaria general, pero con la entrega de esta planilla el interesado deberá entregar también una Carta de Solicitud donde debe plasmar por escrito la solicitud para matricular en el programa de la Maestría en Matemática Educativa, también deberá presentar una Carta de Interés Investigativo donde se plasmaran esos intereses, presentara una autorización del centro de trabajo, deberá entregar un Curriculum Vitae(datos personales, formación, producción científica y cursos de posgrado recibidos), una fotocopia del título universitario y por ultimo dos fotos del carnet de identidad(frente y reverso). Toda esta información es revisada por la secretaria general quien verifica que todo cumpla con lo requerido. Después si todo esta correcto entonces el secretario acepta la solicitud el estudiante queda oficialmente matriculado y toda esta información entregada anteriormente es almacenada en forma de expediente. En caso de que no esté todo correcto se deberá informar de alguna manera al aspirante que su solicitud no ha sido aceptada. Una vez ya matriculado en el programa de la maestría el aspirante que se convierte en estudiante debe pasar a matricular en los diferentes cursos pertenecientes a dicho programa, cursos que se encuentran en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Cuando el estudiante ya se encuentre matriculado en los cursos deberá cumplir con todos los requerimientos académicos para poder vencer el curso, una vez vencido o no el curso el secretario procederá a actualizar la planilla de requisitos donde asignara los créditos correspondientes a la asignatura en cuestión, aunque existen otras actividades extracurriculares que el estudiante podrá obtener créditos por estas. Los profesores informaran en la secretaría docente que los estudiantes ya han completado el curso que estos imparten. Una vez terminado todas las actividades curriculares y extracurriculares, basándose en la cantidad de créditos obtenidos por los estudiantes entonces el Coordinador informará al secretario que estudiantes tienen derecho a la pre defensa,

posteriormente creará los tribunales de pre defensa y le asignara a cada tribunal los estudiantes correspondientes, después le informara a secretario los estudiantes que tienen derecho a pre defensa y este por su vez se lo hará saber a los estudiantes. Si un estudiante tiene derecho a la pre defensa entonces podrá asistir a los cortes correspondientes al proceso de pre defensa, donde presentará su tesis en cada uno de los cortes después de cada corte el tribunal levantar un acta con las observaciones de dicho corte se entregará al secretario y también se le darán a conocer las observaciones al estudiante quien deberá corregirlas para presentarse en el siguiente corte. Cuando ya el estudiante supera la etapa de los cortes entonces puede entregar la tesis que será revisada por el coordinador del programa en caso de no ser aprobado se le deberá informar al estudiante. Ese caso de ser aprobada se redacta el Acta de Maestría donde se asigna el tribunal, se plasman las observaciones y se acuerda si está apto para recibir el título, se revisa por el coordinador del programa y entonces el rector emitirá un acta para que se le otorgue el título de la Maestría en Matemática Educativa.

1.2 Metodología de desarrollo de software Programación extrema XP

Una metodología de desarrollo es un conjunto de métodos que especifican quién debe hacer qué cosa, cuándo debe hacerse, estableciendo un conjunto de roles (el quién), actividades (la cosa) y un ciclo de vida que establece las diferentes fases (González-Hernández & Coloma-Carrasco, 2018). Durante el transcurso de los años han surgido diferentes metodologías. Algunas hacen más énfasis en el control del proceso, imponiendo rigurosamente las actividades y los artefactos que se deben producir, las herramientas y notaciones a utilizar, las cuales se denominan metodologías tradicionales, que son utilizadas para grandes proyectos; y otras denominadas metodologías ágiles que se centran más en las personas que en el proceso, dan mayor valor al individuo, al equipo de desarrollo y a su colaboración con el cliente; proponiendo un desarrollo creciente del software con iteraciones muy cortas y la documentación necesaria.

Metodología ágil:

Se entiende como el proceso que permite al equipo dar respuestas a las valoraciones que reciben sobre su proyecto. Crea oportunidades de evaluar la dirección de un proyecto durante el ciclo de desarrollo. Los equipos evalúan el proyecto en reuniones regulares, llamadas sprints o iteraciones. El método ágil es un proceso de empoderamiento que ayuda a las empresas a diseñar y crear el producto idóneo. El proceso de gestión es muy beneficioso para las compañías de software porque les permite analizar y mejorar su producto durante el desarrollo del mismo. Esto da a las empresas la capacidad de fabricar un producto valioso, de manera que se mantengan competitivas en el mercado. (Gonçalves, 2020)

La Alianza Ágil elaboró un conjunto de doce principios comunes a las metodologías ágiles de desarrollo que se enuncian a continuación:

- Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- Son bienvenidos los requisitos cambiantes, incluso si llegan tarde al desarrollo. Los procesos ágiles se doblan al cambio como ventaja competitiva para el cliente. Capítulo I 13
- Entregar con frecuencia software que funcione, en periodos de un par de semanas hasta un par de meses, con preferencia en los periodos breves.
- Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana a través del proyecto.
- Construcción de proyectos en torno a individuos motivados, dándoles la oportunidad y el respaldo que necesitan y procurándoles confianza para que realicen la tarea.

- La forma más eficiente y efectiva de comunicar información de ida y vuelta dentro de un equipo de desarrollo es mediante la conversación cara a cara.
- El software que funciona es la principal medida del progreso.
- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenido. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica enaltece la agilidad.
- La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que no se hace, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos que se autoorganizan.
- En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre la forma de ser más efectivo y ajusta su conducta en consecuencia.

La utilización de todas las buenas prácticas enumeradas en el manifiesto ágil no implica ser ágil, sin embargo, el hecho de incumplir una de ellas te transforma en no ágil. (Pérez Pérez, 2012)

El manifiesto ágil tiene cuatro valoraciones importantes:

- El foco se debe poner más sobre las personas y las interacciones que sobre los procesos y herramientas
- El software funcionando es más importante que la documentación extensiva
- La colaboración con el cliente es más importante que la negociación contractual
- El proceso debería responder ante el cambio, en lugar de seguir un plan

XP: Se decidió utilizar la metodología XP o Programación Extrema por ser una metodología ágil y flexible utilizada para la gestión de proyectos. Extreme Programming se adapta en gran medida tanto al tipo de proyecto a desarrollar como a las condiciones de trabajo y se centra en potenciar las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo como clave del éxito mediante el trabajo en equipo, el aprendizaje continuo y el buen clima de trabajo. Esta metodología pone el énfasis en la retroalimentación continua entre cliente y el equipo de desarrollo y es idónea para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes.

Características (Sánchez-Hernández et al., 2020):

- Se considera al equipo de proyecto como el principal factor de éxito del proyecto.
- Software que funciona por encima de una buena documentación.
- Interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Planificación flexible y abierta.
- Rápida respuesta a cambios.

1.4 Lenguajes de programación

Para el desarrollo de esta aplicación se consultaron varios lenguajes de programación como C#, C++, PHP, Python, Java. Dentro de este se decide utilizar:

1.4.1 PHP

Se determinó para el desarrollo de la solución propuesta, el lenguaje de programación PHP ya que posee una extensa capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, además de ser de código abierto, es multiplataforma debido a que puede ser utilizado en la mayoría de los sistemas operativos y servidores web actuales. También posibilita el uso de la programación Orientada a Objetos.

PHP es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado y que está diseñado especialmente para desarrollo web y puede ser incrustado dentro de código HTML. Para Gauchat (2012) que se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno.

1.4.2 HTML5

HTML5 es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: un «clásico» HTML (text/html), la variante conocida como HTML5 y una variante XHTML conocida como sintaxis XHTML5 que deberá ser servida como XML (XHTML) (application/xhtml+xml). Esta es la primera vez que HTML y XHTML se han desarrollado en paralelo. Todavía se encuentra en modo experimental, aunque ya es usado por múltiples desarrolladores web por sus avances, mejoras y ventajas.”

