

Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”

Facultad de Ciencias Técnicas y Empresariales

Carrera de Ingeniería Informática



Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniería Informática

Título: Aplicación web para la gestión de la información de la Dirección Ciencia y Técnica de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

Autor: Jorge Ernesto Martínez Menéndez.

Tutor(es): Dr.C Roberto Carlos Rodríguez Hidalgo.

Ing. Alejandro Gabriel Hernández Martín.

Consultante: Ms.C Julio Companioni Martínez.

Sancti Spíritus, Cuba

2019

Pensamiento

“Life is what happens while you are busy making other plans”

-John Lennon

...A MIS PADRES

Agradecimientos

A mis PADRES.

A mis abuelos.

A toda mi familia.

A mis tutores y a todos los que me apoyaron incluso
en la distancia.

A todos los profesores de la Universidad José Martí
que me impartieron clases.

A todos mis compañeros de aula.

A Alejandro por todos estos años siendo mi
hermano.

A Couzo por toda la ayuda y los consejos.

A Jose que al final nos graduamos juntos.

A mi Bunny.

GRACIAS...

Resumen

Este trabajo se desarrolla en el área de la Dirección de Ciencia y Técnica de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. El objetivo de la investigación es desarrollar una aplicación web que facilite la gestión de la información administrativa de los procesos de investigación científica de dicha institución; para ello se realizó una investigación dentro y fuera de la institución con el objetivo de conocer cómo se llevaba a cabo el proceso del negocio. Para su realización se siguieron las etapas planteadas por la metodología de desarrollo ágil Extreme Programming (XP) como herramienta CASE Visual Paradigm 8.0. Para implementar el sistema se utilizó el lenguaje de programación PHP 5, Symfony como framework web, MySQL para la persistencia de los datos y como herramienta de programación el PhpStorm. El principal aporte de esta investigación lo constituye una aplicación web para la gestión de la información administrativa de los procesos de investigación científica en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

Abstract

This work is carried out in the Direction of Science and Technic of the University of Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. The objective of the research is to develop a web application that facilitates the management of the administrative information in the processes of scientist investigations of said institution; For this, an investigation was carried out inside and outside the institution with the objective of knowing how the business process was carried out. For its realization, the stages proposed by the agile development methodology Extreme Programming (XP) were followed as CASE Visual Paradigm 8.0 tool. To implement the system, we used the PHP 5 programming language, Symfony as a web framework, MySQL for data persistence and PhpStorm as a programming tool. The main contribution of this research is a web application for managing the administrative information in the processes of scientist investigations in the University of Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

Índice general

Pensamiento	2
Agradecimientos.....	4
Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	9
Capítulo I: Fundamentos teóricos de la aplicación web para la gestión de la información en la Dirección de Ciencia Y Técnica de la Uniss.....	14
1.1 Dirección de Ciencia y Técnica de la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez". (DCyT-UNISS).....	14
1.2 Gestión de Información	16
1.3 Metodologías de desarrollo de software.....	18
1.3.1 Extreme Programming.....	21
1.4 Herramientas disponibles para el desarrollo de una aplicación web para DCyT/Uniss.....	22
1.4.1 Framework.....	23
1.4.2 Framework Symfony	25
1.5 Jet Brains PhpStorm	32
1.6 Visual Paradigm	32
1.7 Sistema Gestor de Base de Datos	33
1.7.1 XAMPP	34
1.8 Conclusiones del Capítulo	34
Capítulo II: Análisis, diseño e implementación de la aplicación web para la gestión de la información en la Dirección de Ciencia y Técnica de la Uniss. ...	35
2.1 Reglas de Negocio.....	35
2.2 Descripción del negocio	35
2.3 Lista de Reserva	36
2.4 Historias de Usuarios.	38

2.5 Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos	42
2.6 Tareas de Ingeniería	42
2.7 Conclusiones del Capítulo	53
Capítulo III: Validación de la aplicación web propuesta.	54
3.1 Tratamiento de excepciones y seguridad. Principio de interfaz de usuario y ayuda del sistema.	54
3.1.1 Tratamiento de excepciones	54
3.1.2 Seguridad	55
3.1.3 Interfaz de usuario.	56
3.2 Ayuda.....	57
3.3 Fase de pruebas según XP: Pruebas de aceptación	58
3.4 Conclusiones del Capítulo.....	67
Conclusiones generales	68
Recomendaciones.....	69
Bibliografía	70
Anexo 1 mapa de procesos.....	72
Anexo 2 Descripción del negocio	73
Anexo 3: Historias de Usuario.	84
Anexo 4: Tareas de Ingeniería.	92

Introducción

La informatización de los procesos se vuelve una tarea cada vez más imperante en la sociedad actual. El desarrollo de sistemas encargados de la gestión, modelación y mejora de estos procesos logra la optimización necesaria en un mundo que evoluciona constantemente a un nivel exponencial en cuanto a ciencia y tecnología se trata.

Es fácil aceptar la necesidad de cambio en nuestro mundo. Más difícil es cambiar nosotros mismos. O que cambie nuestra organización, o la forma cómo concebimos las cosas, a las cuales podríamos llamar... procesos. La gestión de procesos nos exhorta a detenernos, reflexionar acerca de lo que hacemos y preguntarnos: ¿por qué?, ¿para qué?, ¿cómo? (Carrasco, 2005).

La gestión empresarial constituye pilar fundamental en el desarrollo de toda entidad, posibilitando la organización y enfoque en los recursos con la meta general de obtener un mejor servicio o recurso.

El *Business Process Management* (BPM) se centraliza en la administración de los procesos de negocio. Se entiende como tal a la metodología que orienta los esfuerzos para la optimización de los procesos de la empresa, en busca de optimizar la eficiencia y la eficacia por medio de la gestión sistemática de los mismos. Estos procesos deben ser modelados, automatizados, integrados, monitoreados y optimizados de forma continua. La filosofía *BPM* se ve como un sistema completo de información y comunicación, a través de un marco documental que permite publicar, almacenar, crear, modificar y gestionar procesos, así como acceder a ellos en cualquier momento y lugar. (Lourdes, Caballero, Haile, Rodríguez, & Sarría, 2015).

En este punto toman gran importancia las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), revolucionando el mundo desde la segunda mitad del siglo XX. El uso generalizado de este tipo de tecnología lleva consigo un amplio desarrollo en todos los sectores sociales demostrando la gran utilidad de esta.

“En líneas generales podríamos exponer que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo

de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas". (Cabero, 1998: 198).

La integración de las TICs y el BPM se vuelve fundamental en el desarrollo de toda empresa interesada en ser parte de la competencia existente a nivel mundial. El desarrollo y la gestión empresarial se unen a un avance tecnológico imposible de detener, esto crea la necesidad de mantenerse en constante cambio y adaptación a las nuevas formas de trabajo.

Las TICs forman parte activa en todos los sectores de la sociedad, sobre todo en las universidades, centros por excelencia defensores de la Ciencia y la Investigación profesional. La creación de sistemas informáticos que permitan la gestión de toda la información correspondiente a estos temas vitales en la universidad proporciona la ayuda tan necesaria en el proceso de organización y optimización del trabajo.

En Cuba se lleva a cabo un proceso de informatización generalizado, siendo las universidades centros cabecera para la puesta en práctica de las nuevas tecnologías. Múltiples sistemas que gestionen los procesos de investigación surgen a lo largo del territorio nacional, todos cumpliendo las especificaciones y las necesidades locales e internas de cada institución.

En la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez"(UNISS) se tiene como entorno más inmediato a la provincia de Sancti Spíritus, provincia que posee una población cercana a los 464 000 habitantes sin embargo ha estado marcada desde su fundación por un desbalance en el nivel científico de sus recursos humanos al compararla con las vecinas provincias de Villa Clara, Cienfuegos y Ciego de Ávila, matizado ello por el poco desarrollo que se le dio a la Universidad en los tiempos iniciales y a la carencia de Centros de investigación de Carácter Nacional; motores impulsores de este desarrollo. Situación que se viene revirtiendo en los últimos años.

En la actualidad este territorio asigna necesidades a la investigación científica en muchos temas los cuales se les puede dar respuestas desde nuestras áreas o formando equipos multidisciplinarios; para ello se requiere que el consejo científico de la universidad y de las facultades profundice constantemente en el

tema.(Hernández, 2016).

Tras realizar una búsqueda sobre esta temática se llega a demostrar que existen varios sistemas informáticos para la ayuda y asistencia de la investigación científica en Cuba

Ejemplos son el Sistema de Gestión para el control de las Actividades Científicas de los Docentes (SGCACD) de la Facultad de Ciencia y Técnica de la Universidad de Las Tunas y el Sistema de Información para la gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación en las Facultades de Ciencias Médicas(SINFORCIT). Sus características son:

- SGCACD: es un sistema que permite gestionar los trabajos de los docentes, premios obtenidos y actividades científicas en la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad de Las Tunas. Este se integra a los demás módulos desarrollados y ejecuta búsquedas por criterios, así como también permite la subida de archivos.
- SINFORCIT: Es una aplicación web como herramienta informática y componente del Sistema de Información al usuario, que facilita el servicio informativo existente para los usuarios de los departamentos de investigaciones de las facultades de Ciencias Médicas.(Lourdes et al., 2015).

Luego de una revisión de la información sobre estos sistemas, se llegó a la conclusión de que son muy útiles a la hora de resolver los problemas particulares de las instituciones que aprovechan su uso, pero no son integrales a la hora de gestionar la información referente a los procesos de Ciencia e Investigación en su totalidad.

Específicamente en el Departamento de Ciencia y Técnica de la UNISS y luego de varias investigaciones se llegó a la conclusión que los procesos de gestión de información concernientes a esta área no cuentan con la máxima optimización, siendo todos realizados de forma manual, lo que provoca lentitud en el trabajo a realizar. La gestión en este departamento es referida a la planificación de actividades como fórum, proyectos, eventos, ponencias, otorgamiento de premios, datos de publicaciones, índice de profesores, llevando a un resultado que se muestra en balances anuales. Resultados del

análisis realizado muestran que:

- La planificación de todas las actividades se hace de forma manual y con herramientas que dificultan el trabajo.
- Existe gran cúmulo de información que no se encuentra centralizada lo que provoca desorganización a la hora de conformar los balances.
- La comunicación desde los diferentes puntos de la UNISS para juntar la información necesaria se dificulta al igual que la entrega a tiempo de los datos necesarios para la planificación y organización de cualquier actividad.
- Todo el flujo de trabajo se ve afectado por la constante posibilidad del surgimiento de errores en cualquiera de sus etapas.
- Se vuelve imposible la creación de un ranking entre facultades que muestre la información actualizada sobre la actividad científica en la UNISS al volverse muy difícil la obtención de la información en tiempo real necesaria para la confección del mismo.

Esta situación trae consigo:

- Disfuncionalidad del proceso y cambio de su estructura original.
- Mala asignación de las responsabilidades entre los actores que intervienen en el flujo de trabajo.
- Demora en las actividades y mala organización.

Lo que lleva a la formulación del siguiente **Problema de investigación**:
¿Cómo contribuir a la gestión de la información del Departamento de Ciencia y Técnica en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”?

Se define como **Objeto de estudio**: El proceso de gestión de la información. Siendo el **Campo de acción**: Las aplicaciones web para la gestión de la información.

Para darle solución al problema de investigación mencionado anteriormente se define el **Objetivo general**: Desarrollar una aplicación web, que contribuya a la gestión de la información del Departamento de Ciencia y Técnica en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

Para darle solución al problema y cumplir con el objetivo general se realizan

las siguientes **Preguntas de investigación**:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos, metodológicos que permiten el desarrollo de una aplicación web que facilite la gestión de la información?
- ¿Cómo diseñar una aplicación web que facilite la gestión de la información de la Dirección de Ciencia y Técnica en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”?
- ¿Cómo implementar una aplicación web que facilite la gestión de la información de la Dirección de Ciencia y Técnica en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”?

Con el propósito de cumplir con el objetivo general del trabajo se trazan las siguientes **Tareas de investigación**, dando respuestas a las preguntas formuladas anteriormente:

- Determinar los fundamentos teóricos, metodológicos que permiten el desarrollo de una aplicación web que facilite la gestión de la información.
- Diseñar una aplicación web que facilite la gestión de la información de la Dirección de Ciencia y Técnica en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.
- Implementar una aplicación web que facilite la gestión de la información de la Dirección de Ciencia y Técnica en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

Capítulo I

Capítulo I: Fundamentos teóricos de la aplicación web para la gestión de la información en la Dirección de Ciencia Y Técnica de la Uniss.

El presente capítulo comprende la base de la fundamentación teórica y metodológica asociada al tema a efectuar. Se determinan los principales conceptos afines al dominio del problema. Ofrece un análisis de las normas y tecnologías actuales adecuadas para el desarrollo de la aplicación, además se figura la metodología a utilizar para el diseño, las herramientas y lenguajes de programación en las que se fundamenta la aplicación propuesta.

1.1 Dirección de Ciencia y Técnica de la Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez". (DCyT-UNISS)

Posee como contenido central **exaltar la integralidad** en el trabajo de la Universidad que permita la eficiencia, la eficacia y la excelencia de la ciencia y la tecnología del territorio, favoreciendo así la generación de nuevos conocimientos y fortalecer la tecnología, como elementos fundamentales para el perfeccionamiento de las actividades científicas, tecnológicas y sociales que realiza el territorio y el país.

Sus lineamientos persiguen corroborar el **carácter dinamizador** que ejercen estas actividades sobre la economía local, territorial y nacional, manteniendo así una elevación del impacto múltiple que deben ejercer en la sociedad cubana. La DCyT-UNISS plantea que, y cito:

“Nuestro objetivo transversal consiste en mejorar la calidad en la gestión de la ciencia en la universidad que satisfagan las expectativas de los estudiantes, docentes y actores del entorno, con base a la legalidad y a las normas jurídicas, a través del fortalecimiento de los procesos que conforman el sistema de gestión de la calidad y de las actividades de bienestar para su comunidad intra y extra universitaria. Aclaramos que este proceso de mejoramiento

continuo no es la eliminación total de las situaciones no deseables, pero si contribuye a organizar la información, identificar más fácilmente los problemas, analizar los resultados y tomar acciones para mejorar continuamente. Por tanto, entendemos por calidad la aplicación de una serie de actuaciones y progresos en los que participa y está implicado todo el personal, que busca mejorar permanentemente cualquier actividad científico-técnica con el propósito de proporcionar, a un costo racional, la gestión científica, que satisfaga por entero a la sociedad y a nuestros destinatarios y que persigue el valor añadido de la satisfacción de la comunidad universitaria". (Hernández, Manual de Calidad de Proceso de Ciencia e Innovación Febrero-2-2016, 2016).

La DCyT-UNISS se plantea los siguientes objetivos de calidad:

- Propiciar que la ciencia y la tecnología actúen como factores decisivos para la *recuperación económica* del territorio espiritano y el crecimiento sostenido de sus principales producciones y servicios.
- Favorecer mediante *convenios* con las empresas del territorio, que la innovación tecnológica se convierta en una herramienta en el trabajo de las mismas para el incremento de la eficiencia económica y el desarrollo de la competitividad de sus producciones y servicios en el marco del proceso de perfeccionamiento empresarial que se está llevando a cabo en el país.
- Asegurar la complementariedad adecuada entre la investigación científica realizada en la Uniss y la asimilación y adaptación a nuestras condiciones, de la experiencia internacional.
- Fortalecer el acercamiento entre oferta y demanda tecnológicas, priorizando la expansión de los servicios científicos y tecnológicos y de actividades de interface.
- Impulsar la eficiencia en las Facultades y Departamentos para el uso de las tecnológicas disponibles y promover una utilización eficaz del potencial humano.
- Propiciar la contribución de las actividades científicas y tecnológicas de la Uniss a la conservación del medio ambiente y a la consecución de los objetivos del desarrollo sostenible.