Se decide utilizar este lenguaje ya que es un lenguaje que contiene gran variedad de etiquetas para la creación de páginas web. Es compatible con la mayoría de los navegadores web y es compatible con el framework php utilizado para el desarrollo del trabajo.

1.4.3 Java Script

Java Script es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado. Con Java Script se puede crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. Se decide utilizar Java Script en el proyecto porque es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es

necesario compilar los programas para ejecutarlos, se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios y será de gran utilidad para las validaciones de los datos en los formularios sin necesidad de hacer uso del controlador para este trabajo.(Gauchat, 2012)

1.4.4 CSS

Este lenguaje es un componente desarrollado para superar las limitaciones y reducir la complejidad de HTML. CSS ha crecido y ganado importancia, pero siempre desarrollado en paralelo, enfocado en las necesidades de los diseñadores y apartado del proceso de evolución de HTML. La versión 3 de CSS sigue el mismo camino, pero esta vez con un mayor compromiso. La especificación de HTML5 fue desarrollada considerando CSS a cargo del diseño. Debido a esta consideración, la integración entre HTML y CSS es ahora vital para el desarrollo web y esta es la razón por la que cada vez que se menciona HTML5 también se está haciendo referencia a CSS3, aunque oficialmente se trate de dos tecnologías completamente separadas.(Gauchat, 2012)

1.4.5 Symfony

Es un entorno de trabajo estandarizado (framework PHP) que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones web y es de los más utilizados. Es en otras palabras una herramienta para desarrolladores que permite crear aplicaciones en PHP. Una de las principales ventajas de Symfony es que posee una licencia MIT, o lo que es lo mismo una licencia de software libre. La estructura modelo Vista Controlador del framework permite un progreso en base a las necesidades de los clientes. Además, tiene una gran cantidad de planillas para desarrollar web lo que permite mayor facilidad de desarrollo.

Conclusiones del Capítulo:

Se realizó la descripción del negocio a informatizar determinando 5 roles fundamentales y los procesos en los cuales intervienen. Cada uno de estos procesos posee una descripción de las acciones a realizar y la información que se maneja por parte de cada rol.

Se seleccionó la metodología de desarrollo XP por el carácter pequeño del proyecto y el equipo de desarrollo. Se describen los elementos fundamentales de esta metodología que servirán para la descripción de la solución.

Se seleccionan como herramientas de desarrollo el lenguaje de programación PHP del lado del servidor, HTML5, CSS y Java Script del lado del cliente. Cada uno de ellos permiten programar un elemento de la aplicación web.

Capítulo II: Descripción de la solución propuesta.

En este capítulo se describe la solución propuesta utilizando los artefactos y roles de la metodología XP. Se realizaron dos iteraciones agrupando las historias de usuarios en dependencia de su prioridad y riesgo.

2.1 Equipo de trabajo y roles

La metodología XP define roles de trabajo asociando a cada uno con diversas actividades. A continuación, se definen los roles, quedando designado el programador que sería el encargado de producir el código del sistema, el jefe de proyecto y el cliente que no es más que el que escribe las historias de usuario, les asigna la prioridad y diseña las pruebas funcionales para validar su implementación. A continuación, se muestra la asignación de estos roles a las personas responsables:

| Miembro | Roles |
|-----------------------------|--------------------------|
| Walfredo González Hernández | Jefe de proyecto, Tester |
| Alejandro Díaz Cruz | Programador |
| Lourdes Tarifa | Cliente |

Tabla 1 Equipo de trabajo y roles

2.2 Historias de Usuario iniciales

En las historias de usuarios (HU) se especifican los requisitos que debe cumplir el software. El cliente describe las características que a su entender debe tener el sistema. Se logra un acuerdo entre el programador y el usuario sobre lo que se quiere y como debe lograrse.

Escalas equivalentes a la prioridad en el negocio:

Alta: Asignada a las Historias de Usuario que corresponden a funcionalidades esenciales en el desarrollo del proyecto, a las que el cliente define como primordiales.

Media: Dada a las Historias de Usuario que resultan para el cliente como funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación directa sobre el proyecto que se esté desarrollando.

Baja: Se le otorga a las Historias de Usuario que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo, a la estructura y no tienen nada que ver con el proyecto en desarrollo.

Escala nominal de riesgo de desarrollo:

Alta: Cuando para la implementación de la Historia de Usuario se considera la posible existencia de errores que lleven a inoperatividad del código.

Media: Cuando pueden aparecer errores en la implementación de la Historia de Usuario 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.

En la tabla siguiente se muestran las historias de usuarios que surgieron a partir de las entrevistas con el cliente cubriendo todas las funcionalidades de la aplicación, aunque la planificación es flexible ante los cambios que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto. Queda definido el nivel de prioridad (P) con el que deben darle solución a las HU que sirve como guía para el desarrollo de las mismas. Se determina el riesgo (R). El número de la iteración (I) donde se realizará. Se definen también los puntos estimados (E) requeridos por historia, que no son más que los tiempos en los que se concibió inicialmente el desarrollo de cada HU.

| No | Nombre | P | R | I | E | F.E |
|----|------------------------------------|------|-------|---|---|-----|
| 1 | Diseño y creación de B. Datos | Alta | Alta | 1 | 1 | |
| 2 | Seguridad y Autenticación | Alta | Media | 1 | 2 | |
| 3 | Solicitar matrícula en el programa | Alta | Baja | 2 | 2 | |
| 4 | Aceptar o Denegar Solicitud | Alta | Baja | 2 | 2 | |
| 5 | Revisar estado de Solicitud | Alta | Baja | 2 | 2 | |
| 6 | Matricular en curso | Alta | Baja | 2 | 2 | |
| 7 | Gestionar Curso | Alta | Alta | 1 | 1 | |

| | | | | | | |
|-----------|--|------|-------|---|---|--|
| 8 | Actualizar Planilla de Requisitos y Calificaciones | Alta | Baja | 2 | 2 | |
| 9 | Revisar Planilla de Requisitos y Calificaciones | Alta | Baja | 2 | 2 | |
| 10 | Mostrar Estudiantes con derecho a pre defensa | Alta | Media | 2 | 2 | |
| 11 | Gestionar Tribunal de Pre defensa | Alta | Media | 2 | 2 | |
| 12 | Gestionar Actas de Pre defensa | Alta | Media | 2 | 2 | |
| 13 | Gestionar Tesis | Alta | Media | 2 | 2 | |
| 14 | Gestionar Estudiantes con derecho a discutir tesis | Alta | Media | 2 | 2 | |
| 15 | Gestionar Actas de Maestría | Alta | Media | 2 | 2 | |
| 16 | Gestionar claustro | Alta | Media | 1 | 2 | |
| 17 | Gestionar Estudiantes | Alta | Baja | 1 | 2 | |

Tabla 2 Historias de Usuarios Planificadas.

Según las características de las HU expuestas por el cliente en cuanto a similitud y funcionalidad se definieron una serie de funcionalidades que agrupan el grueso de la aplicación en un conjunto de tareas necesarias para el funcionamiento del mismo, estos son:

Gestión de los datos: Este módulo se encarga de gestionar los datos necesarios para la gestión de los cursos, los estudiantes, los profesores y las bibliografías.

Solicitudes: Este presenta las funcionalidades pertinentes a las solicitudes que se realizan para entrar al programa de la maestría.

Matrícula: Presenta las funciones que permitan al estudiante matricularse en el curso deseado.

Requisitos y Calificaciones: Todas las funcionalidades relacionadas con la gestión de los requisitos y calificaciones de los estudiantes.

Derecho a Pre defensa: Funciones pertinentes a la gestión de los estudiantes con derecho al proceso de pre defensa.

Derecho a discusión: Todas las funcionalidades que corresponden a la gestión de los estudiantes con derecho a discutir la tesis de maestría.

Iteración 1: se seleccionaron las Historias de Usuario con sus correspondientes tareas de ingeniería que tenían prioridad alta y riesgo alto o medio.