- Propiciar que la utilización de la protección de la propiedad intelectual asegure un valor añadido a las creaciones de la Uniss, evitando su utilización no autorizada y la infracción de derechos registrados y vigentes en todas las actividades, desde la planificación hasta la comercialización de las creaciones.
- Propiciar la divulgación de los resultados científicos de la Uniss en revistas de impacto, eventos y premios nacionales e internacionales.
- Incrementar la extensión institucional por medio de asesorías, asistencia técnica, acompañamientos y educación continua, con el fin de potenciar la integración Uniss - Entorno.
- Desarrollar las actividades previstas en el Sistema Universitario de Programas de Acreditación (SUPRA) con miras a la acreditación de la calidad institucional.

El mapa de procesos permite presentar los procesos, así como su interacción, (ver en el Anexo 1).

Todo el personal de la DCyT, está comprometido con la búsqueda de vías para optimar los procesos de los que son responsables, con el fin de satisfacer las demandas de los actores y usuarios de modo más eficaz y coherente. Las mejoras deben radicar en una mayor rapidez, estar más centrados en los procesos y más orientados a la gestión de los procesos y subprocesos, ser más ágiles y fiables y demostrar una mejor correlación costo/beneficio, lo que implica facilitar los procedimientos, eliminar burocracia, ganar en transparencia y potenciar la especialización. También significa convertirse en un equipo capaz de anular las barreras geográficas y temporales entre los actores y usuarios y la Uniss.

1.2 Gestión de Información

Desde la década de los ´80, la conocida como gestión de información, Gerencia de Información o Information Management (en inglés) ha ganado un espacio importante en la proyección de las instituciones en general y en particular en aquellas que tienen como misión el desarrollo de servicios y productos de información.

Lamentablemente durante este tiempo han surgido algunas confusiones alrededor de este concepto, debido fundamentalmente a la relación que existe con la acción operativa de gestionar algo, en este caso información, y no como una función o actividad estratégica dentro de los establecimientos.(Dante & Dante, 2011).

La información y la comunicación constituyen elementos estratégicos para el progreso de las organizaciones contemporáneas. Elementos afines con la competitividad, mejora continua, posicionamiento, innovación, eficiencia-eficacia, y la productividad, tienen una estrecha relación en gran medida de un uso efectivo de la información organizacional, y de convenientes procesos de comunicación institucional.

El principio del término, según Fairer-Wessels (1997) apunta a la “Information Management”, que surge hacia finales de los años ´60 e inicios de los ´70 del pasado siglo XX en la literatura especializada, pero no es hasta los años ´80 que, en currículos académicos, publicaciones científicas, y foros de gremios profesionales obtiene su máxima expresión. (Dr. Yunier Rodríguez Cruz, 2017).

Las tareas fundamentales de un sistema de información se pueden concretar básicamente en tres procesos:

- Recibe datos (información).
- Actúa sobre ellos y genera nueva información (información sobre información)
- Difusión de información

Por otra parte, el sistema de información en las organizaciones tiene como objetivos:

- Proporcionar información que ayude a las personas encargadas de tomar decisiones, a que éstas sean las mejores.
- Intenta investigar cada problema de decisión en su verdadera complejidad, delimitando los factores importantes que influyen en la decisión, y eliminando aquellos que no lo son.
- Hace uso de conocimientos y métodos de muchas disciplinas y de campos diferentes.

Los elementos que constituyen el sistema de información documental serían: la propia información plasmada en otros soportes; el personal profesional y operativo que se constituye en enlace entre materiales documentales y usuario y en intérprete de sus particulares intereses; las instalaciones; los recursos financieros y el equipo que hacen posible la transferencia de la información; estos componentes pueden considerarse a nivel interno, a nivel externo contamos a los proveedores o editores, a las autoridades de las que depende el servicio de información. Y, por último, el elemento más importante o razón de ser del sistema: el usuario, alrededor de quien se centran objetivos y actividades. Del funcionamiento óptimo de la estructura depende de que se logren los objetivos asignados al sistema además de mecanismos de control y evaluación.(Arévalo, 2014).

La gestión de la investigación en el contexto universitario constituye –si no la única- la forma más eficiente para el cumplimiento de las estrategias propuestas por las instituciones. Una universidad centrada en las necesidades sociales, que muestre caminos y soluciones a partir de sus capacidades y que repercuta en la calidad de vida, es la respuesta idónea de los países en aras del desarrollo.(Alfonso, 2015).

1.3 Metodologías de desarrollo de software

Los proyectos de software por su complejidad necesitan de un conjunto de patrones que permitan su gestión y ejecución. Las metodologías de desarrollo de software surgieron en sus inicios adoptando conocimientos de otras disciplinas. Últimamente, están partiendo de conceptos y características propias e inherentes de los proyectos informáticos.

En la actualidad, existen numerosas metodologías de desarrollo de software, sin embargo, no existe una metodología que pueda aplicarse a la totalidad de proyectos informáticos; por ello, los responsables de la planificación de un proyecto escogen cuál de ellas es la más adecuada para emplear. No obstante, si no se realiza una buena elección, costaría más adaptar la metodología a la realidad del proyecto, generándose obstáculos que pondrían en riesgo la consecución de objetivos.(Espinoza-meza, 2013).

En el campo del desarrollo de software, existen dos grupos de metodologías, las denominadas tradicionales (predictivas) y las ágiles.

Las primeras son un tanto rígidas, exigen una documentación exhaustiva y se centran en cumplir con el plan del proyecto definido totalmente en la fase inicial del desarrollo del mismo; mientras que la segunda enfatiza el esfuerzo en la capacidad de respuesta a los cambios, las habilidades del equipo y mantener una buena relación con el usuario.(Perú, 2017).

Si bien las metodologías tradicionales han sufrido críticas y tienen algunas desventajas, han sido efectivas, no lo eran tanto para nuevos proyectos de software, afectados por un entorno cambiante. Especialistas en desarrollo de software han analizado las metodologías tradicionales de software, hallando puntos en contra, siendo los más resaltantes según los siguientes: poca capacidad para adaptarse a los cambios, toma de decisiones erradas y dificultades para corregir errores.(Espinoza-meza, 2013).

Estas limitaciones, resultan en una merma en la calidad del proceso, suponiendo un grave riesgo para garantizar la misma calidad del producto, clave para cumplir las expectativas del cliente.

Dentro de las metodologías tradicionales se destacan:

- El Proceso MERISE es un método de concepción y de desarrollo de sistemas de información. Se concibe el sistema de información como un objeto artificial intermediario entre el Sistema que opera y el sistema de conducción. Abarca los aspectos relacionados con la recopilación y validación de la información, capacitación de personal, evaluación de equipos informáticos, análisis, diseño y validación de los procesos e implementación, gestión de costos y tiempos y el desarrollo del código.
- El Proceso Unificado (Rup) es un proceso de software genérico que puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organización, diferentes niveles de competencia y diferentes tamaños de proyectos. Provee un enfoque disciplinado en la asignación de tareas y

responsabilidades. Su meta es asegurar la producción de software de muy alta calidad.(Nader, 2014).

Las metodologías ágiles son el resultado de un nuevo enfoque que se basa en la pronta entrega de software incremental, proveniente de un desarrollo iterativo durante todo el ciclo de vida del software. Son ideadas en 1990, oponiéndose a las metodologías de desarrollo tradicional. Sus propulsores argumentaban que para obtener un software eficiente se debe buscar una flexibilización en las restricciones y en la burocratización del trabajo y de las comunicaciones.(Espinoza-meza, 2013).

En las metodologías ágiles predominan los individuos, las entregas funcionales, la colaboración y la respuesta al cambio.(Espinoza-meza, 2013).

Sus principales características son: adaptación a entornos y a parámetros cambiantes, prevalecen las personas en vez de los roles y funciones, iterativo e incremental, cooperación activa del cliente, fáciles de aprender.

No demanda considerable tiempo de capacitación en aprender el manejo de herramientas complejas.(Espinoza-meza, 2013).

Dentro de sus críticas y desventajas se pudieran mencionar la explosión y la visión positiva que se ha podido percibir alrededor del desarrollo ágil, ha opacado, los cuestionamientos, dudas y críticas que ha recibido. Entre las principales destacan:

- Escasa innovación, por ser ideas que en el pasado ya se utilizaban. Lo que se logró a partir del manifiesto ágil en adelante fue, una conciliación.
- No hay un enfoque hacia la arquitectura de software, perdiendo esta última calidad.
- No es apropiado para proyectos que requieren seguir un diseño estricto.
- No se conoce el verdadero beneficio de estas metodologías. Las pruebas y estudios de incremento de calidad y relación entre la satisfacción del usuario y el uso de estas prácticas no son definitivos.
- Un estudio elaborado por los académicos Dyba y Dingsoyr, hallaron cansancio entre los clientes cuando se utilizan rutinariamente.

Dentro de las metodologías ágiles sobresalen:

- Crystal es considerada dentro del grupo de metodologías de desarrollo ágil. De ello se puede deducir su enfoque hacia las personas. A esto se suma que todos los proyectos son distintos. Poseen particularidades que han sido observadas y documentadas. Se puede partir que a medida que ciertas características de un proyecto varíen: la agilidad debe ser expresada de manera distinta, se da prioridad a una comunicación accesible, se deben ajustar los procesos, las políticas, procedimientos, y actividades en el trabajo.
- Scrum es un proceso de desarrollo que sigue los fundamentos establecidos en el manifiesto ágil. Toma sus principios de los estudios realizados en los años 80 por los japoneses Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka, quienes investigaron nuevas prácticas de producción, inicialmente para productos tecnológicos. Jeff Sunderland en 1993 adaptó dichas ideas para desarrollo de software para la empresa Easel Corporation y en 1996, junto con Ken Schwaber presentó el proceso formal.(Espinoza-meza, 2013).
- Extreme Programming (XP) es en realidad una disciplina para el desarrollo de software, con muy poca edad. Ya se ha demostrado en muchas empresas que XP tiene éxito, ya que hace hincapié en la satisfacción del cliente. La metodología está diseñada para ofrecer el software adecuado a las solicitudes de los clientes, cuando sea necesario. XP faculta a sus desarrolladores para responder con confianza a la evolución de las necesidades de los clientes, incluso a al final del ciclo de vida’.

1.3.1 Extreme Programming

La programación extrema se basa en trece “prácticas básicas” que deben seguirse al pie de la letra. Las cuales son: equipo completo, planificación, test del cliente, versiones pequeñas, diseño simple, pareja de programadores, desarrollo guiado por las pruebas automáticas, mejora del diseño, integración continua, el código es de todos, normas de codificación, metáforas, ritmo sostenible.(Nader, 2014).

Luego de evaluar las anteriores metodologías se decidió escoger la metodología ágil XP por ser la que más cumple con las peculiaridades del

proyecto a desarrollar, además de ser una metodología antes trabajada y con la que se tiene más experiencia de uso.

La metodología XP tiene tres objetivos fundamentales: la Satisfacción del cliente, potenciar el trabajo en grupo, minimizar el riesgo actuando sobre las variables del proyecto, costo, tiempo, calidad, alcance.

Sus principales características son: metodología basada en prueba y error para obtener un software que funcione realmente, fundamentada en principios, está orientada hacia quien produce y usa software, reduce el coste del cambio en todas las etapas del ciclo de vida del sistema, combina las mejores prácticas para desarrollar software, cliente bien definido, los requisitos pueden cambiar, grupo pequeño y muy integrado (2-12 personas), equipo con formación elevada y capacidad de aprender, cuenta con cuatro valores importantes: simplicidad, feedBack, coraje y comunicación.

1.4 Herramientas disponibles para el desarrollo de una aplicación web para DCyT/Uniss

Una aplicación informática es un tipo de software que permite al usuario realizar uno o más tipos de trabajo. Son, aquellos programas que permiten la interacción entre usuario y computadora (comunicación), dando opción al usuario a elegir opciones y ejecutar acciones que el programa le ofrece. Existen innumerable cantidad de tipos de aplicaciones, los procesadores de texto y las hojas de cálculo son ejemplos de aplicaciones informáticas, mientras que los sistemas operativos o los programas de utilidades (que cumplen tareas de mantenimiento) no forman parte de estos programas. Las aplicaciones pueden haber sido desarrolladas a medida (para satisfacer las necesidades específicas de un usuario) o formar parte de un paquete integrado.(Jiménez, 2012) .

Existen dos tipos de softwares, los softwares web y los softwares de escritorio. Las ventajas de los primeros son: se puede usar desde cualquier lugar, no requiere hacer actualizaciones en los clientes, no hay problemas de incompatibilidad entre versiones, porque todos trabajan con la misma, se centralizan los respaldos de información, no necesita instalar nada en el cliente,

agregar una nueva terminal solo requiere poner una computadora nueva, no se obliga a usar cierto sistema operativo. Las desventajas de su uso son: requiere conexión a la red, su tiempo de respuesta podría ser más lento que una aplicación de escritorio.

Las ventajas de las segundas son: pueden ser más robustas, tiempo de respuesta más rápido; las desventajas son: requiere instalación en cada cliente, generalmente se hacen para un sistema operativo específico requiere actualizar en cada cliente. (YA, 2016).

Las tecnologías Web poseen una significación preponderante por el papel que está jugando la Internet en el mundo moderno. Esta plataforma WWW (World Wide Web) ha ido evolucionando paulatinamente para convertirse en un ambiente donde se implementan potentes aplicaciones cliente/servidor o arquitecturas de n capas. Unido a ello han ido surgiendo nuevas tecnologías que se relacionan con el desarrollo Web lo que hacen a este más interactivo e interesante. Entre las tecnologías utilizadas para la creación y mantenimientos de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente que son aquellos lenguajes scripts que se interpretan por los navegadores de los usuarios y las del lado del servidor que son las que se ejecutan o interpretan según el tipo de lenguaje en el mismo.(Reyes-chirino, Ramos-nieves, Jimenez-heredia, & Ramos-rodríguez, 2018).

El éxito espectacular de la web se basa en dos puntales fundamentales: el protocolo HTTP y el lenguaje HTML. Uno permite una implementación simple y sencilla de un sistema de comunicaciones que nos permite enviar cualquier tipo de ficheros de una forma fácil, simplificando el funcionamiento del servidor y permitiendo que servidores poco potentes atiendan miles de peticiones y reduzcan los costes de despliegue. El otro nos proporciona un mecanismo de composición de páginas enlazadas simple y fácil, altamente eficiente y de uso muy simple.(Mateu, 2004).

1.4.1 Framework

En el desarrollo de software, un *framework* o infraestructura digital, es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con

artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.(Reyes-chirino et al., 2018).

El patrón Modelo-Vista-Controlador es una guía para el diseño de arquitecturas de aplicaciones que ofrezcan una fuerte interactividad con usuarios. 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.(Gutiérrez, n.d.).

La arquitectura más utilizada en casi todos los Framework es la Modelo-Vista-Controlador -MVC-, que separa el desarrollo en una serie de tres capas que cumplen funciones específicas:(Corrales, 2016).

- Vista: encargada de lo que los usuarios ven, se encarga de desplegar/presentar la información retornada desde la vista del modelo.
- Controlador: encargado del flujo de ejecución y de información de la aplicación, además del tratamiento preliminar de la información (validaciones básicas de la información), dar algunos formatos y tipos a los datos entre otras tareas.
- Modelo: encargado del acceso a los datos, su administración y aplicación de reglas de negocio de la aplicación.

Las principales características de los Framework según (Corrales, 2016) son: mecanismos de autenticación, que permite restringir el acceso y el tipo de permisos que tiene el usuario sobre el sistema, patrones de acceso a los datos, que establecen mecanismos claros y eficientes hacia la información, abstracción de las URL y de las sesiones, es el Framework y no el programador el encargado de manipular las direcciones y las sesiones, lo que permite el control y flujo de la aplicación, internacionalización, que permite la

localización de la aplicación en una región o país en particular, controladores y/o objetos que permiten gestionar las peticiones y/o eventos.

Entre los frameworks web más usados están:

- **Ruby on Rails:** Trata de armonizar la simplicidad con la posibilidad de desarrollar aplicaciones del mundo real escribiendo menos código que con otros frameworks y con un mínimo de configuración. El lenguaje de programación Ruby permite la metaprogramación, de la cual Rails hace uso, esto resulta en una sintaxis que muchos de sus usuarios encuentran bastante legible.
- **Kumbia:** Basado en las prácticas de desarrollo web como DRY y el Principio KISS para software comercial y educativo. Kumbia promueve la velocidad y eficiencia en la creación y mantenimiento de aplicaciones web, sustituyendo tareas de codificación repetitivas por poder, control y placer. KumbiaPHP Framework pretende proporcionar facilidades para construir aplicaciones robustas para entornos comerciales. Es un framework es muy flexible y configurable.
- **Symfony:** Symfony es un proyecto de software libre que publica pequeñas librerías PHP independientes llamadas "componentes". Combinando varios de esos componentes, también ha publicado un framework para desarrollar aplicaciones web.(Eguiluz, 2016).

1.4.2 Framework Symfony

Symfony es basado en la arquitectura MVC (Model-View-Controller). Fue escrito desde un origen para ser utilizado sobre la versión 5 de PHP ya que hace un uso amplio de la orientación a objetos que caracteriza a esta versión y desde la versión 2 de Symfony se necesita mínimamente PHP 5.3. Fue creado por una gran comunidad liderada por Fabien Potencier, quién a la fecha, sigue al frente de este proyecto con una visión fuertemente orientada hacia las mejores prácticas que hoy en día forman parte del estándar de desarrollo de software.

Por más que Symfony puede ser utilizado para otros tipos de desarrollos no orientados a la Web, fue diseñado para optimizar el desarrollo de aplicaciones Web, proporcionando herramientas para agilizar aplicaciones complejas y

guiando al desarrollador a acostumbrarse al orden y buenas prácticas dentro del proyecto.(M. Alvarez & Ardissonne, 2011).

Separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Provee varias herramientas y clases encaminadas a disminuir el 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. Como resultado de estas ventajas no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web.

Symfony también es el framework que más ideas incorpora del resto de frameworks, incluso de aquellos que no están programados con PHP.(Eguiluz, 2016).

Para la realización de este trabajo fue escogido Symfony como framework web, el cual reúne un conjunto de herramientas descritas a continuación:

PHP: es un lenguaje de programación derivado de C, lo que permite a los programadores tener una curva de aprendizaje menor. Posee además un conjunto de funciones similares a las de C (manejo de cadenas entre otras funciones), pudiéndose crear contenido dinámico más rápidamente.

La forma en que opera PHP es la siguiente. Desde una maquina cliente (navegador) se envía una petición al servidor para que este le devuelva una página Web, el servidor determinara si debe invocar al interprete PHP. Si es requerido, este diligenciará el script y construirá “al vuelo” la página, que devolverá al servidor, para que este le dé respuesta al cliente.

Otra característica de PHP es la posibilidad de conexión a diferentes tipos de bases de datos: MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL entre otros. PHP además corre en la mayoría de sistemas operativos, como Windows, Unix y Linux y puede comunicarse con la mayoría de servidores Web como Apache o IIS. PHP opera en la línea de software como ASP, ColdFusion, JSP y CGI.(Corrales, 2016).

Es rápido, interpretado, orientado a objetos y multiplataforma. Para él se encuentra disponible una multitud de librerías. PHP es un lenguaje ideal tanto para aprender a desarrollar aplicaciones web como para desarrollar aplicaciones web complejas. PHP añade a todo eso la ventaja de que el intérprete de PHP, los diversos módulos y gran cantidad de librerías desarrolladas para PHP son de código libre, con lo que el programador de PHP dispone de un impresionante arsenal de herramientas libres para desarrollar aplicaciones.(Mateu, 2004).

PHP puede hacer cualquier cosa que se pueda hacer con un script CGI, como procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o mandar y recibir cookies. Y esto no es todo, se puede hacer mucho más.

Existen tres campos en los que scripts escritos en PHP son usados según (Aulbach, Zmievski, & Boshell, 2002).

- Scripts en la parte del servidor. Este es el campo más tradicional y el principal campo de trabajo. Se necesitan tres cosas para que esto funcione. El parseador PHP (CGI o módulo), un servidor web y un navegador. Se necesita correr el servidor web con PHP instalado. El resultado del programa PHP se puede obtener a través del navegador, conectando con el servidor web. Consultar la sección Instrucciones de instalación para más información.
- Scripts en línea de comandos. Podéis crear un script PHP y correrlo sin ningún servidor web o navegador. Solamente necesitáis el parseador PHP para usarlo de esta manera. Este tipo de uso es ideal para scripts ejecutados regularmente desde cron (en *nix ó Linux) o el Planificador de tareas (en Windows). Estos scripts también pueden ser usados para tareas simples de procesado de texto. Consultar la sección Usos de PHP en la línea de comandos para más información.
- Escribir aplicaciones gráficas clientes. PHP no es probablemente el mejor lenguaje para escribir aplicaciones gráficas, pero si sabéis bien PHP, y os gustaría utilizar algunas características avanzadas en programas clientes, podéis utilizar PHP-GTK para escribir dichos programas. Es también posible escribir aplicaciones independientes de

una plataforma. PHP-GTK es una extensión de PHP, no disponible en la distribución principal.

HTML5: El otro puntal del éxito del WWW ha sido el lenguaje HTML (hypertext mark-up language). Se trata de un lenguaje de marcas (se utiliza insertando marcas en el interior del texto) que nos permite representar de forma rica el contenido y también referenciar otros recursos (imágenes, etc.), enlaces a otros documentos (la característica más destacada del WWW), mostrar formularios para posteriormente procesarlos, etc. (Mateu, 2004).

HTML5 provee básicamente tres características: estructura, estilo y funcionalidad. Nunca fue declarado oficialmente, pero, incluso cuando algunas APIs (Interface de Programación de Aplicaciones) y la especificación de CSS3 por completo no son parte del mismo, HTML5 es considerado el producto de la combinación de HTML, CSS y Javascript. Estas tecnologías son altamente dependientes y actúan como una sola unidad organizada bajo la especificación de HTML5. HTML está a cargo de la estructura, CSS presenta esa estructura y su contenido en la pantalla y Javascript hace el resto que es extremadamente significativo.

Más allá de esta integración, la estructura sigue siendo parte esencial de un documento. La misma provee los elementos necesarios para ubicar contenido estático o dinámico, y es también una plataforma básica para aplicaciones. Con la variedad de dispositivos para acceder a Internet y la diversidad de interfaces disponibles para interactuar con la web, un aspecto básico como la estructura se vuelve parte vital del documento. Ahora la estructura debe proveer forma, organización y flexibilidad, y debe ser tan fuerte como los fundamentos de un edificio. (Gauchat, 2012).

CSS3: El modo de funcionamiento de las CSS consiste en definir, mediante una sintaxis especial, la forma de presentación que le aplicaremos a:

- Un web entero, de modo que se define la forma del web de una sola vez.
- Un documento HTML o página, se puede definir la forma, en un pequeño trozo de código en la cabecera, a toda la página.
- Una porción del documento, usando estilos visibles en un trozo de la página.
- Una etiqueta en concreto, llegando incluso a poder definir varios estilos diferentes para una sola etiqueta. Esto es muy importante ya que ofrece potencia en nuestra programación. Podemos definir, por ejemplo, varios tipos

de párrafos: en rojo, en azul, con márgenes, sin ellos...(M. A. Alvarez, Elgarte, Correa, & Gutierrez, n.d.).

La potencia de la tecnología salta a la vista. Pero no solo se queda aquí, ya que además esta sintaxis CSS permite aplicar al documento formato de modo mucho más exacto. Si antes el HTML se nos quedaba corto para maquetar las páginas y teníamos que utilizar trucos para conseguir nuestros efectos, ahora tenemos muchas más herramientas que nos permiten definir esta forma:

- Podemos definir la distancia entre líneas del documento.
- Se puede aplicar identado a las primeras líneas del párrafo.
- Podemos situar elementos en la página con mayor precisión y sin errores.
- Y mucho más, como definir la visibilidad de los elementos, márgenes, subrayados, tachados... (M. A. Alvarez et al., n.d.).

Cuando la especificación de HTML5 fue escrita considerando CSS a cargo del diseño, la mitad de la batalla contra el resto de las especificaciones propuesta había sido ganada. (Gauchat, 2012).

JavaScript: JavaScript es un lenguaje interpretado, basado en objetos (no es un lenguaje orientado a objetos puro) y multiplataforma, inventado por Netscape Communications Corporation. Los navegadores de Netscape fueron los primeros que usaron JavaScript. El primer nombre oficial de este lenguaje fue LiveScript y apareció por primera vez en la versión beta de Netscape Navigator 2.0 en septiembre de 1995, pero poco después fue rebautizado JavaScript en un comunicado conjunto con Sun Microsystems el 4 de diciembre de 1995.(Mora, 2002).

Es un lenguaje de programación interpretado, empleado en la mejora de la experiencia de usuario en páginas dinámicas, por lo general se emplea del lado del cliente (validaciones, reglas de negocios simples, entre otros), aunque puede estar del lado del servidor.(Corrales, 2016).

A pesar de que existen intérpretes no dependientes de ningún navegador, es un lenguaje de *script* que suele encontrarse vinculado a páginas web. Javascript y Java son dos lenguajes de programación distintos con filosofías muy diferentes. El único punto en común es la sintaxis, ya que cuando Netscape diseñó Javascript, se inspiró en la sintaxis de Java. (Mateu, 2004).

Para aprovechar esta prometedora plataforma de trabajo ofrecida por los nuevos navegadores, Javascript fue expandido en relación con portabilidad e

integración. A la vez, interfaces de programación de aplicaciones (APIs) fueron incorporadas por defecto en cada navegador para asistir al lenguaje en funciones elementales. Estas nuevas APIs (como Web Storage, Canvas, y otras) son interfaces para librerías incluidas en navegadores. La idea es hacer disponible poderosas funciones a través de técnicas de programación sencillas y estándares, expandiendo el alcance del lenguaje y facilitando la creación de programas útiles para la web. (Gauchat, 2012).

DOCTRINE2: El concepto de Symfony es no **reinventar la rueda**, por lo que reutiliza conceptos y desarrollos exitosos de terceros y los integra como bibliotecas para ser utilizados por nosotros. Entre ellos encontramos que integra plenamente uno de los frameworks ORM más importantes dentro de los existentes para PHP llamado Doctrine2, el cual es el encargado de la comunicación con la base de datos, permitiendo un control casi total de los datos sin importar si estamos hablando de MySQL, PostgreSQL, SQL server, Oracle, entre otros motores ya que la mayoría de las secuencias SQL no son generadas por el programador sino por el mismo Doctrine.

Doctrine es una capa que se encuentra en la parte superior de PDO (PHP Data Objects) y ofrece una *API* intuitiva y flexible para comunicarse con las bases de datos relacionales más populares. En otras palabras, la biblioteca *DBAL* facilita la ejecución de consultas y realización de otras acciones de base de datos. (Eguiluz, 2016).

Symfony toma el framework Doctrine y lo incorpora dentro de sí mismo, proporcionándonos todo el soporte necesario para utilizarlo sin preocuparnos por la configuración del mismo. (M. Alvarez & Ardissonne, 2011).

Doctrine puede crear clases a partir de una base de datos existente y después el programador puede definir relaciones y añadir funcionalidad extra a las clases autogeneradas. No es necesario generar o conservar complejos esquemas XML de base de datos como en otros frameworks. Una característica de Doctrine es el bajo nivel de configuración que necesita para empezar un proyecto. Otra característica importante de Doctrine es la posibilidad de escribir consultas de base de datos utilizando un dialecto de SQL denominado **DQL** (Doctrine Query Language) que está inspirado en Hibernate (Java).

Otras características notables de Doctrine son: Soporte para datos jerárquicos, soporte para hooks (métodos que pueden validar o modificar las escrituras y lecturas de la base de datos) y eventos para manejar la lógica de negocio relacionada, herencia, un framework de caché que utiliza diversos motores como memcached, SQLite o APC, Transacciones ACID, diversos comportamientos del modelo (conjuntos anidados, internacionalización, log, índice de búsqueda), una función "compilar" que combina varios archivos PHP del framework en uno solo para evitar el descenso de rendimiento que provoca incluir varios archivos PHP.

Doctrine recibe influencias de docenas de proyectos de personas muy diferentes. Las mayores influencias son de Hibernate (el ORM de Java) y de ActiveRecord (de Ruby on Rails). Ambos poseen una implementación completa tanto en Java como en Ruby. La intención de Doctrine es construir una solución igual de potente para PHP. (<http://trac.doctrine-project.org/browser?rev=1>).

TWIG: Twig es un motor y lenguaje de plantillas para PHP muy rápido y eficiente. Symfony2 recomienda utilizar Twig para crear todas las plantillas de la aplicación. La sintaxis de Twig se ha diseñado para que las plantillas sean concisas y muy fáciles de leer y de escribir.

Twig es tan sencillo que hasta los maquetadores y diseñadores sin formación sobre programación pueden entender el funcionamiento de las plantillas. De hecho, el objetivo último de Twig es conseguir que los maquetadores y diseñadores sean capaces de crear todas las plantillas de la aplicación de forma autónoma, sin ayuda de los programadores. De esta forma se acelera el desarrollo de las aplicaciones y se mejora la productividad. Por eso Twig ha sido ideado para que sea realmente fácil de aprender, leer y escribir por parte de profesionales sin un perfil técnico avanzado.(Eguiluz, 2016).

Es a la vez, un amigable ambiente para el diseñador y desarrollador apegado a los principios de PHP, añadiendo útil funcionalidad a los entornos de plantillas.

Las características clave son según(Pacheco, 2011):

- **Rápido:** Twig compila las plantillas hasta código PHP regular optimizado. El costo general en comparación con código PHP regular se ha reducido al mínimo.

- Seguro: Twig tiene un modo de recinto de seguridad para evaluar el código de plantilla que no es confiable. Esto te permite utilizar Twig como un lenguaje de plantillas para aplicaciones donde los usuarios pueden modificar el diseño de la plantilla.
- Flexible: Twig es alimentado por flexibles analizadores léxico y sintáctico. Esto permite al desarrollador definir sus propias etiquetas y filtros personalizados, y crear su propio DSL.

1.5 Jet Brains PhpStorm

La herramienta IDE que se utiliza para la realización de este trabajo fue PhpStorm, ya que es adecuada para trabajar con Symfony y otros framework. Este IDE, de forma general, se destaca por las refactorizaciones, completado de código sobre la marcha de análisis de código y la productividad de codificación. Ofrece un editor de código rico e inteligente para PHP con resaltado de sintaxis, configuración de formato de código extendido, sobre la marcha de la comprobación de errores, y la finalización de código inteligente. Finaliza clases, métodos, nombres de variables y palabras clave de PHP, además de los nombres de uso común para los campos y las variables en función de su tipo. Proporciona sugerencias de finalización de código apropiadas. Permite usar el motor de plantillas Smart y ofrece funciones de productividad para trabajar con archivos. tpl. (<https://comprasoft.com/jetbrains/phpstorm>).