Tabla 3 Historia de Usuario Diseño y creación de la Base de Datos

| Historia de Usuario | |
|---|-----------------------------------|
| No.1 | Usuario: Administrador |
| Nombre de la Historia: Diseño y creación de Base de Datos | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Alto |
| Puntos estimados: 1 | Iteración asignada: 1 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Se creará el esquema de base de datos para la carga de información teniendo en cuenta las relaciones existentes entre las tablas además de validar la carga de la información y la recuperación de la misma para las transacciones que se realizaran entre la misma y el sistema web. | |
| Observaciones: Las tablas deben contener toda la data y nomenclatura que manejan en la empresa. | |

Tabla 4 Historia de Usuario Seguridad y Autenticación

| Historia de Usuario | |
|---------------------|-------------------------------|
| No.2 | Usuario: Administrador |

| | |
|---|------------------------------------|
| Nombre de la Historia: Seguridad y Autenticación | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Media |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 1 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: El administrador podrá crear un nuevo usuario con toda la información requerida como nombre de usuario, rol y contraseña. Se podrá editar un usuario y actualizar su información ya existente. El usuario deberá tener la documentación necesaria para pasar a ser estudiante. Los usuarios con roles de profesor y secretaria tendrán privilegios exclusivos. Todo estará controlado por el coordinador. | |
| Observaciones: Se debe verificar si son correctos los datos para acceder al sistema y si el usuario está registrado en la BD. La contraseña almacenada en la BD debe estar encriptada. | |

Tabla 5 Historia de Usuario Gestionar curso.

| Historia de Usuario | |
|---|--|
| No.7 | Usuario: Coordinador y secretario |
| Nombre de la Historia: Gestionar curso | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Puntos estimados: 1 | Iteración asignada: 1 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: El coordinador procede a crear los cursos correspondientes a la edición vigente. Este usuario con rol de coordinador tiene los privilegios para modificar cada uno de los cursos. | |
| Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema. | |

Tareas de Ingeniería correspondientes a la iteración 1:

Algunos ejemplos de tablas que muestran la relación de las tareas de ingeniería que tienen mayor peso en el desarrollo de esta investigación vinculadas con las historias de usuario:

| Tarea de ingeniería | |
|---|---------------------------------|
| Número de Tarea:1 | Número de Historia de Usuario:1 |
| Nombre de la Tarea: Diseño la Base de Datos | |

| | |
|---|-----------------------|
| Tipo de Tarea: Diseño | Puntos Asignados: 0.5 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Analizar profundamente el negocio referente al trabajo que se realiza con los datos de los cursos de maestría para crear la base de datos que permita almacenar dicha información. | |

Tabla 6 HU1 TI1 Diseño de la Base de Datos.

| Tarea de ingeniería | |
|--|---------------------------------|
| Número de Tarea:2 | Número de Historia de Usuario:1 |
| Nombre de la Tarea: Creación la Base de Datos | |
| Tipo de Tarea: Desarrollo | Puntos Asignados: 0.5 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Crear la base de datos con sus respectivas relaciones y la integridad correspondiente entre las tablas. | |

Tabla 7 HU1 TI2 Creación de la Base de Datos.

| Tarea de ingeniería | |
|---|---------------------------------|
| Número de Tarea:3 | Número de Historia de Usuario:3 |
| Nombre de la Tarea: Crear un curso | |
| Tipo de Tarea: Desarrollo | Puntos Asignados: 0.5 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Crear los cursos con su nombre, descripción, cantidad de créditos, los profesores que lo imparten, las observaciones y el enlace al EVA. | |

Tabla 8 HU1 TI2 Crear un curso.

Iteración 2: se seleccionaron las Historias de Usuario con sus correspondientes tareas de ingeniería que tenían prioridad alta y riesgo medio o bajo. Se describen las pruebas de esta iteración.

Tabla 9 Historia de Usuario Matricular en Programa de la Maestría.

| Historia de Usuario | |
|---|-----------------------------|
| No.3 | Usuario: Solicitante |
| Nombre de la Historia: Solicitar Matrícula | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Luego de obtener su usuario y contraseña el solicitante deberá llenar los datos del modelo de matrícula correctamente y esperar la confirmación. | |
| Observaciones: La aplicación deberá mostrar la planilla para su posterior llenado, en la cual el solicitante deberá llenar correctamente cada campo y tener a la mano todos los documentos necesarios para la matrícula. Entre los campos a llenar se encuentran motivos por los cuales se desea ingresar a la maestría, el curriculum vitae en formato .pdf, una fotocopia del título en formato .jpg, carta de solicitud .pdf, carta de autorizo .pdf, carta de intereses .pdf, foto del carnet por ambos lados .jpg, y la edición a la que desea ingresar. | |

Tabla 10 Historia de Usuario Aceptar o denegar Solicitud de matrícula.

| Historia de Usuario | |
|--|--|
| No.4 | Usuario: Secretario y Coordinador |
| Nombre de la Historia: Aceptar o denegar Solicitud de matrícula | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Inicia cuando el secretario o el coordinador proceden a aceptar o denegar las solicitudes de matrícula. | |
| Observaciones: Una vez llenada la solicitud de matrícula por parte del cliente el sistema deberá mostrar una alerta de solicitud a los usuarios con rol coordinador o secretaria los cuales por medio de una vista deberán revisar la veracidad de los datos recibidos y tomar la decisión de aprobarla o no. | |

Tabla 11 Historia de Usuario Revisar estado de solicitud.

| Historia de Usuario | |
|---|------------------------------------|
| No.5 | Usuario: Aspirante |
| Nombre de la Historia: Revisar estado de solicitud | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Medio |

| | |
|--|------------------------------|
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Inicia cuando el usuario procede a la revisión del estado de su solicitud de matrícula. | |
| Observaciones: Controlar la veracidad de lo enviado y corregir errores. Una vez aprobada la solicitud los solicitantes toman el rol de estudiantes y los privilegios que este brinda. | |

Tabla 12 Historia de Usuario Matricular en un curso

| Historia de Usuario | |
|---|-----------------------------------|
| No.6 | Usuario: Estudiante |
| Nombre de la Historia: Matricular en un curso | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Una vez aprobada la solicitud el estudiante tendrá acceso a la edición vigente en la que tendrá acceso a matricular en los cursos de su elección. | |
| Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema. | |

Tabla 13 Historia de Usuario Revisar planillas de Requisitos y calificaciones.

| Historia de Usuario | |
|---|-----------------------------------|
| No.9 | Usuario: Coordinador |
| Nombre de la Historia: Revisar planillas de Requisitos y calificaciones | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Inicia cuando el usuario procede a revisar las planillas y seleccionar quienes tienen derecho a comenzar el proceso de pre defensa. | |

Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema.

Tabla 14 Historia de Usuario Gestionar Tribunal de pre defensa.

| Historia de Usuario | |
|---|------------------------------------|
| No.11 | Usuario: Coordinador |
| Nombre de la Historia: Gestionar Tribunal de pre defensa | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Media |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Inicia cuando el usuario procede a crear, eliminar o editar un tribunal para pre defensa. | |
| Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema. | |

Tabla 15 Historia de Usuario Gestionar Actas de pre defensa.

| Historia de Usuario | |
|---|--|
| No.12 | Usuario: Coordinador y Profesor |
| Nombre de la Historia: Gestionar Actas de pre defensa | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: baja |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Todas las funcionalidades relacionadas con la creación u gestión de las actas de pre defensa. | |

Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema.

Tabla 16 Historia de Usuario Gestionar Tesis.

| Historia de Usuario | |
|---|-----------------------------------|
| No.13 | Usuario: Coordinador |
| Nombre de la Historia: Gestionar Tesis | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Comienza cuando el usuario solicita las funcionalidades que pertenecen a la gestión de las tesis de maestrías. | |
| Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema. | |

Tabla 17 Historia de Usuario Gestionar Estudiantes con derecho a discutir tesis.

| Historia de Usuario | |
|---|------------------------------------|
| No.14 | Usuario: Coordinador |
| Nombre de la Historia: Gestionar Estudiantes con derecho a discutir tesis | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Media |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Comienza cuando el usuario solicita las funcionalidades que pertenecen a la gestión de los estudiantes con derecho a la discusión de las tesis de maestría. | |

Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema.