1.6 Visual Paradigm

Visual Paradigm for UML es una herramienta CASE que soporta el modelado mediante UML y proporciona asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software. (Villareal, 2014).

Se integra con las siguientes herramientas Java: Eclipse/IBM WebSphere, JBuilder, NetBeans IDE, Oracle JDeveloper, BEA Weblogic.

Visual Paradigm For UML proporciona el código y compatibilidad hasta con 10 lenguajes. Es apoyado por un conjunto de idiomas tanto en la generación del código como en la ingeniería inversa, por mencionar algunos ejemplos los cuales tiene la capacidad de soporte podríamos hablar de Java, C++, COBRA IDL, PHP, XML, Schema, Ada y Python. (Sierra, 2019).

Las ventajas que proporciona Visual Paradigm for UML son: (Villareal, 2014).

- Controla que el modelado con UML sea correcto.
- Permite integrarse con otras aplicaciones, como herramientas ofimáticas, lo cual aumenta la productividad.
- Permite el trabajo en grupo, proporcionando herramientas de compartición de trabajo.
- Permite generar código de forma automática, reduciendo los tiempos de desarrollo y evitando errores en la codificación del software.
- Permite generar diversos informes, a partir de la información introducida en la herramienta.

1.7 Sistema Gestor de Base de Datos

MySQL es uno de los sistemas de bases de datos más populares en el desarrollo de aplicaciones web ligeras por su alto rendimiento para trabajar con bases de datos sencillas. Gran cantidad de aplicaciones web de consulta, etc. están desarrolladas con el dueto PHPmySQL. Por eso el API de acceso a MySQL de PHP está altamente desarrollado.

MySQL se disputa con PostgreSQL el puesto de SGBD más conocido y usado de código libre. MySQL es un SGBD desarrollado por la empresa MySQL AB, una empresa de origen sueco que lo desarrolla bajo licencia de código libre (concretamente bajo GPL), aunque también, si se desea, puede ser adquirido con licencia comercial para ser incluido en proyectos no libres.

MySQL es un sistema gestor de base de datos extremadamente rápido. Aunque no ofrece las mismas capacidades y funcionalidades que otras muchas bases de datos, compensa esta pobreza de prestaciones con un rendimiento excelente que hace de ella la base de datos de elección en aquellas situaciones en las que necesitamos sólo unas capacidades básicas. (Mateu, 2004).

Las funcionalidades más destacadas de MySQL son: soporte de transacciones (nuevo en MySQL 4.0 si usamos InnoDB como motor de almacenamiento), soporte de replicación (con un master actualizando múltiples slaves), librería

para uso embebido, búsqueda por texto, cache de búsquedas (para aumentar el rendimiento).

1.7.1 XAMPP

XAMPP es un paquete formado por un servidor web Apache, una base de datos MySQL y los intérpretes para los lenguajes PHP y Perl. De hecho, su nombre viene de hay, X (para cualquier sistema operativo), A (Apache), M (MySQL), P (PHP) y P (Perl). XAMPP es independiente de plataforma y tiene licencia GNU GPL. Existen versiones para Linux (testado para SuSE, RedHat, Mandrake y Debian), Windows (Windows 98, NT, 2000, XP y Vista), MacOS X y Solaris (desarrollada y probada con Solaris 8, probada con Solaris 9).

Una de las ventajas de XAMPP es que de una forma muy sencilla y rápida (no más de 5 minutos) te puedes montar en tu máquina un entorno de desarrollo de cualquier aplicación web que use PHP y base de datos. La configuración por defecto de XAMPP tiene algunas deficiencias de seguridad por lo que no es recomendable usarla como una herramienta para producción, sin embargo, con algunas modificaciones es lo suficientemente seguro para ser usada como servidor de sitios web en internet.

1.8 Conclusiones del Capítulo

Al estudiar los fundamentos teóricos metodológicos para esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- La Dirección de Ciencia y Técnica de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez” requiere el desarrollo de una aplicación web que facilite tanto la gestión de la información como la comunicación entre sus miembros.
- Se demostró la factibilidad para realizar este trabajo de la metodología XP, el framework Symfony y para el almacenamiento de datos el Gestor PhpMyAdmin.

Capítulo II

Capítulo II: Análisis, diseño e implementación de la aplicación web para la gestión de la información en la Dirección de Ciencia y Técnica de la Uniss.

En este capítulo se describen los procesos de negocio que tienen lugar en la Dirección de Ciencia y Técnica de la UNISS, se especifica a través de la aplicación de la metodología ágil XP el proceso de desarrollo de la aplicación web, se enumeran las historias de usuarios y las tareas de ingeniería. Además, se define el diagrama Entidad Relación.

2.1 Reglas de Negocio.

Las Reglas del Negocio describen las políticas, normas y restricciones presentes en una organización y que son de vital importancia para alcanzar los objetivos misionales. Las organizaciones funcionan siguiendo múltiples reglas de negocio, explícitas o tácitas, que están embebidas en procesos.

En el presente trabajo se identificaron las siguientes reglas del negocio:

- La información solo puede ser consultada por el personal autorizado.
- La información solo puede ser modificada por el personal autorizado.
- Las publicaciones gestionadas deben ser siempre certificadas, primeramente.
- Los proyectos que se clasifiquen como "institucionales con demanda externa", deben tener evidencias formales de dichos vínculos.

2.2 Descripción del negocio

En la DCIT de la Uniss tienen la responsabilidad de gestionar los eventos, los premios, las publicaciones y los proyectos de dicha institución, para cumplir con estas funciones se dividen en tres grandes procesos:

- El proceso de gestión de la investigación científica y la innovación tecnológica.
- El proceso de gestión de proyectos.
- El proceso de visibilidad de los resultados de la actividad científica.

De cada proceso se conoce el alcance, las entradas, las salidas y los responsables. Para llevar a cabo exitosamente cada uno, se dividen en actividades, de las que se especifica el formato y cada una cuenta con un responsable de realización y un responsable de aprobación, hay casos en los que dichos responsables coinciden, ver tablas del anexo 2.

2.3 Lista de Reserva

La Lista de Reserva del Producto es un documento que define el trabajo que se va a realizar en el proyecto, de acuerdo con varios aspectos que se muestran a continuación:

Apariencia o Interfaz externa:

- El Software tendrá una interfaz sencilla para el usuario, de esa forma se facilita la interacción con el mismo.
- La interfaz estará diseñada de modo tal que el usuario pueda ir de punto a punto del sistema con facilidad, estando visibles todas las opciones del producto.

Usabilidad:

- La aplicación web podrá ser usada por usuarios que no tengan experiencia en el uso de la computadora, sólo necesitarían un ligero entrenamiento sobre el funcionamiento de los principales elementos en el ambiente de los Sistemas Operativos Windows o Linux (uso del mouse, manejo de menús, botones, cuadros de texto, entre otros.)

Seguridad:

- La información del software sólo podrá ser modificada por especialistas en la materia. El sistema utiliza la política de impedir accesos no autorizados que pudieran introducir errores en la información original.

- Debe garantizarse la conectividad e integridad de los datos almacenados a través de la red, usando el protocolo de comunicación HTTPS y el SGBD respectivamente.
- El producto estará orientado para ser usado por 2 tipos de usuarios, el especialista que puede hacer uso de la mayoría de las funcionalidades de la aplicación, con excepción de la gestión de usuario, la cual solo puede ser utilizada por el administrador del sistema, el cual tiene control total del sistema.

Rendimiento:

- No se requerirá una capacidad de procesamiento alta, pues la aplicación no ejecutará algoritmos complejos.

Integridad:

- La información manejada estará protegida contra la corrupción y los estados inconsistentes, pues los mecanismos de validación y el administrador del sistema se encargarán de que los datos entrados sean confiables, de calidad y salvado para los casos de errores.

Software:*Del lado del Servidor:*

- Se requerirá una computadora que cuente con un servidor web (Apache) con soporte para PHP. Además de un gestor de base de datos (phpMyAdmin). El sistema operativo puede ser Windows o Linux. Todo lo anterior para una eficiencia óptima.

Del lado del cliente:

- Por parte del cliente se requerirá un navegador que interprete las funciones básicas de JavaScript, recomendado Mozilla Firefox 25 o superior.

Confiabilidad:

- La aplicación en caso de fallos debe garantizar que las pérdidas de información sean mínimas y los datos almacenados no se pierdan, para ello, todos los datos quedarán almacenados en la base de datos del sistema.

Requerimientos de hardware:

- Cliente: Las computadoras situadas en los puestos de trabajo de los usuarios requerirán como mínimo un procesador Pentium III, 128 Mb de memoria RAM. Estas máquinas deben estar conectadas en red con el servidor.
- Administrador: Una máquina que funcione como servidor, la cual debe tener como mínimo un Procesador Pentium III con 1 GHz de frecuencia o superior ,512 Mb de Memoria RAM y 40 GB de Disco Duro.

Restricciones en el diseño y la implementación:

- La interfaz del sistema debe ser a través de una página web, con determinadas características de acuerdo con el tipo de usuario que acceda al sistema.
- Utilización del lenguaje de programación PHP.
- Empleo de herramientas de diseño, programación y documentación como Symfony.
- Empleo de la metodología de desarrollo de software XP.

2.4 Historias de Usuarios.

Las Historias de Usuario deben ser descritas en un lenguaje común, para que puedan ser entendidas por todos (Clientes, Desarrolladores y Usuarios), representando los requerimientos con los que debe cumplir el sistema y para que los programadores puedan realizar la estimación de tiempo que llevará su desarrollo.

En la siguiente tabla se muestran todas las historias de usuario con las que cuenta el sistema, seguido de una muestra de estas. Para consultar el resto de las historias de usuario ver anexo 3.

Tabla 1: Historias de Usuario.

Iteraciones	Número	Historias de Usuarios	Puntos de estimación	Puntos Reales
1	1	Gestionar Proyectos	0.4	0,3
	2	Gestionar Personas	0,4	0,4

	3	Gestionar Sedes	0,4	0,4
2	4	Gestionar Publicaciones	0,6	0,4
	5	Gestionar Premios	0,4	0,4
	6	Gestionar Eventos	0,4	0,3
	7	Reporte Premios	0,2	0,2
3	8	Reporte de Proyectos	0,2	0,2
	9	Reporte de Premios	0,2	0,2
	10	Reporte de Personas	0,2	0,2
	11	Reporte de Eventos	0,2	0,2
	12	Reporte de Publicaciones	0,2	0,2
	13	Gráficos con estadística general de la UNISS	1	1
	14	Visuales con estadísticas generales adicionales	0,4	0,4
	15	Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica)	0,6	0,6
4	16	Registrar Usuario	0,6	0,4
	17	Autenticar Usuario	0,5	0,5

Tabla 2: Historia de Usuario 5.

Historia de Usuario

Número: 5	Usuario: Usuario Premio y Administrador		
Nombre historia: Gestión de Premios			
Prioridad en negocio: Media		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 0.4		Iteración asignada: 1	
Programador responsable: Jorge E. Martínez			
<p>Descripción:</p> <p>Se podrá gestionar los datos de los premios que son entregados por participación en investigaciones científicas y que tienen relación con la UNISS.</p>			
<p>Observaciones:</p> <p>Serán registrados los datos del autor y coautor en caso que el título premiado cuente con ambos</p>			

Tabla 3: Historia de Usuario 2.

Historia de Usuario			
Número: 2	Usuario: Todos		
Nombre historia: Gestión de Personas			
Prioridad en negocio: Media		Riesgo en desarrollo: Media	
Puntos estimados: 0.6		Iteración asignada: 1	
Programador responsable: Jorge E. Martínez			
<p>Descripción:</p> <p>Se podrá gestionar los datos de las personas que forman parte del personal docente y no docente que se involucra en los procesos de investigación científica relacionados con la UNISS.</p>			

Observaciones:

Serán guardados los datos de todas las personas que participen en cualquier actividad científica relacionada con la Uniss aunque no pertenezcan al personal docente de la universidad.

Tabla 4: Historia de Usuario 4.

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestión de Publicaciones	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.6	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
Descripción: Se podrá gestionar los datos de las realizadas por el personal docente de la UNISS.	
Observaciones: Las publicaciones tienen que estar previamente certificadas para poder ser introducidas al sistema.	

Tabla 5: Historia de Usuario 3.

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador.
Nombre historia: Gestión de Sedes	

Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
Descripción: Se podrá gestionar los datos de las sedes del personal que interviene en los procesos de investigación científica relacionados con la UNISS.	
Observaciones:	

2.5 Diagrama Entidad Relación de la Base de Datos

Un diagrama o modelo entidad-relación es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades, ver anexo 3.

2.6 Tareas de Ingeniería

Las tareas de ingeniería se usan para realizar un análisis en mayor detalle de los requerimientos del cliente tomando como fundamento las historias de usuario definidas anteriormente.

Las tareas de ingeniería son escritas por los programadores detallando los siguientes elementos: número de la tarea, número de la historia de usuario a la que pertenece la tarea, nombre de la tarea, tipo de tarea, puntos estimados, fecha de inicio y fin que tomará desarrollar la tarea y una descripción breve de la tarea.

La siguiente tabla muestra todas las tareas de ingeniería con las que cuenta el sistema, para mayor información ver anexo 4.

Tabla 6: Lista de Tareas de Ingeniería.

HU		Tarea de Ingeniería	Puntos de estimación
1	A- 1	Diseño de interfaz de Gestionar	0.2

		Proyectos	
	A-2	Crear las CRUD para Gestionar Proyectos	0,1
2	B-1	Diseño de interfaz de Gestionar Personas	0,2
	B-2	Crear las CRUD de Gestionar Personas	0,2
3	C-1	Diseño de interfaz de Gestionar Sedes	0,2
	C-2	Crear las CRUD de Gestionar Sedes	0,2
4	D-1	Diseño de interfaz de Gestionar Publicaciones	0,2
	D-2	Crear las CRUD de Gestionar Publicaciones	0,2
5	E-1	Diseño de interfaz de Gestionar Premios	0,2
	E-2	Crear las CRUD de Gestionar Premios	0,2
6	F-1	Diseño de interfaz de Gestionar Eventos	0,1
	F-2	Crear las CRUD para Gestionar Eventos	0,2
7	G-1	Diseño de interfaz de Reporte de Premios	0,2
	G-2	Crear las CRUD para Reporte de Premios	0,2

8	H-1	Diseño de interfaz de Reporte de Proyectos	0,2
	H-2	Crear las CRUD para Reporte de Proyectos	0,1
9	I-1	Diseño de interfaz de Reporte de Sedes	0,1
	I-2	Crear las CRUD para Reporte de Sedes	0,1
10	J-1	Diseño de interfaz de Reporte de Personas	0,1
	J-2	Crear las CRUD para Reporte de Personas	0,1
11	K-13	Diseño de interfaz de Reporte de Eventos	0,1
	K-23	Crear las CRUD para Reporte de Eventos	0,1
12	L-1	Diseño de interfaz de Reporte de Publicaciones	0,1
	L-2	Crear las CRUD para Reporte de Publicaciones	0,1
13	M-1	Diseño de interfaz de gráficos con estadística general	0,1
	M-2	Implementación de gráficos con estadística general	0,1
14	N-1	Diseño de interfaz de Visuales con estadísticas generales adicionales	0.1
	N-2	Implementación de Visuales con	0.1

		estadísticas generales adicionales	
15	O-1	Diseño de interfaz de Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica)	0,5
	O-2	Implementación de Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica)	0,5
16	P-1	Diseño de interfaz de Registrar Usuario	0,2
	P-2	Crear las CRUD para Registrar Usuario	0,2
17	Q-1	Diseño de interfaz de Autenticar Usuario	0.3
	Q-2	Crear las CRUD para Autenticar Usuario	0.2

Tabla 7: Tarea de ingeniería B-1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: B-1	Número Historia de Usuario: 2
Nombre Tarea: Diseño de interfaz de Gestionar Personas.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, utilizando colores que resalten y que le permita al usuario modificar, eliminar e insertar Personas.	

MENU PRINCIPAL GESTIONAR REPORTES ESTADISTICA CERRAR SESIÓN

PERSONA

AGREGAR IMPRIMIR COPIAR PDF EXCEL CSV COLUMNAS

10 entradas Buscar:

Nombre	Categoría Docente	Sede		
Dr. Jorge Martínez	Profesor Titular	FACULTAD-CIENCIAS TECNICAS/EMPRESARIALES	MODIFICAR	INFORMACION
Ing. dfgsdfg dsfgsdfg	Profesor Asistente	FACULTAD-CIENCIAS TECNICAS/EMPRESARIALES	MODIFICAR	INFORMACION
Lic. uiktujh ujhjh	Profesor Titular	FACULTAD-HUMANIDADES	MODIFICAR	INFORMACION
Nombre	Categoría Docente	Sede		

Mostrando 1 de 3 para un total de 3 resultados

Figura 2: Vista general de la Gestión de Personas

MENU PRINCIPAL GESTIONAR REPORTES ESTADISTICA CERRAR SESIÓN

INSERTAR PERSONA

NOMBRE

APELLIDOS

CATEGORIA DOCENTE

CATEGORIA O GRADO CIENTIFICO

SEDE

Figura 3: Insertar Persona.

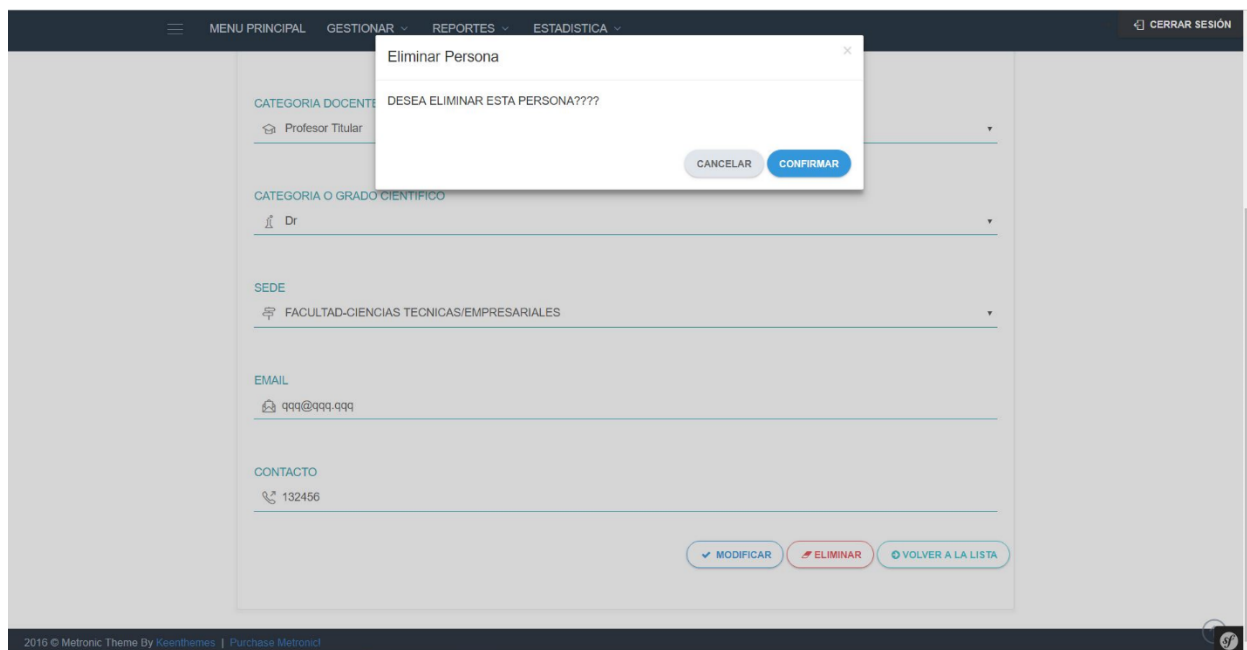


Figura 4: Eliminar Persona.

Tabla 8: Tarea de ingeniería B-2.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: B-2	Número Historia de Usuario: 2
Nombre Tarea: Crear las CRUD para Gestionar Personas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Implementar una página para la gestión de las personas.	

Tabla 9: Tarea de ingeniería D-1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: D-1	Número Historia de Usuario: 4
Nombre Tarea: Diseño de interfaz de Gestionar Publicaciones	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	

Descripción: Crear una interfaz amigable, utilizando colores que resalten y que le permita al usuario modificar, eliminar e insertar Publicaciones .

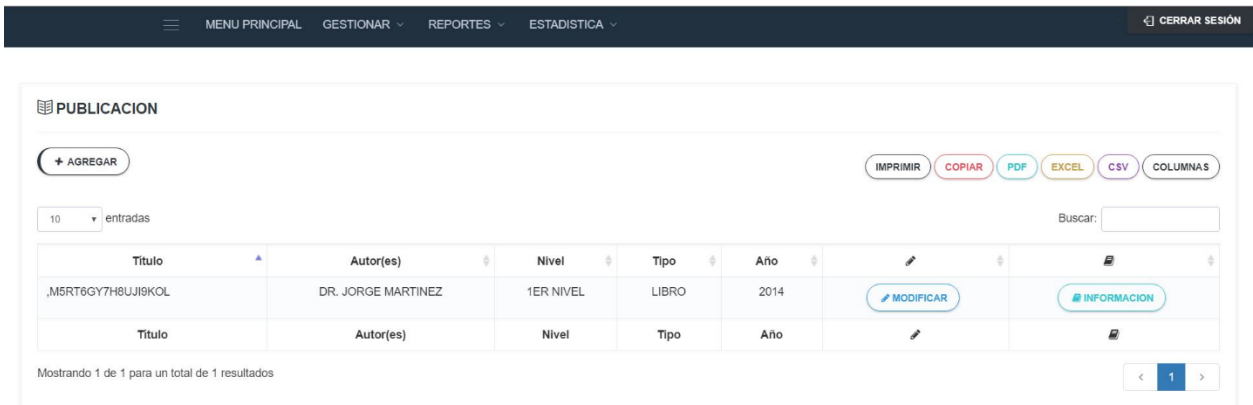


Figura 5: Vista general de Publicaciones.

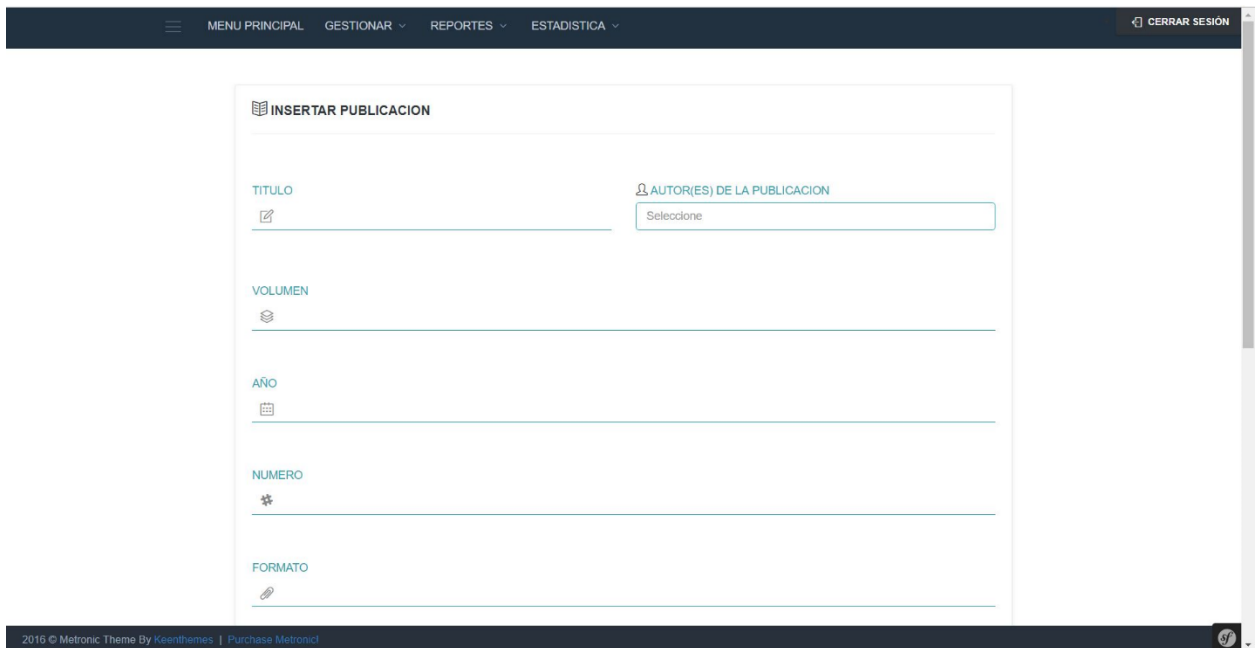


Figura 6: Insertar Publicación.

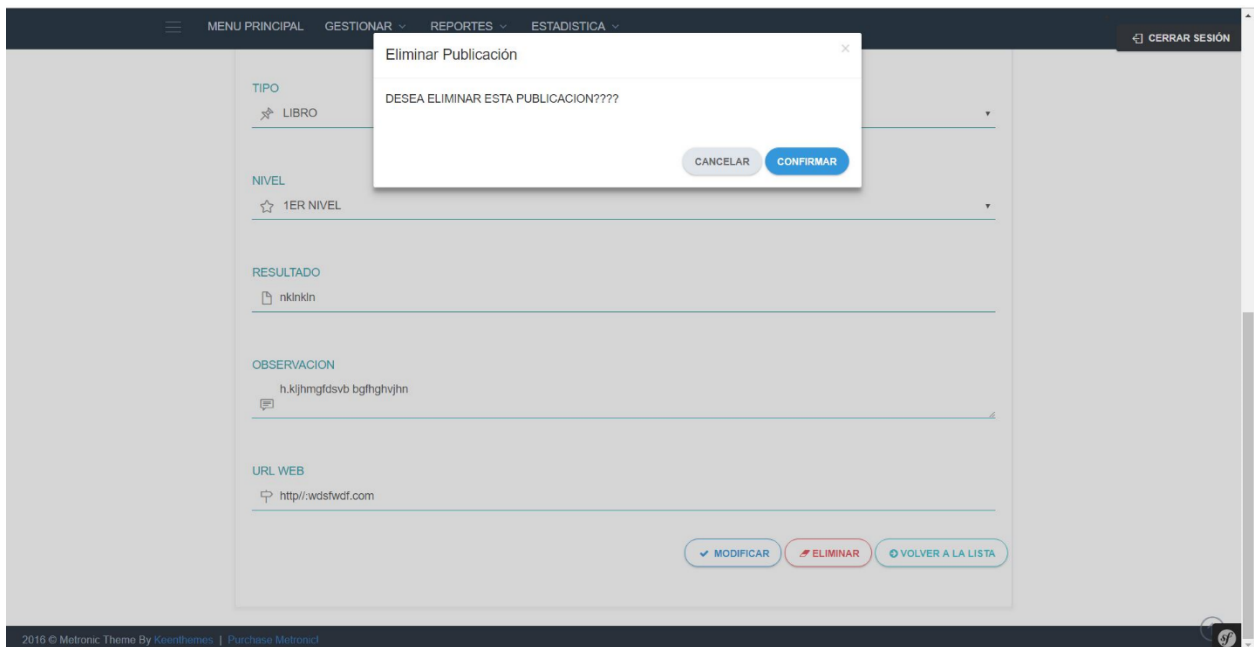


Figura 7: Eliminar Publicación.

Tabla 10: Tarea de ingeniería D-2.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: D-2	Número Historia de Usuario: 4
Nombre Tarea: Crear las CRUD para Gestionar Publicaciones	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Implementar una página para la gestión de las publicaciones.	

Tabla 11: Tarea de ingeniería E-1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: E-1	Número Historia de Usuario: 5
Nombre Tarea: Diseño de interfaz de Gestionar Premios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, utilizando colores que resalten y que le permita al usuario modificar, eliminar e insertar Premios.	

MENU PRINCIPAL GESTIONAR REPORTES ESTADISTICA CERRAR SESIÓN

PREMIO

AGREGAR IMPRIMIR COPIAR PDF EXCEL CSV COLUMNAS

10 entradas Buscar:

Título	Tipo de Premio	Fecha		
asadsd	ACC PROVINCIAL	2019	MODIFICAR	INFORMACION
rr	ACC NACIONAL	2019	MODIFICAR	INFORMACION
sdfasdf	BTJ	2010	MODIFICAR	INFORMACION
Título	Tipo de Premio	Fecha		

Mostrando 1 de 3 para un total de 3 resultados

< 1 >

Figura 8: Vista general de Premios.

MENU PRINCIPAL GESTIONAR REPORTES ESTADISTICA CERRAR SESIÓN

OTORGAMIENTO DE PREMIOS

TITULO DEL TRABAJO PREMIADO AUTOR(ES) DEL TRABAJO

PREMIO FECHA

INFORMACION

INSERTAR VOLVER A LA LISTA

Figura 9: Insertar Premio.

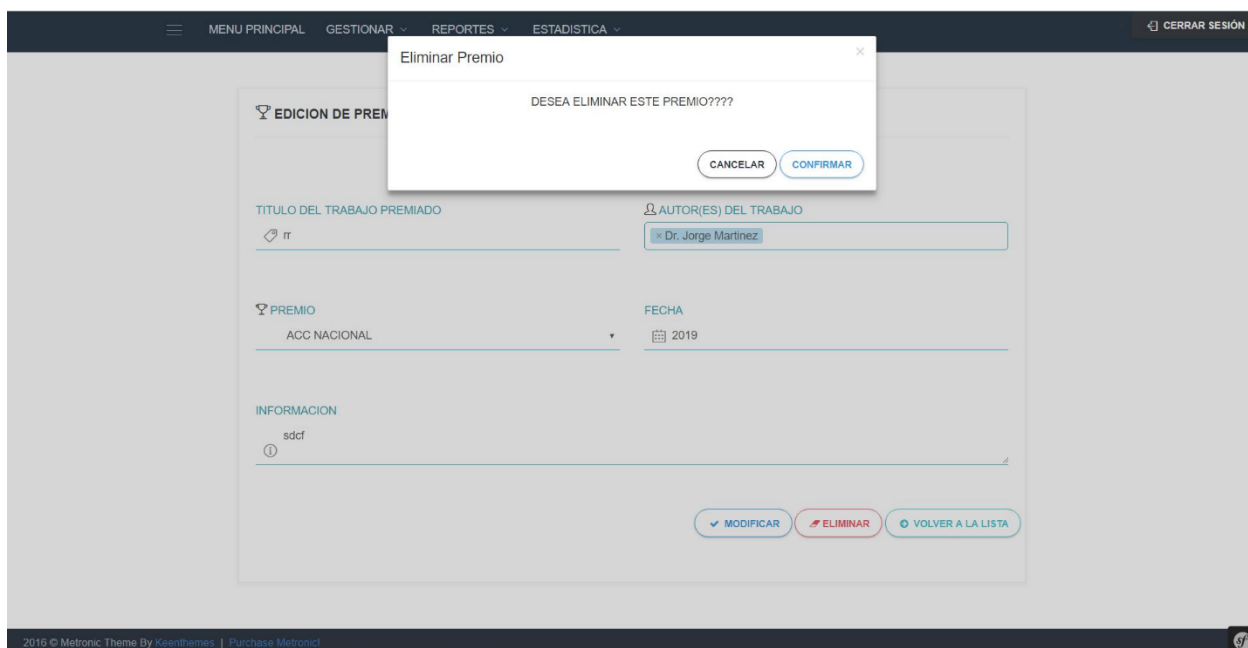


Figura 10: Eliminar Premio.