Tabla 18 Historia de Usuario Gestionar Actas de maestría

| Historia de Usuario | |
|---|--|
| No.15 | Usuario: Profesor y Coordinador |
| Nombre de la Historia: Gestionar Actas de maestría | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: baja |
| Puntos estimados: 2 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Comienza cuando el usuario solicita las funcionalidades que pertenecen a la gestión y creación de las Actas de Maestría. | |
| Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema. | |

Tabla 19 Historia de Usuario Gestionar Claustro.

Tabla 20 Historia de Usuario Gestionar Estudiantes.

| Historia de Usuario | |
|---|--|
| No.17 | Usuario: Coordinador y Secretario |
| Nombre de la Historia: Gestionar Estudiantes | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Media |
| Puntos estimados: 1 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Comienza cuando el usuario solicita las funcionalidades que pertenecen a la gestión de los estudiantes. | |
| Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema. | |
| Nombre de la Historia: Gestionar Claustro | |
| Prioridad en el negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Media |
| Puntos estimados: 1 | Iteración asignada: 2 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Comienza cuando el usuario solicita las funcionalidades que pertenecen a la gestión del claustro de profesores. | |
| Observaciones: El sistema solo debe permitir el acceso a estas funcionalidades solo si el usuario está en correspondencia con el rol que cumple en el sistema. | |

Tareas de Ingeniería correspondientes a la iteración 2:

Algunos ejemplos de tablas que muestran la relación de las tareas de ingeniería que tienen mayor peso en el desarrollo de esta investigación vinculadas con las historias de usuario:

| Tarea de ingeniería | |
|--|----------------------------------|
| Número de Tarea: 41 | Número de Historia de Usuario:16 |
| Nombre de la Tarea: Visualizar Claustro | |
| Tipo de Tarea: Desarrollo | Puntos Asignados: 0.4 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Esta Funcionalidad permitirá la muestra de un listado con todos los profesores del claustro con la opción de poder dar clic en el deseado y que nos muestre toda la información de ese profesor. | |

Tabla 21 HU5 TI13 Visualizar Claustro.

| Tarea de ingeniería | |
|---|---------------------------------|
| Número de Tarea:20 | Número de Historia de Usuario:8 |
| Nombre de la Tarea: Mostrar planillas de requisitos y calificaciones | |
| Tipo de Tarea: Desarrollo | Puntos Asignados: 0.5 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Esta funcionalidad permitirá mostrar las planillas de requisitos y calificaciones de los estudiantes | |

Tabla 22 HU5 TI16 Filtrar Profesor.

| Tarea de ingeniería | |
|--|----------------------------------|
| Número de Tarea:39 | Número de Historia de Usuario:15 |
| Nombre de la Tarea: Mostrar actas de Maestría | |
| Tipo de Tarea: Desarrollo | Puntos Asignados: 0.5 |
| Programador responsable: Alejandro Díaz Cruz | |
| Descripción: Esta funcionalidad permitirá mostrar las catas de maestría y con sus detalles. | |

Tabla 23 HU15 TI 39 Mostrar actas de maestría

2.3 Tareas de Ingeniería

Cada historia de usuario se transformará en Tareas de Ingeniería (TI). Una historia de usuario puede transformarse en muchas TI, por esta razón solo se documentarán las más importantes.

En la siguiente tabla se muestran todas las TI a desarrollar en el sistema:

| HU | TI | Tarea de Ingeniería | Fecha |
|----|----|-------------------------|-------|
| 1 | 1 | Diseño la Base de Datos | |

| | | |
|-----------|----|--|
| | 2 | Creación la Base de Datos |
| 2 | 3 | Implementar la seguridad del sistema |
| | 4 | Autenticación de Usuario |
| 3 | 5 | Obtener planilla se solicitud |
| | 6 | Llenar planilla de solicitud |
| | 7 | Subir archivos relacionados con la solicitud |
| | 8 | Enviar Planilla de solicitud |
| 4 | 9 | Aceptar Solicitud |
| | 10 | Denegar Solicitud |
| 5 | 11 | Listar solicitudes aceptadas |
| | 12 | Buscar solicitud |
| 6 | 13 | Mostrar cursos |
| | 14 | Matricular en el curso |
| | 15 | Llenar Planilla de matrícula en el curso |
| | 16 | Matricular |
| 7 | 17 | Crear un curso |
| | 18 | Editar Curso |
| | 19 | Eliminar Curso |
| 8 | 20 | Mostrar Planilla de requisitos y calificaciones |
| | 21 | Agregar actividad a la planilla |
| | 22 | Almacenar planilla |
| 9 | 23 | Mostrar listado de planillas de requisitos |
| | 24 | Seleccionar planilla |
| | 25 | Revisar planilla |
| 10 | 26 | Mostrar listado de estudiantes con derecho a pre defensa |
| 11 | 27 | Mostrar planilla de creación de tribunal de pre defensa |
| | 28 | Llenar planilla de creación de tribunal de pre defensa |
| | 29 | Almacenar planilla de tribunal |
| | 30 | Mostrar listado de tribunales |
| 12 | 31 | Crear acta de pre defensa |
| | 32 | Almacenar acta |
| | 33 | Mostrar actas de pre defensa |
| 13 | 34 | Subir tesis |

| | | |
|-----------|----|---|
| | 35 | Visualizar listado de tesis |
| 14 | 36 | Agregar Estudiante con derecho a discusión de tesis |
| | 37 | Mostrar listado de estudiantes con derecho de discusión |
| 15 | 38 | Crear acta de Maestría |
| | 39 | Mostrar actas de maestría |
| 16 | 40 | Agregar profesor |
| | 41 | Mostrar listado de profesores |
| | 42 | Mostrar de talles de un profesor |
| 17 | 43 | Mostrar listado de Estudiantes |
| | 44 | Mostrar estudiante |
| | 26 | Eliminar estudiante |

Tabla 24 Tareas de Ingeniería del proyecto.

2.4 Estimación del Software

La estimación es el proceso de medición anticipada de la duración, esfuerzos y costes necesarios para realizar todas las actividades y obtener todos los productos asociados a un proyecto. Es necesario tener en cuenta numerosos aspectos que afectan a la estimación como la complejidad del proyecto, su estructuración, el tamaño, los recursos involucrados y los riesgos asociados.

Para la estimación de este proyecto se decide utilizar Puntos de Función ya que con este se puede estimar el tiempo, costo y esfuerzo del software cuantificando la funcionalidad provista al usuario en base principalmente en el diseño lógico. Para ello descomponen los sistemas en componentes más pequeños de tal manera que los usuarios, desarrolladores y administradores los entiendan y analicen mejor.

Los sistemas están divididos en cinco componentes y características generales:

- Entradas externas (EI): Procesos en los que se introducen datos y que suponen la actualización de cualquier archivo interno.
- Salidas externas (EO): Procesos en los que se envía datos al exterior de la aplicación.
- Consultas (EQ): Procesos consistentes en la combinación de una entrada y una salida, en el que la entrada no produce ningún cambio en ningún archivo y la salida no contiene información derivada.
- Ficheros Lógicos Internos (ILF): Grupos de datos relacionados entre sí internos al sistema.
- Ficheros Lógicos Externos(EIF): Grupos de datos que se mantienen externamente

| Componente | Bajo | Medio | Alto | Total |
|------------|-------------|---------------|------------|-------|
| EI | 11 * 3 = 33 | 11 * 4 = 44 | 0 * 6 = 0 | 77 |
| EO | 11 * 4 = 44 | 3 * 5 = 15 | 0 * 7 = 0 | 59 |
| EQ | 15 * 3 = 45 | 0 * 4 = 0 | 0 * 6 = 0 | 45 |
| ILF | 0 * 7 = 0 | 13 * 10 = 130 | 0 * 15 = 0 | 130 |
| EIF | 0 * 5 = 0 | 0 * 7 = 0 | 0 * 10 = 0 | 0 |
| | | | | 311 |

PFSA = PFTe + PFTo + PFTq + PFTif + PFTef

PFSA = 311

Después que se obtienen los puntos de función sin ajustar se procede a ajustarlos con la fórmula siguiente:

$PFA = PFSA * [0.65 + [0.01 * ACT]]$

Puntos de Función Ajustados (PFA)

$PFA = 311 * (0.65 + (0.01 * 30))$

$PFA = 311 * 0.95$

$PFA = 311.95$

Líneas de código (LC)

$LC = PFA * (\text{Líneas} * PF)$

$LC = 311.95 * 20$

$LC = 6239$

Esfuerzo hora/persona

$E = PFA / (1/8 \text{ persona/hora})$

$E = PFA / (1/5)$

1 persona trabajando 5 horas

$E=311.95/0.2$

$E=1559.75 \text{ horas/persona/ (1 persona)}$

Tomando 24 días laborables en el mes y 8 horas productivas al día, se obtiene 192 horas laborables al mes.