Tabla 12: Tarea de ingeniería E-2.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: E-2	Número Historia de Usuario: 5
Nombre Tarea: Crear las CRUD para Gestionar Premios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Implementar una página para la gestión de los premios.	

Tabla 13: Tarea de ingeniería C-1.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: C-1	Número Historia de Usuario: 3
Nombre Tarea: Diseño de interfaz de Gestionar Sedes	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	

Descripción: Crear una interfaz amigable, utilizando colores que resalten y que le permita al usuario modificar, eliminar e insertar Sedes .

The screenshot shows a web application interface for managing 'SEDES' (seats). At the top, there is a dark navigation bar with 'MENU PRINCIPAL', 'GESTIONAR', 'REPORTES', 'ESTADISTICA', and 'CERRAR SESIÓN'. Below this, the main content area is titled 'SEDE' and includes a '+ AGREGAR' button, a search bar, and a table of existing seats. The table has columns for 'TIPO', 'NOMBRE', and actions. Each row contains a 'MODIFICAR' button and an 'INFORMACION' button.

TIPO	NOMBRE	MODIFICAR	INFORMACION
CENTRO LABORAL	ATI	MODIFICAR	INFORMACION
CUM	TRINIDAD	MODIFICAR	INFORMACION
CUM	FOMENTO	MODIFICAR	INFORMACION
DEPARTAMENTO	MARXISMO E HISTORIA	MODIFICAR	INFORMACION
DEPARTAMENTO	CETAD	MODIFICAR	INFORMACION
DEPARTAMENTO	CECESS	MODIFICAR	INFORMACION
FACULTAD	CIENCIAS TECNICAS/EMPRESARIALES	MODIFICAR	INFORMACION
FACULTAD	HUMANIDADES	MODIFICAR	INFORMACION
FACULTAD	AGROPECUARIA	MODIFICAR	INFORMACION

Figura 11: Vista general de Sedes.

The screenshot shows the 'INSERTAR SEDE' form. It features a dark navigation bar at the top with 'MENU PRINCIPAL', 'GESTIONAR', 'REPORTES', 'ESTADISTICA', and 'CERRAR SESIÓN'. The main content area is titled 'INSERTAR SEDE' and contains two input fields for 'NOMBRE'. The first field has a pencil icon and a text input line. The second field has a dropdown arrow and the text 'Seleccione'. At the bottom right, there are two buttons: 'INSERTAR' and 'VOLVER A LA LISTA'.

Figura 12: Insertar Sede.

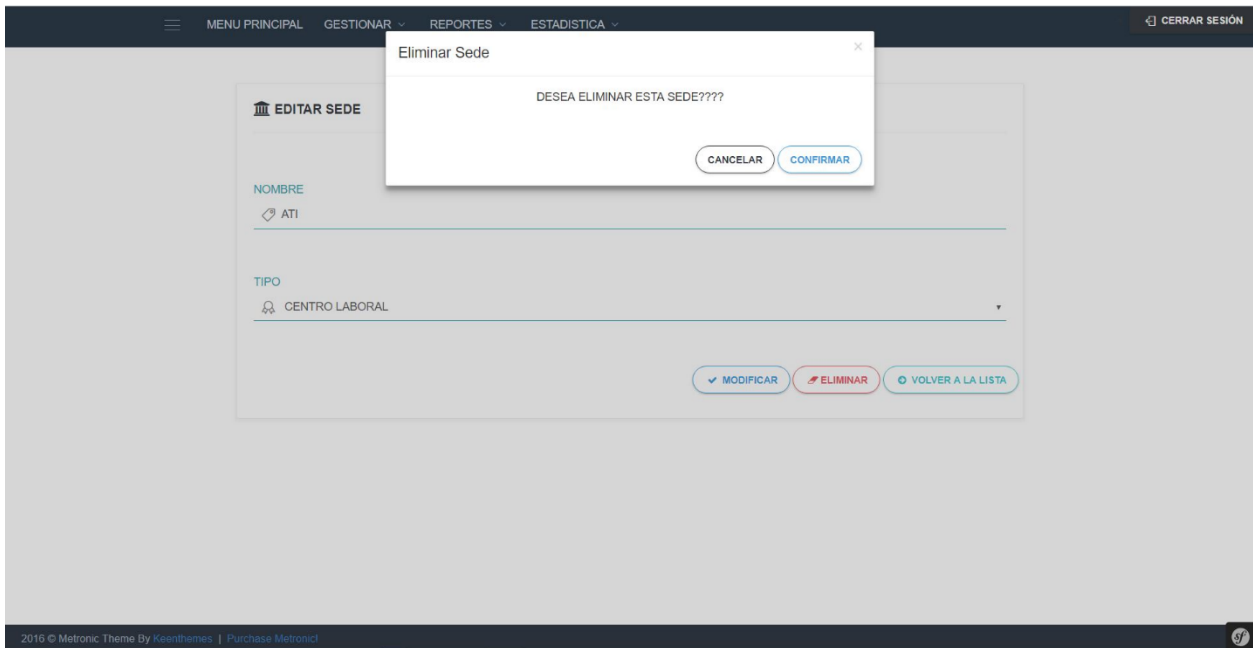


Figura 13: Eliminar Sede.

Tabla 14: Tarea de ingeniería C-2.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: C-2	Número Historia de Usuario: 3
Nombre Tarea: Crear las CRUD para Gestionar Sedes	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Implementar una página para la gestión de las sedes.	

2.7 Conclusiones del Capítulo

Este capítulo deja claro cómo funciona el negocio a través de los artefactos proporcionados por la metodología XP y las reglas del negocio, entre otros. Además, contiene una descripción general del sistema identificando los requerimientos funcionales, la lista de reserva del sistema y los procesos del negocio. La construcción de todos estos artefactos propició que:

- Se esclareciera cómo es el flujo de eventos que se realiza en cada uno de los procesos del negocio.
- Se establecieron las relaciones de las diferentes funcionalidades a implementar.

Capítulo III: Validación de la aplicación web propuesta.

Durante el desarrollo de este capítulo se especifica a través de la aplicación de la metodología ágil XP el proceso de desarrollo de la aplicación web, se especifican temas de seguridad, diseño de interfaz y tratamiento de errores. Además, se puntualizan las pruebas de aceptación artefactos planteados por XP para la fase de prueba.

3.1 Tratamiento de excepciones y seguridad. Principio de interfaz de usuario y ayuda del sistema.

Cuando se va a construir una aplicación para cualquier tipo de cliente hay que tener muy en cuenta varios elementos para que el producto final quede con la calidad requerida, entre los principales elementos a tener en cuenta se encuentran: las reglas para el diseño de interfaces, el tratamiento de las excepciones, la seguridad requerida por el usuario y la concepción de la ayuda. A continuación, se expondrá de qué manera se trató cada uno de estos elementos en la aplicación web en cuestión.

3.1.1 Tratamiento de excepciones

Durante la fase de implementación de la aplicación web se tuvo entre las prioridades, evitar la ocurrencia de excepciones y errores indeseados. Para esto se aprovecharon las potencialidades del framework Symfony y la biblioteca Parsley, mediante los formularios de JavaScript, Parsley ayuda a proporcionar comentarios a sus usuarios sobre el envío de formularios antes de enviarlos a su servidor, ahorra ancho de banda, carga de servidor y tiempo a los usuarios. O sea, se trata de una librería ligera y rica en funciones.

Además, se procuró realizar la validación de la información gestionada, de modo tal que la aplicación no permitiera a los usuarios entrar información en un formato que no fuera válido o dejar campos indispensables vacíos, evitando así la pérdida de tiempo y la generación de excepciones. En los casos donde la

operación anterior no pudiera realizarse se procuró elaborar los mensajes de error siguiendo las directrices siguientes:

- No culpar al usuario del problema ocurrido.
- Escribir los mensajes de error en el lenguaje del usuario.
- Explicarle en el mensaje cuál ha sido el error y cómo recuperarse.
- Utilizar siempre el mismo color y la misma forma para lograr una consecuencia entre los errores y lograr una detección casi intuitiva del error.

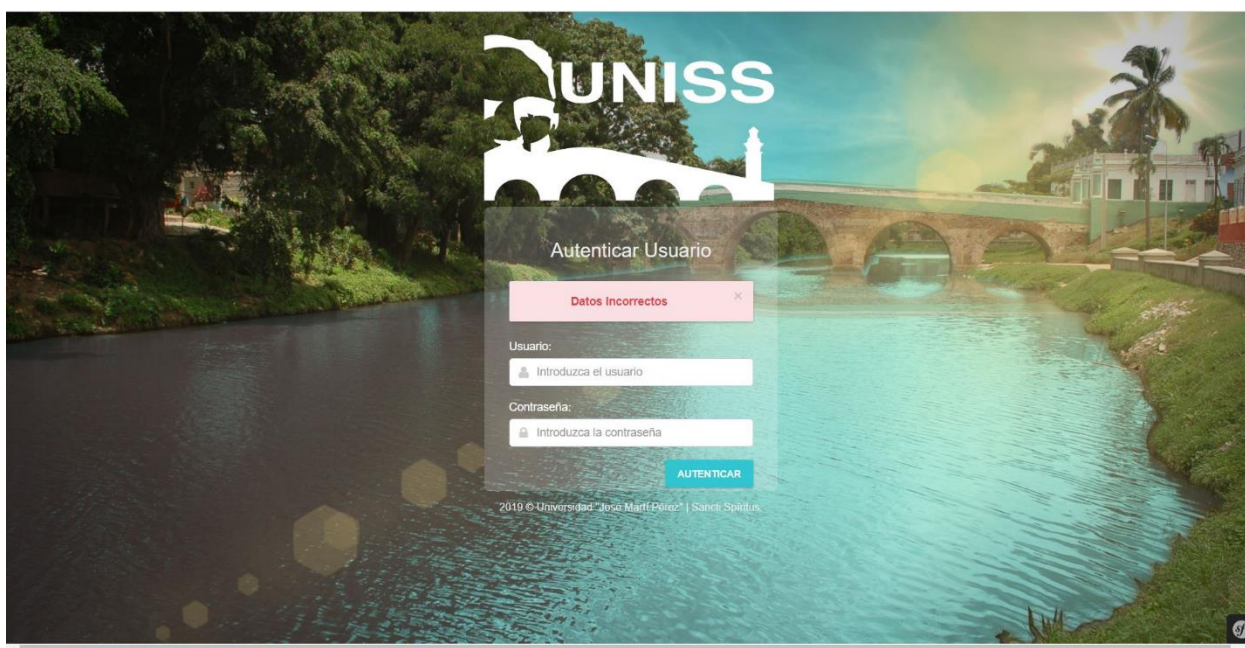


Figura 14: Error por no introducir datos.

3.1.2 Seguridad

La seguridad del sistema se gestionó a través de la autenticación de usuarios, mediante la cual el usuario debe registrar su nombre y contraseña de manera correcta para poder tener acceso a las opciones que brinda la aplicación.

Para lograr esto en la base de datos hay una tabla para los usuarios donde se guardan sus datos y contraseña. La gestión de los usuarios de la aplicación solo la puede realizar el administrador del sistema, de esta forma y con la asignación de los roles correspondientes los usuarios podrán acceder a modificar, eliminar o insertar una información solo si tienen permiso.

3.1.3 Interfaz de usuario.

La interfaz se concibe con la mayor sencillez posible, de manera que el trabajo con el sistema sea fácil y ameno. Se utiliza una letra legible para su rápida comprensión, además se utiliza un lenguaje conocido por el usuario, sin emplear términos informáticos.

Para el diseño de las interfaces se siguieron las tres reglas para el diseño de interfaces gráficas según (Pressman, 2012).

1. Dar el control al usuario

- Definir los modos de interacción de manera que no obligue a que el usuario realice acciones innecesarias y no deseadas.
- Tener en consideración una interacción flexible.
- Diseñar la interacción directa con los objetos que aparecen en la pantalla.

2. Reducir la carga de memoria del usuario

- Reducir la demanda de memoria a corto plazo.
- Establecer valores por defecto útiles.
- El formato visual de la interfaz se deberá basar en una metáfora del mundo real.

3. Construir interfaces consecuentes

- Permitir que el usuario realice una tarea en el contexto adecuado.
- Mantener la consistencia en toda la familia de aplicaciones.

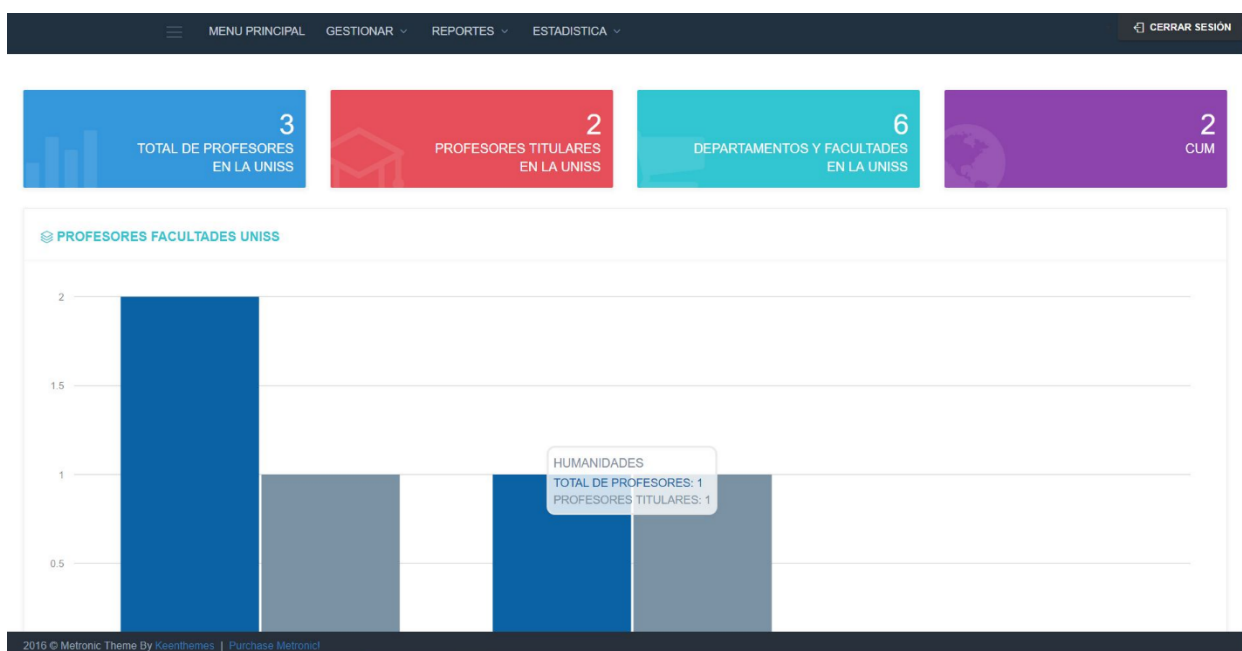


Figura 15: Vista principal de Sistema.

The screenshot shows the main system view with a dark navigation bar at the top containing 'MENU PRINCIPAL', 'GESTIONAR', 'REPORTES', 'ESTADISTICA', and 'CERRAR SESIÓN'. The main content area is titled 'PREMIO' and contains a 'Datos Generales' section with three cards: 'TITULO DEL PREMIO' (value: rr), 'TIPO DE PREMIO' (value: ACC NACIONAL), and 'FECHA DE ENTREGA' (value: 2019). Below these is an 'AUTOR(ES)' section with a table of authors.