DURACIÓN EN MESES = $1559.75 \text{ horas} / 192 \text{ horas/mes}$

DM = 8 meses

Costo total del proyecto

CT= sueldo de 1 persona/ cant de personas*DM

CT= $400 * 1 * 8$

CT=3200

2.5 Etapa de Diseño:

Es importante resaltar que esta tarea es permanente durante la vida del proyecto partiendo de un diseño inicial que va siendo corregido y mejorado en el transcurso del proyecto. Los aspectos que se tratarán a continuación son: prototipo inicial de interfaz de usuario, simplicidad en el diseño, metáfora del sistema, tareas para cada iteración y tarjetas de clase, responsabilidad, colaboración (CRC).

2.5.1 Prototipo de Interfaz



Figura 1 Página de Bienvenida

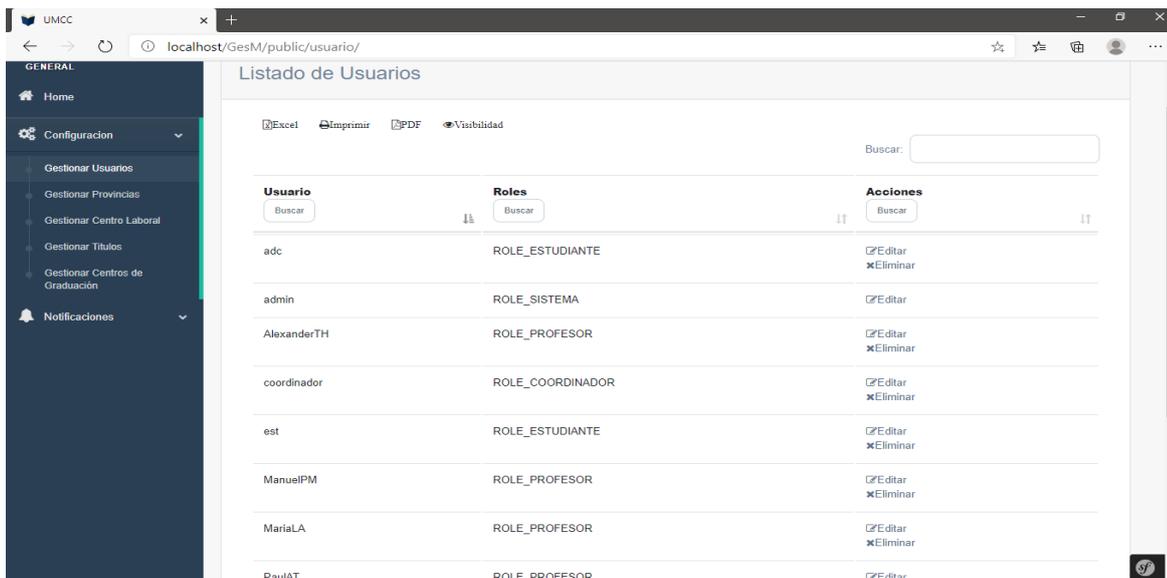


Figura 2 Vista que muestra los usuarios y permite realizar búsquedas eficientes.

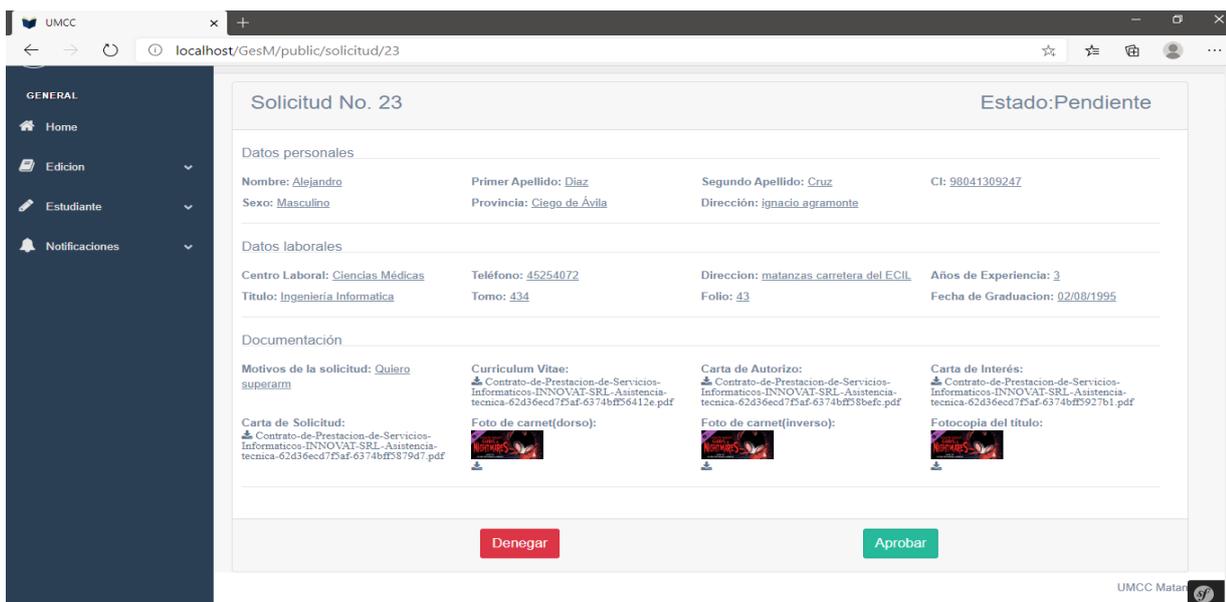


Figura 3 Vista que permite ver una solicitud y aprobarla

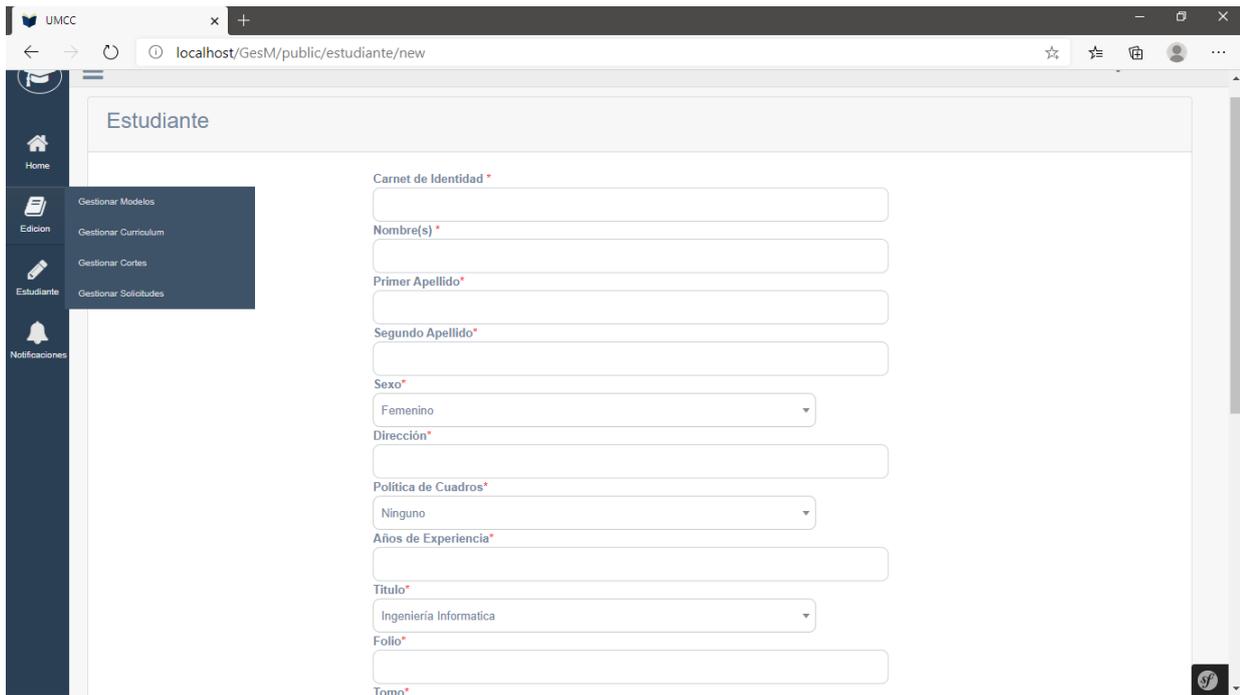
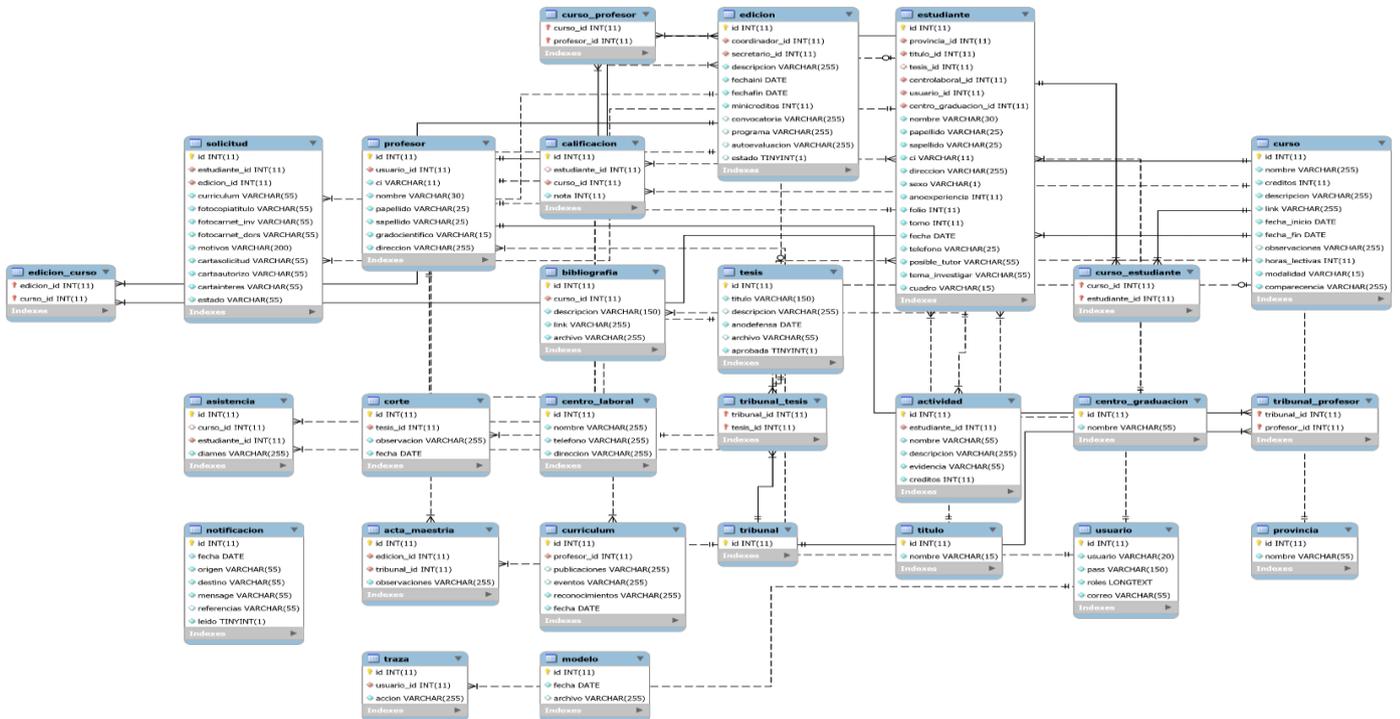


Figura 4 Vista correspondiente a ingresar un nuevo estudiante.

2.6 Modelo físico de la Base de Datos.



Conclusiones del Capítulo:

En este capítulo se plantean las etapas necesarias para desarrollar el software según la metodología XP y se realizan las pruebas de aceptación. Se escriben las historias de usuario tareas iniciales que se agrupan en iteraciones y entregan. Se pudo concretar final de las iteraciones la entrega del sistema informático completamente en funcionamiento y se culmina con muestras del trabajo de diseño.

Capítulo 3: Validación de la solución propuesta

3 Pruebas:

Las pruebas persiguen como objetivo llevar a cabo el proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error. Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar al menos un error no descubierto hasta el momento.

Los Principios Básicos que guían las pruebas de software son las siguientes (Peng et al., 2021):

- A todas las pruebas se le debería poder hacer un seguimiento hasta los requisitos del cliente.
- Las pruebas deben planificarse mucho antes de que empiecen.
- Las pruebas deberían empezar por "lo pequeño" y progresar hasta "lo grande".
- No son posibles las pruebas exhaustivas.
- Cada caso de prueba debe definir el resultado de salida esperado.
- Probar si el software provoca efectos secundarios.
- Se deben evitar los casos desechables.

La prueba de software se puede definir como una actividad en la cual un sistema o uno de sus componentes se ejecutan en condiciones previamente especificadas, registrándose los resultados obtenidos. Seguidamente se realiza un proceso de evaluación en el que los resultados obtenidos se comparan con los resultados esperados para localizar fallos en el software. (Pressman, 2010)

Las pruebas son procesos de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error. Los errores pueden empezar a darse desde el primer momento del proceso en que los objetivos pueden estar especificados de forma errónea. Debido a que la comunicación y el trabajo del hombre no son perfectos, el desarrollo del software debe ir acompañado de una actividad que garantice la calidad. Los niveles de trabajo en los cuales se pueden realizar las pruebas son:

- Prueba de desarrollador
- Prueba independiente
- Prueba de unidad
- Prueba de integración
- Prueba de sistema
- Prueba de aceptación

Las pruebas de caja negra se centran fundamentalmente en los requisitos funcionales del software, lo que permite obtener un conjunto de condiciones de entrada y que se ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa mediante un enfoque complementario que intenta descubrir diferentes tipos de errores como:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores en estructuras de datos o en accesos a Bases de Datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y de terminación.

Durante el proceso de solución de la propuesta, en cada iteración por la que transitó el proceso de implementación de la aplicación se desarrolló un grupo de pruebas funcionales que quedaron reflejadas en la documentación del sistema.

3.1 Clases de Equivalencia

| | | | | |
|----------|--------|---------------|----------|---------------|
| Atributo | Válida | Representante | Inválida | Representante |
|----------|--------|---------------|----------|---------------|

| | | | | |
|-----------------|--|------------------|--|----------------------------------|
| email | 1-Cualquiera entrada con formato email y tiene que ser único | correo@gmail.com | 2- Que el campo este vacío 3-Cualquier entrada que no tenga formato email | (vacío) 4- nonvsinvnurnuv |
| password | 5-Cualquier combinación de letras y números | As.123 | 6-Que el campo este vacío | (vacío) |

Tabla 25 Clases de equivalencia para Seguridad y Autenticación de usuario.