NOMBRE COMPLETO	CATEGORIA CIENTIFICA	CATEGORIA DOCENTE	SEDE	CORREO	CONTACTO
JORGE MARTINEZ	DR	PROFESOR TITULAR	FACULTAD-CIENCIAS TECNICAS/EMPRESARIALES	QQQ@QQQ.QQQ	132456

At the bottom right of the card are buttons for 'MODIFICAR', 'ELIMINAR', and 'VOLVER A LA LISTA'.

Figura 16: Vista de Información de un Premio.

The screenshot shows the 'REPORTE DE PROYECTO' view. It includes a search filter for 'FECHA DE REALIZACION', a 'FILTRAR' button, and export options: 'IMPRIMIR', 'COPIAR', 'PDF', 'EXCEL', 'CSV', and 'COLUMNS'. A dropdown menu shows '10' 'entradas' and a search box. The main table displays project types and their counts across different execution statuses.

Tipo	Total	terminados	Ejecucion Normal	Atrasados	cancelados
ASOCIADO A PROGRAMA (PA)	1	0	1	0	0
EMPRESARIAL (PE)	0	0	0	0	0
INSTITUCIONAL CON DEMANDA EXTERNA	0	0	0	0	0
INSTITUCIONAL SIN DEMANDA EXTERNA	0	0	0	0	0
NO ASOCIADO A PROGRAMA (PNAP)	0	0	0	0	0
Total	1	0	1	0	0

At the bottom, it indicates 'Mostrando 1 de 5 para un total de 5 resultados' and a pagination control showing page 1.

Figura 17: Vista del Reporte general de Proyectos.

3.2 Ayuda

La aplicación cuenta con una ayuda, de interés para todos los usuarios del sistema, explica el funcionamiento y las bondades del mismo, así como la vía para acceder a cada una de las funcionalidades de la aplicación, haciéndole más fácil el trabajo del usuario.

Para la realización de dicha ayuda se hace uso de la aplicación Help&Manual5, una aplicación independiente de autoría de ayudas y manuales para programas, equipada con un editor visual (WYSIWYG). Help & Manual permite crear todo tipo de ficheros de ayuda estándar, incluidos HTML HELP Winhelp (.hlp), ayuda basada en el navegador, manuales de usuario en PDF, ficheros ejecutables y manuales para imprimir. (Programas -gratis.net, 2018).

Esta ayuda cuenta con una interfaz principal que le brinda al usuario información sobre el software y las ventajas que este le brinda.

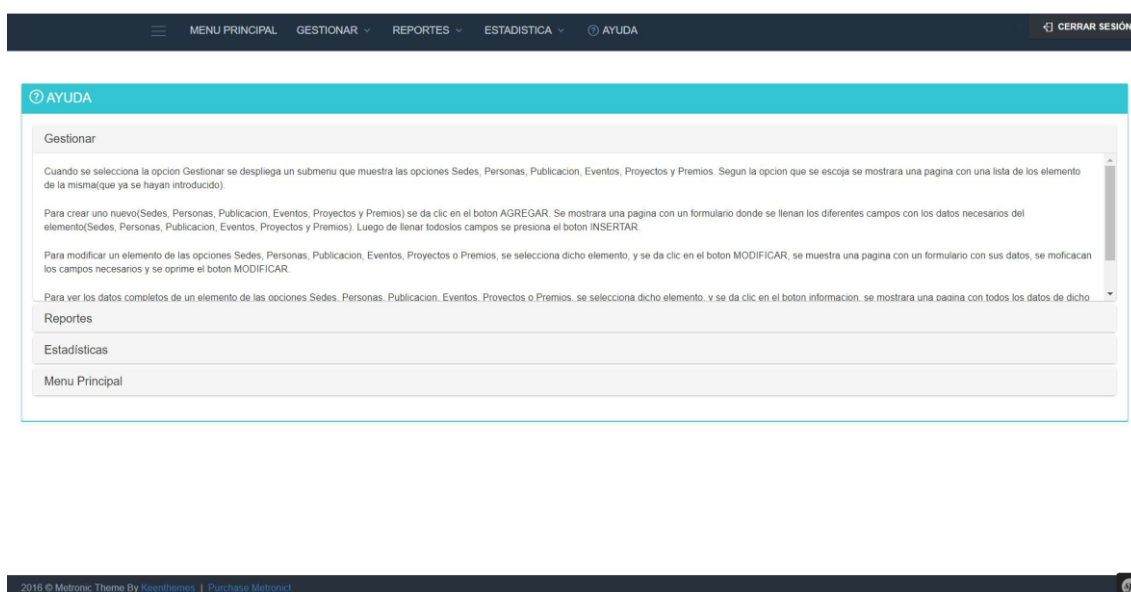


Figura 18: Ayuda

Desde esta interfaz se le brinda al usuario un acceso directo que le permite llegar hasta otras pantallas que le brindan información que puede ser de su interés, como la respuesta a las siguientes preguntas:

3.3 Fase de pruebas según XP: Pruebas de aceptación

La producción de código está dirigida por las pruebas unitarias. Las pruebas unitarias son establecidas antes de escribir el código y son ejecutadas constantemente ante cada modificación del sistema. Los clientes escriben las pruebas funcionales para cada historia de usuario que deba validarse. En este contexto de desarrollo evolutivo y de énfasis en pruebas constantes, la automatización para apoyar esta actividad es crucial. (“Ingeniería De Software Metodología XP,” 2012).

Las pruebas de aceptación o también llamadas pruebas funcionales son supervisadas por el cliente, basándose en los requerimientos tomados de las historias de usuario. En todas las iteraciones cada una de las historias de usuarios seleccionadas por el cliente para implementar en la iteración deberá pasar una o varias pruebas de aceptación.

Las pruebas de aceptación son pruebas de caja negra que representan el resultado esperado de determinada acción, para que una historia de usuario se considere finalizada deberá pasar exitosamente las pruebas de aceptación correspondiente. A continuación, se muestran algunas de las pruebas realizadas al sistema, las demás se pueden consultar en los Anexos.

Tabla 15: Prueba de aceptación Gestionar Premio.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P-1	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Premios
Nombre: Comprobación de los datos de la gestión del premio.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de gestionar correctamente los datos del premio.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	
Entradas/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar en el menú la pestaña gestionar 2. Seleccionar la opción premio. 3. Se muestra la interfaz para gestionar premio. 4. Se elige una de las opciones: <ol style="list-style-type: none"> a. Insertar (Se llenarán todos los datos que indica la interfaz. Se insertan los datos en la base de datos y se verifica que los datos fueron insertados correctamente) b. Modificar (Se selecciona y se cambian los datos deseados. Se verifica que los datos fueron modificados correctamente) 	

c. Eliminar (Se selecciona los datos a eliminar. Se verifica que fue eliminado correctamente)
Resultado Esperado: Gestionar premio efectuada correctamente.
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P-2	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Personas.
Nombre: Comprobación de los datos en la gestión de personas.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de gestionar correctamente los datos de las personas.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	
Entradas/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar en el menú la pestaña gestionar 2. Seleccionar la opción personas. 3. Se muestra la interfaz para gestionar personas. 4. Se elige una de las opciones: <ol style="list-style-type: none"> a. Insertar (Se llenarán todos los datos que indica la interfaz. Se insertan los datos en la base de datos y se verifica que los datos fueron insertados correctamente) b. Modificar (Se selecciona y se cambian los datos deseados. Se verifica que los datos fueron modificados correctamente) c. Eliminar (Se selecciona los datos a eliminar. Se verifica que fue eliminado correctamente) 	
Resultado Esperado: Gestionar personas efectuadas correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 16: Prueba de aceptación: Gestionar Persona

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P- 3	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Publicaciones.
Nombre: Comprobación de los datos en la gestión de publicación.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de gestionar correctamente los datos de las publicaciones.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	
Entradas/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Solicitar en el menú la pestaña gestionar2. Seleccionar la opción publicación.3. Se muestra la interfaz para gestionar publicación.4. Se elige una de las opciones:<ol style="list-style-type: none">a. Insertar (Se llenarán todos los datos que indica la interfaz. Se insertan los datos en la base de datos y se verifica que los datos fueron insertados correctamente)b. Modificar (Se selecciona y se cambian los datos deseados. Se verifica que los datos fueron modificados correctamente)c. Eliminar (Se selecciona los datos a eliminar. Se verifica que fue eliminado correctamente)	
Resultado Esperado: Gestionar publicaciones efectuada correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 17: Prueba de aceptación: Gestionar Publicaciones.

Tabla 18: Prueba de aceptación Gestionar Sedes.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P- 4	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Sedes.
Nombre: Comprobación de los datos en la gestión de sedes.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de gestionar correctamente los datos de las sedes.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	
Entradas/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Solicitar en el menú la pestaña gestionar2. Seleccionar la opción Sede.3. Se muestra la interfaz para gestionar Sede.4. Se elige una de las opciones:<ol style="list-style-type: none">a. Insertar (Se llenarán todos los datos que indica la interfaz. Se insertan los datos en la base de datos y se verifica que los datos fueron insertados correctamente)b. Modificar (Se selecciona y se cambian los datos deseados. Se verifica que los datos fueron modificados correctamente)c. Eliminar (Se selecciona los datos a eliminar. Se verifica que fue eliminado correctamente)	
Resultado Esperado: Gestionar sedes efectuada correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 19: Prueba de aceptación Gestionar Sedes.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P- 5	Nombre Historia de Usuario: Reporte Sedes.
Nombre: Comprobar que se muestren los datos del reporte de sedes.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de mostrar correctamente los datos de las sedes.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	
Entradas/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Solicitar en el menú la pestaña Reportes2. Seleccionar la opción Sedes.3. Se muestra el reporte de sedes.	
Resultado Esperado: Mostrar reporte de sedes efectuada correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 20: Prueba de aceptación Reporte Personas.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P- 6	Nombre Historia de Usuario: Reporte Personas.
Nombre: Comprobar que se muestren los datos del reporte de personas.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de mostrar correctamente los datos de las personas.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	

<p>Entradas/Pasos de Ejecución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar en el menú la pestaña Reportes 2. Seleccionar la opción Personas. 3. Se muestra el reporte de personas
<p>Resultado Esperado: Mostrar reporte de personas efectuada correctamente.</p>
<p>Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.</p>

Tabla 21: Prueba de aceptación Reporte Publicaciones.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P- 7	Nombre Historia de Usuario: Reporte Publicaciones.
Nombre: Comprobar que se muestren los datos del reporte de publicaciones.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de mostrar correctamente los datos de las publicaciones.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	
<p>Entradas/Pasos de Ejecución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar en el menú la pestaña Reportes 2. Seleccionar la opción Publicaciones. 3. Se muestra el reporte de publicaciones 	
Resultado Esperado: Mostrar reporte de publicaciones efectuada correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 22: Prueba de aceptación Reporte Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica).

Caso de Prueba de Aceptación

Código: P- 8	Nombre Historia de Usuario: Reporte Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica).
Nombre: Comprobar que se muestren los datos del reporte de Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica).	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de mostrar correctamente los datos del Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica).	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	
Entradas/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar en el menú la pestaña Reportes 2. Seleccionar la opción Proyectos. 3. Se muestra el reporte del Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica) 	
Resultado Esperado: Mostrar Reporte Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica). efectuada correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 23: Prueba de aceptación Gestionar Evento.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P- 9	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Evento.
Nombre: Comprobación de los datos en la Gestión del Evento.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de gestionar correctamente los datos del evento.	

<p>Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.</p>
<p>Entradas/Pasos de Ejecución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar en el menú la pestaña Gestionar. 2. Solicitar en el menú la pestaña Evento. 3. Se elige una de las opciones: <ol style="list-style-type: none"> a. Insertar (Se llenarán todos los datos que indica la interfaz. Se insertan los datos en la base de datos y se verifica que los datos fueron insertados correctamente) b. Modificar (Se selecciona y se cambian los datos deseados. Se verifica que los datos fueron modificados correctamente). c. Eliminar (Se selecciona los datos a eliminar. Se verifica que fue eliminado correctamente).
<p>Resultado Esperado: Gestionar evento efectuada correctamente.</p>
<p>Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.</p>

Tabla 23: Prueba de aceptación Gestionar Proyecto.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: P- 9	Nombre Historia de Usuario: Gestionar Proyecto.
Nombre: Comprobación de los datos en la Gestión del Proyecto.	
Descripción: Se comprobará que la aplicación sea capaz de gestionar correctamente los datos del proyecto.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un ordenador con conexión a la aplicación web. El usuario debe haberse autenticado previamente y tener permisos para realizar esa función.	
Entradas/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar en el menú la pestaña Gestionar. 2. Solicitar en el menú la pestaña Proyecto. 	

3. Se elige una de las opciones:
 - a. Insertar (Se llenarán todos los datos que indica la interfaz. Se insertan los datos en la base de datos y se verifica que los datos fueron insertados correctamente)
 - b. Modificar (Se selecciona y se cambian los datos deseados. Se verifica que los datos fueron modificados correctamente).
 - c. Eliminar (Se selecciona los datos a eliminar. Se verifica que fue eliminado correctamente).

Resultado Esperado: Gestionar proyecto efectuada correctamente.

Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

4.4 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se realizó el proceso de implementación de la aplicación web teniendo en cuenta lo planteado por la metodología de desarrollo ágil XP. Se siguieron los principios de diseño de interfaz de usuario, seguridad y tratamiento de excepciones. Finalmente, se elaboran las pruebas de aceptación con el cliente a partir de los requerimientos de las historias de usuario.

Conclusiones generales

- Se determinaron las metodologías y herramientas adecuadas que permiten el desarrollo de una aplicación web para contribuir al proceso de gestión de la información. Se utilizó la metodología ágil XP, Symfony como Framework web, MySQL como sistema gestor de base de datos, el Visual Paradigm y UML como herramienta y lenguaje de modelado respectivamente y PHP Storm como herramienta de programación.
- Se diseñó la propuesta para facilitar el proceso de gestión de la información de la DCyT de la Uniss, la cual es capaz de brindarle al cliente la posibilidad de futuras mejoras y transformaciones.
- Se implementó la aplicación web utilizando el lenguaje de programación PHP con funcionalidades que se ajustan a las necesidades del cliente y que brinda al usuario la posibilidad de interactuar de manera dinámica con los datos.