Esta tabla de clases de equivalencia se presente de forma genérica debido al gran número de campos comunes entre las diferentes Historias de Usuarios.

| Atributo | Válida | Representante | Inválida | Representante |
|--|---|----------------------|--|----------------------------------|
| Fotocopia del título Foto del carnet Foto de la carta de autorización | 1-Un archivo de tipo imagen | Image.jpg | 2- Archivo con una extensión que no corresponda a una imagen | (image.zip) |
| tipo_forma_organizativa | 3-Solo caracteres alfabéticos incluyendo espacios | Forma organizativa | 4-Que el campo este vacío 5-Que se agreguen | (vacío) Forma08ganizativa |

| | | | | |
|------------------------------------|--|------------|--|---------------------------------|
| | | | números al campo | |
| Fecha_inicio | 6- Cualquier fecha que sea anterior al día presente | 12/12/2005 | 7-Que se deje vacío el campo 8-Que se agregue una fecha posterior al día presente | (vacío) 12/12/2055 |
| Fecha_culminación | 9- Cualquier fecha posterior a la fecha de inicio | 13/12/2005 | 10-Que se agregue una fecha anterior a la fecha de inicio 11-Que se deje el campo vacío | 10/12/2005 (vacío) |
| Nombres Apellidos | 12-Solo caracteres alfabéticos si caracteres numéricos, con más de dos caracteres y deben comenzar con letra mayúscula | Carlos | 13-Que se deje vacío el campo 14-Que se introduzca algún número en el campo 15-Un nombre con menos de dos caracteres | (vacío) 5Carlos C |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------|---|---|
| ci | 20-solo una entrada numérica con 11 dígitos sin espacios ni caracteres extraños y tiene que ser único. | 96012311780 | 21-una entrada con alguna letra 22- vacío 23-más de 11 dígitos. 24-menos de 11 dígitos | 96012311ddd (vacío) 96012311789 9601 |
| Teléfonos | 25-solo caracteres numéricos | 370184 | 26- vacío | (vacío) |
| Folios | | | 27-letras | 3701dd |
| Tomos | | | | |
| Fecha_que_se_le otorgó_título | 28-Fecha antes del día presente y posterior a la fecha de culminación | 12/12/2008 | 29-fecha anterior a la fecha de culminación 30-Fecha igual a la de culminación 31-Campo vacío | 13/12/2004 12/12/2005 (vacío) |
| Descripción | 32-que no se encuentre vacío el campo y con un mínimo de 10caracteres | Esta es una descripción | 33-Campo vacío 34-Menos de 4 caracteres | (vacío) des |

| | | | | |
|--------------------|--|---|---|--|
| Titulación | 35-que no se encuentre vacío el campo ni exceda los 255 caracteres | Una titulación | 36- (vacío) 37-Exceso de caracteres | () Hbvuibvuebvwow uen (más de 255 caracteres) |
| Archivos | 38-Solo archivos con extensiones .txt,.pdf o .doc. | Tesis.doc | 39- Extencion e s de archivos no deseadas 40-campo vacío | Tesis.zip () |
| Los Títulos | 41-con al menos más de 5 caracteres | Título de una tesis de una bibliografía x | 42-Campo Vacío | () |

Tabla 26 Clases de equivalencia de forma unitaria para los campos del sistema.

3.2 Casos de Pruebas

| No | Clase | Nombre | Resultado |
|----|-------|------------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | Alejandro | Operación exitosa |
| 2 | 2 | | En campo nombre no puede estar vacío |
| 3 | 3 | Alejandro2 | Formato Incorrecto |
| 4 | 4 | C | Pocos caracteres |

Tabla 27 Caso de prueba para Nombre.

| No | Clase | email | Resultado |
|----|-------|------------------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | correo@gmail.com | Operación exitosa |
| 2 | 2 | | En campo nombre no puede estar vacío |
| 3 | 3 | Correo@gmail.com | Formato Incorrecto |

| | | | |
|---|---|------------------|-----------------------|
| 4 | 4 | correo@gmail.com | Este correo ya existe |
|---|---|------------------|-----------------------|

Tabla 28 Caso de prueba para email.

| No | Clase | ci | Resultado |
|----|-------|-------------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | 98041309247 | Operación exitosa |
| 2 | 2 | | En campo nombre no puede estar vacío |
| 3 | 3 | 9804130hhh | Formato Incorrecto |
| 4 | 4 | 98041309247 | ya existe |

Tabla 29 Caso de prueba para ci.

| No | Clase | título | Resultado |
|----|-------|---|--------------------------------------|
| 1 | 1 | Título de una tesis de una bibliografía x | Operación exitosa |
| 2 | 2 | | En campo nombre no puede estar vacío |
| 3 | 3 | ti | Caracteres insuficientes |

Tabla 30 Caso de Prueba para título.

3.3 Pruebas de aceptación realizadas a la iteración 1:

Las Pruebas de Aceptación (PA) las especifica el cliente y se enfocan en las características generales y las funcionalidades de la aplicación. En estas serán probadas las funcionalidades exigidas por el cliente, descritas en las Historias de Usuario que se han implementado. Las pruebas de aceptación se llevarán a cabo mediante la redacción de los casos de prueba, teniendo en cuenta el orden de las Historias de Usuario y la prioridad que ha sido asignada a las funcionalidades. Luego se hará la planificación con el cliente de cuándo y cuáles pruebas serán llevadas a cabo, para así reunir los miembros del proyecto seleccionados para realizarlas. Finalmente, se completarán cada uno de los campos de las tablas de las pruebas de aceptación con el resultado de la prueba. Luego de haber superado las pruebas de aceptación podrá considerarse que la aplicación es apta para el uso y despliegue dentro del proyecto.

Tabla 31 PA Caso de prueba 1

| Prueba de Aceptación | |
|---|----------------------------------|
| Número de caso de prueba: 1 | Número de Historia de Usuario: 2 |
| Nombre del caso de prueba: Seguridad y autenticación de usuario | |
| Descripción: Se inserta el usuario y la contraseña para entrar al sistema. Se insertarán de forma incorrecta, dejando campos en blanco para verificar la validación, se tratará de entrar al sistema poniendo una ruta destino para verificar que entra solo cuando se autentifica correctamente. Luego se insertará de manera correcta el usuario y la contraseña para comprobar esta funcionalidad. | |
| Condiciones de ejecución: El usuario tendrá acceso a las funcionalidades en las que tenga los privilegios correspondientes | |
| Entrada/Pasos de ejecución: Presionar el botón Entrar con los campos en blanco Fijar una ruta para entrar sin haberse autenticado Introducir los datos correctamente y presionar el botón Entrar | |
| Resultado esperado: El sistema debe alertar al usuario cuando se insertan datos erróneos. Cuando se insertan los datos correctamente el sistema debe entrar y mostrar las funcionalidades a las cuales el usuario tiene permiso | |
| Evaluación de la prueba: Satisfactoria | |

Tabla 32 PA Caso de prueba 2

| Prueba de Aceptación | |
|---|----------------------------------|
| Número de caso de prueba: 2 | Número de Historia de Usuario: 7 |
| Nombre del caso de prueba: Gestionar Curso | |
| Descripción: Se insertan los datos relacionados con la creación de un curso de manera errónea, se dejan campos si llenar y luego se insertan de manera correcta para verificar. Al editar los datos del curso esto se hace de manera incorrecta y se trata de guardar, después se realizan las mismas acciones de manera correcta | |
| Condiciones de ejecución: Los usuarios que pueden realizar esta acción son los que tienen el rol Coordinador | |

| |
|---|
| Entrada/Pasos de ejecución: Dejar campos en blanco. Insertar los datos correctamente. Modificar los datos dejando campos en blanco. Modificar los datos de forma correcta. Insertar datos de manera incorrecta. |
| Resultado esperado: El sistema debe alertar al usuario cuando se insertan datos erróneos. Cuando se insertan los datos correctamente el sistema debe almacenarlos en la base de datos y mostrarlos. |
| Evaluación de la prueba: Satisfactoria |

3.3.1 Pruebas de aceptación realizadas a la iteración 2:

Tabla 33 PA Caso de prueba 3

| Prueba de Aceptación | |
|--|----------------------------------|
| Número de caso de prueba: 3 | Número de Historia de Usuario: 5 |
| Nombre del caso de prueba: Revisar estado de Solicitud | |
| Descripción: Se realizan consultas a la base de datos con datos inexistentes o incorrectos y después se realizan consultas reales para ver los resultados | |
| Condiciones de ejecución: | |
| Entrada/Pasos de ejecución: Buscar por un nombre o dirección inexistentes en la base de datos. Buscar solicitudes que estén realmente en la base de datos. | |
| Resultado esperado: En caso de que la solicitud no se encuentre almacenada en la base de datos el sistema debe informar al usuario de la no existencia del elemento. | |
| Evaluación de la prueba: Satisfactoria | |

| Prueba de Aceptación | |
|---|-----------------------------------|
| Número de caso de prueba: 4 | Número de Historia de Usuario: 17 |
| Nombre del caso de prueba: Gestionar Claustro | |
| Descripción: Se insertan los datos relacionados con la creación de un profesor de manera errónea, se dejan campos si llenar y luego se insertan de manera correcta para verificar. Al editar los datos del profesor esto se hace de manera incorrecta y se trata de guardar, después se realizan las mismas acciones de manera correcta | |
| Condiciones de ejecución: Los usuarios que pueden realizar esta acción son los que tienen el rol Coordinador | |
| Entrada/Pasos de ejecución: Dejar campos en blanco. Insertar los datos correctamente. Modificar los datos dejando campos en blanco. Modificar los datos de forma correcta. Insertar datos de manera correcta. | |
| Resultado esperado: El sistema debe alertar al usuario cuando se insertan datos erróneos. Cuando se insertan los datos correctamente el sistema debe almacenarlos en la base de datos y mostrarlos. | |
| Evaluación de la prueba: Satisfactoria | |

Tabla 34 PA Caso de prueba 4

3.4 Análisis de los resultados obtenidos

Después de desarrollar todo un proceso de pruebas con un nivel medio de sencillez se lograron resultados satisfactorios, pues tras la detección de diferentes errores obtenidos fundamentalmente con las pruebas realizadas, se solucionaron varios problemas que impedían el cumplimiento de los requisitos fundamentales del sistema en cuestión. Las primeras pruebas fueron planeadas y ejecutadas en módulos individuales del programa y a medida que fueron avanzando se desplazaron a módulos integrados, hasta que finalmente llegaron al sistema completo y se logró obtener un software cuyas funciones se encuentra en correspondencia con las especificaciones acordadas y que además cumple con los requerimientos de rendimiento. El desarrollo del sistema cumple las expectativas trazadas al inicio del proyecto y satisface al cliente en su totalidad.

3.5 Conclusiones parciales:

Las pruebas realizadas permitieron validar el funcionamiento del software y los resultados satisfactorios de dichas pruebas. Una vez realizadas las pruebas se logró brindarle al cliente una versión del software que facilitara la gestión de la información y que cumple con los objetivos propuestos.

Luego de describir la propuesta de solución al problema científico de esta investigación y el análisis de las pruebas de software sugeridas se concluye que:

- La realización del modelado del proceso permitió un mayor entendimiento del negocio.
- El levantamiento de los requisitos funcionales y su descripción fue fundamental para lograr un diseño más apropiado para la realización de la solución propuesta.
- La estimación del costo del software junto con el estudio de la relación beneficio-costo demuestra la factibilidad del desarrollo de la solución propuesta.
- Se analizaron las pruebas de software, sus objetivos y su importancia en el desarrollo de sistemas informáticos y por supuesto su impacto en el sistema a desarrollar.

Conclusiones Generales:

Como resultado de esta investigación se dio cumplimiento a los objetivos trazados arribando a las siguientes conclusiones:

- El estudio realizado sobre los antecedentes, el estado actual de la temática, la bibliografía y documentos relacionados con el objeto de estudio, permitió contar con los elementos necesarios para dar solución a la problemática planteada.
- Se utilizaron las herramientas de software más factibles para la construcción de la solución.
- Se implementó la aplicación web para la Gestión de la información de la maestría en Matemática Educativa de la Universidad de Matanzas cumpliendo con el cronograma de desarrollo planteado al cliente.
- Las pruebas aplicadas al sistema permitieron la detección de errores y la pronta corrección de los mismos.

El sistema desarrollado en una herramienta cómoda, segura e intuitiva a la hora de trabajar con la información relacionada con la maestría en Matemática Educativa de la Universidad de Matanzas.

Recomendaciones:

Desde el punto de vista del alcance del presente trabajo y teniendo en cuenta el momento de desarrollo del mismo, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Ampliar las funcionalidades del sistema en aras de mejorar el proceso de gestión de las maestrías en Matemática Educativa para aumentar el alcance de su utilidad.
- Seguir trabajando en base a mejorar las características del sistema.
- Continuar perfeccionando el sistema con el objetivo de añadirle nuevas funcionalidades que puedan resultar de interés tanto al cliente como a los usuarios base.
- Desplegar el Sistema en otras entidades.
- Agregar funcionalidades al sistema para mantenerlo actualizado ante el aumento de las necesidades de los usuarios.
- Utilizar no solo el sistema para la gestión sino también que abarque todo el proceso por el que transcurre la maestría.

Bibliografía

- Álvarez, M. Á. (2014). *Manual completo de PHP*. autores, c. d. (15 de enero de 2021). *Jquery.com*. Obtenido de jquery.com
- Baray, H. L. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Cuauhtemoc, México.
- Corporation, O. (2021). *MySQL.com*. Obtenido de www.mysql.com
- B., G. (2019, 5 13). ¿Qué es MySQL? Explicación detallada para principiantes. Retrieved from hostinger: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql/>
- Calvo, D. (2018, 4 7). Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil). Retrieved from diegocalvo: <https://www.diegocalvo.es/metodologia-xp-programacion-extrema-metodologiaagil/>
- Cortés, M. E. (2014). *Generalidades sobre la Metodología de la Investigación*. Cuidad del Carmen, Mexico.
- Gauchat, J. D. (2012). *El gra libro de HTML5, JavaScrip y CSS3*. Barcelona: marcombo.
- Tobón, L. M. (2007). Metodología ágil XP. *Scholar*.
- D-bag_Christoph. (2008, 11 8). Pruebas+de+Software. Retrieved from <http://clases3gingsof.wikifoundry.com>:
<http://clases3gingsof.wikifoundry.com/page/Pruebas+de+Software>
- Escobar, A. R. (2020, Junio 16). Concepto de Microsoft Visual Studio, ¿Qué es y para qué sirve Microsoft Visual Studio? Retrieved from www.espaciohonduras.net: <https://www.espaciohonduras.net/microsoft-visual-studio-concepto-y-que-es-y-para-que-sirvemicrosoft-visual-studio>
- Solano, A. A. (2019, 1 1). Qué es PHP: Características y usos. Retrieved from openwebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-php/>
- TAMARIT, R. G. (2019, 3 12). PRODUCT BACKLOG Y SPRINT BACKLOG. Retrieved from muyagile.com: <https://muyagile.com/product-backlog-y-sprint-backlog/>
- Training, L. A. (2017, 8 23). *que-son-las-pruebas-de-aceptacion/*. Retrieved from <https://losandestraining.com>:
<https://losandestraining.com/2017/08/23/que-son-las-pruebas-de-aceptacion/>
- Voutssas M., J. (2016). Preservación documental digital y seguridad informática. *Publicando*, 127-155.

- Varela, Juan. 2012. Atributos para valorar en una página web. [Online] 2012. www.webvigo.com.
- Vedia, Enrique de, et al. 1852. Historiadores Primitivos de Indias. s.l. : Madrid, 1852.