Recomendaciones

Al concluir esta investigación se hacen las siguientes recomendaciones:

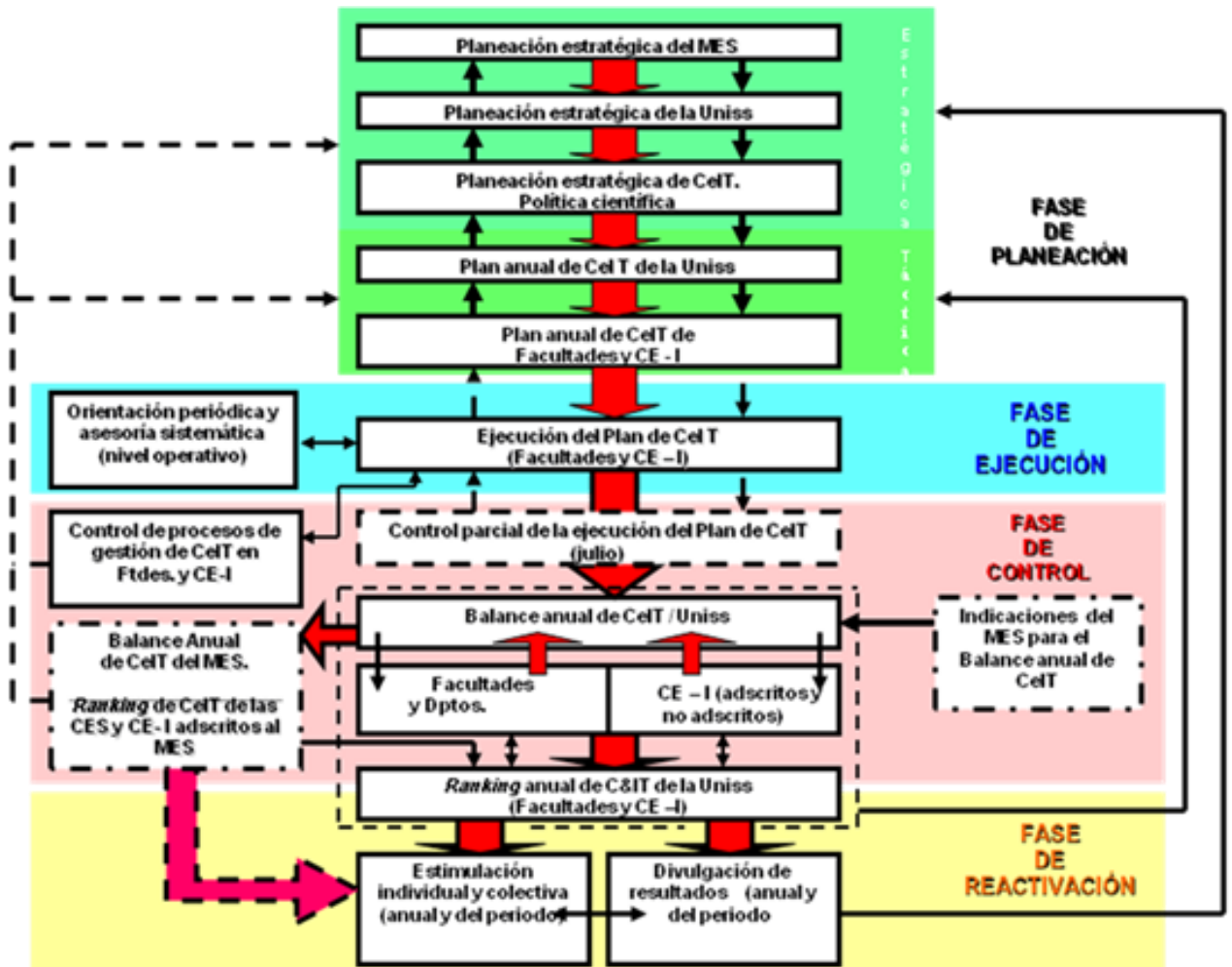
- Implementar el módulo complementario al sistema sobre gestión de Publicaciones.
- Creación del Ranking de Ciencia y Técnica.

Bibliografía

- Alfonso, A. S. (2015). LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN : HERRAMIENTA ESENCIAL PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA COMUNIDAD ESTUDIANTIL INFORMATION MANAGEMENT : AN ESSENTIAL TOOL FOR SKILLS DEVELOPMENT IN, 72–79.
- Alvarez, M. A., Elgarte, F., Correa, L. A., & Gutierrez, M. (n.d.). Qué es CSS, 1–68.
- Alvarez, M., & Ardissonne, J. (2011). GUÍA SYMFONY 2.
- Arévalo, J. A. (2014). Gestión de la Información , gestión de contenidos y conocimiento, (May).
- Aulbach, A., Zmievski, A., & Boshell, L. (2002). Manual de PHP Stig Sæther Bakken.
- Carrasco, J. B. (2005). Gestión de procesos BPM (Business Process Management), TIC y crecimiento empresarial ¿ Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial ?, 48.
- Corrales, E. H. H. (2016). MAESTRÍA INGENIERÍA DE SOFTWARE, 105.
- Dante, P., & Dante, G. P. (2011). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181422294003>.
- Dr. Yunier Rodríguez Cruz, D. T. del P. M. (2017). Rutas para una gestión estratégica y articulada de la información y la comunicación en contextos organizacionales, 6, 3–31.
- Eguiluz, J. (2016). Desarrollo web agil con symfony2.
- Espinoza-meza, A. (2013). MANUAL PARA ELEGIR UNA PROYECTO INFORMÁTICO Arnaldo Espinoza-Meza.
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*.
- Gutiérrez, J. J. (n.d.). ¿ Qué es un framework web ?, 1–4.
- Hernández, J. E. (2016). Manual de Calidad de Proceso de Ciencia e Innovación FEBERRO 2-2016. Sancti Spiritus.
- Ingenieria De Software Metodologia XP. (2012). Retrieved from <http://pnfiingenieriadesoftwaregrupocuatro.blogspot.com/feeds/6737493364384580913/comments/default>

- Jiménez, E. B. (2012). Aplicaciones informáticas. Retrieved from https___elisainformatica.files.wordpress.com_2012_11_aplicaciones-informc3a1ticas.pdf
- Lourdes, D., Caballero, B. A., Haile, L., Rodríguez, T., & Sarría, C. A. (2015). Sistema de Información para la Gestión de Ciencia , Tecnología e Innovación en las Facultades de Ciencias Médicas Information System for Science , Technology And Innovation Management in the Faculty of Medical Sciences, *44*(1), 1–9.
- Mateu, C. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*.
- Mora, S. L. (2002). Programacion de Aplicaciones Web: Historia. Principios Básicos y Clientes Web.
- Nader, J. R. (2014). Metodología de Desarrollo de Software: MBM (Metodologia Basada en Modelos) Software Development Methodology : MBM (Methodology Based in Models), (16), 111–125.
- Pacheco, N. (2011). Manual de Twig.
- Perú, C. (2017). METODOLOGIA DE DESARROLLO DE SOFTWARE, 1–39.
- Reyes-chirino, R., Ramos-nieves, I. C., Jimenez-heredia, C., & Ramos-rodríguez, M. P. (2018). APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA ESCUELA DE CAPACITACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE PINAR DEL RÍO , CUBA AUTORES : DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA : raymari@upr.edu.cu Fecha de recepción : 4-10-2018 Fecha de aceptación : 4-11-2018 RESUMEN SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT AT LOT 121 IN THE BASIC UNIT OF FOREST PRODUCTION RÍO MANTUA , MACURIJE FOREST ENTERPRISE , PINAR DEL RÍO , CUBA, 101–116.
- Sierra, C. D. (2019). Visual Paradigm For Uml. Retrieved from <https://es.slideshare.net/visual-paradigm-for-uml>
- YA, I. (2016, August). Software Web o software de escritorio: ¿Cuál me conviene? Retrieved from <https://www.internetya.co/software-web-o-software-de-escritorio-cual-me-conviene/>

Anexo 1 mapa de procesos



Anexo 2 Descripción del negocio

Código del Subproceso:	Proceso: Gestión de la Investigación Científica y la Innovación Tecnológica.	Responsable DGD	Proceso:
<p>Alcance: Impactar en el desarrollo económico y social del territorio y el país, mediante la introducción de los resultados de la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica de alta pertinencia.</p>			
<p>Entradas: Prioridades nacionales, territoriales, empresariales, entidades no empresariales y cuentapropistas para el desarrollo de la investigación científica y la innovación, solicitudes de servicios y asesorías científicas, que contribuyan a la estrategia de desarrollo territorial, local y empresarial en correspondencia con las potencialidades existente en la universidad.</p>		<p>Responsable: DCIT, Facultades, GTC, Centro de estudios, CUM y actores del desarrollo implicados</p>	
<p>Salidas: Resultados científicos, productos y servicios, que contribuyan a alcanzar los objetivos y resultados de la estrategia de desarrollo territorial, local y empresarial.</p>		<p>Responsable: DCIT, Facultades, GTC, Centro de estudios, CUM y organizaciones académicas y científicas convenidas y contratadas</p>	
Actividades Operaciones	/ Responsable Realización	Formatos	Responsable Aprobación
Divulgar las convocatorias de programas nacionales, necesidades territoriales, locales y empresariales.	Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica	Indicaciones metodológicas de la resolución 44/2012 del CITMA	Consejo Científico universitario

Convocar la elaboración de los proyectos de I+D+i	GTC, Centros de Estudios, profesores e investigadores	Anexo 2 de la resolución 44/2012 del CITMA	DCIT
Análisis y aprobación de proyectos de I+D+i	Consejo Científico.	Agendas anuales del consejo/indicaciones metodológicas.	Presidente del Consejo Científico.
Análisis y aprobación de los resultados de los proyectos (Informe parcial e Informe final)	Consejo científico por áreas del saber/consejo científico universitario.	Indicaciones metodológicas de la Resolución 44/2012 del CITMA	Coordinadores magaproyectos o de programas
Seguimiento, evaluación e impactos de los convenios de servicios científico técnico con las empresas e Instituciones territoriales y nacionales	GTC, Centros de Estudios	Consejo Científico	
Establecer el plan de generalización de los resultados científicos obtenidos	GTC, Centros de Estudios	Consejo Científico	

Divulgar las convocatorias de eventos nacionales e internacionales.	DCIT	Convocatorias		
Divulgar convocatorias de premios colectivos e individuales de la ACC, CITMA, Ramales, etc.	DCIT	Resolución ACC / Convocatorias Ramales		
Publicación de los resultados científicos técnicos en revista especializadas	GTC, Centros de Estudios, profesores e investigadores.	Normas de publicación de las revistas científicas por grupos de impacto.		
Funcionamiento de los consejos científicos por áreas del saber	Presidente	Agendas del Consejo científico del área del saber		
Funcionamiento de la Comisión Científica.	Presidente	Agenda de la comisión científica		
Funcionamiento del Consejo Científico universitario.	Presidente	Agendas del Consejo universitario.		
Actividad / Operaciones	Control/ Evaluación	Responsable Control	Criterio Aceptación/ rechazo	Registro del Control

¿Qué hay que hacer?	¿Qué se controla?	¿Quién controla?	¿Cómo considerar que está bien?	¿Dónde y cómo se registran los resultados del control?
Divulgar las convocatorias de programas nacionales, necesidades territoriales, locales y empresariales	Análisis de las convocatorias	DCIT	Estructura y número de proyectos	
Convocar la elaboración de los proyectos de I+D+i	Presentación de proyectos I+D+i	DCIT	Número de proyectos & profesores participando	
Análisis y aprobación de los proyectos de I+D+i	Dictámenes de CC	DCIT	Dictámenes de CC	
Análisis y aprobación de los resultados de los proyectos	Dictámenes de los CC	Áreas & DCIT	Dictámenes de CC	

(Informe parcial e Informe final)				
Seguimiento, evaluación e impactos de los convenios de servicios científico técnico con las empresas e Instituciones territoriales y nacionales	Avales de empresas e instituciones	DCIT	Dictámenes de CC	
Establecer el plan de generalización de los resultados científicos obtenidos	Plan de generalización de las áreas	DCIT	Dictámenes de CC	
Divulgar las convocatorias de eventos nacionales e internacionales.	Su análisis en las áreas & participación	DCIT	Número de participantes por áreas	

Divulgar convocatorias de premios colectivos e individuales de la ACC, CITMA, Ramales, etc.	Su análisis en las áreas & presentación de premios	DCIT	Número de premios presentados por ramas de la ciencia	
Publicación de los resultados científicos técnicos en revista especializadas	Bases de datos del registro primario	DGIC	Número de publicaciones por grupo	
Funcionamiento de los consejos científicos por áreas del saber	Cumplimiento de las agendas anuales	DCIT	Dictámenes & asistencia	
Funcionamiento de la Comisión Científica.	Cumplimiento de las agendas anuales	DCIT	Dictámenes & asistencia	
Funcionamiento del	Cumplimiento de las	DCIT		

Consejo Científico universitario.	agendas anuales			
<i>En caso de desviación sobre el valor a obtener se abrirá el correspondiente parte de no conformidad</i>				
Código del sub proceso:	Subproceso: Gestión de proyectos.	Responsable subproceso: DGD		
Alcance: Mejorar la estructura de proyectos asociados a prioridades Nacionales, Territoriales, Empresariales y asociados a entidades no empresariales, demandados formalmente, cuyos resultados impacten en el desarrollo económico y social del territorio y el país.				
Entradas: Prioridades nacionales, territoriales y empresariales para el desarrollo de la investigación científica y la innovación, solicitudes de servicios y asesorías científicas, que contribuyan a la estrategia de desarrollo territorial, local y empresarial en correspondencia con las potencialidades existente en la universidad.		Responsable: DCIT, GTC, Centro de estudios, FUM-CUM y actores del desarrollo implicados		
Salidas: Resultados científicos, productos y servicios, que contribuyan a alcanzar los objetivos y resultados de la estrategia de desarrollo territorial, local y empresarial.		Responsable: DCIT, Facultades, GTC, Centro de estudios, CUM y organizaciones académicas y científicas convenidas y contratadas		
Actividades Operaciones	Responsable Realización	Formatos	Responsable Aprobación	
Elaboración de los proyectos de I+D+i	Profesores e investigadores	Resolución 44/2012 del CITMA y sus indicaciones metodológicas		
Análisis y aprobación de los proyectos I+D+i	Órganos de la actividad			

		científica		
Contratación del proyectos		Jurídico & coordinador de proyecto	Contratos según el tipo de proyecto	
Creación del centro de costo del proyecto		Dirección económica / coordinador de proyecto		
Confección y custodia del expediente único del proyecto		Coordinador de proyecto		
Ejecución del proyectos I+D+i		Equipo de proyecto		
Presentación de los informes parciales y finales del proyecto		Coordinador de proyecto		
Auditoria del proyecto de I+D+i		Responsables de resultados		
Evaluación del impacto de los resultados de proyecto I+D+i		Órganos científicos / DCIT		
Actividad / Operaciones	Control/ Evaluación	Responsable Control	Criterio Aceptación/ rechazo	Registro del Control
¿Qué hay que hacer?	¿Qué se controla?	¿Quién controla?	¿Cómo considerar que está bien?	¿Dónde y cómo se registran los resultados

				del control?
Elaboración de los proyectos de I+D+i	Proyecto & Dictámenes	Áreas & DCIT	Dictámenes de aprobación	
Análisis y aprobación de los proyectos I+D+i	Dictámenes	Áreas & DCIT	Dictámenes de aprobación	
Contratación del proyectos	Contrato	Áreas & DCIT	Firma de contrato & presupuesto aprobado	
Creación del centro de costo del proyecto	Resolución	Áreas & DCIT	Código del centro de costo	
Confección y custodia del expediente único del proyecto	Auditoria al expediente de proyecto	Áreas & DCIT	Expediente auditado de bien	
Ejecución del proyectos	Protocolo del proyecto / plan de	Áreas & DCIT	Cumplimiento del cronograma de ejecución del	

I+D+i	resultados		proyecto	
Presentación de los informes parciales y finales del proyecto	Informes parciales y finales & Dictámenes	CC & DCIT	Cumplimiento en la presentación de resultados parciales y finales	
Auditoria del proyecto de I+D+i	Expedientes	CITMA & DCIT	Dictamen de aprobación	
Evaluación del impacto de los resultados de proyecto I+D+i	Avales de introducción & Avales de impacto según la categoría	CC & DCIT	Evidencias según tipo de impacto	
<i>En caso de desviación sobre el valor a obtener se abrirá el correspondiente parte de no conformidad</i>				
Código del sub proceso:	Subproceso: Visibilidad de los resultados de la actividad científica		Responsable subproceso: DGD	
Alcance: Lograr la relevancia y un impacto significativo de los resultados científicos alcanzados con la gestión de los proyectos de I+D+i , a través de su presentación en eventos internacionales, publicación en revistas científicas, reconocimiento mediante premios nacionales y su registro en la propiedad intelectual e industrial.				
Entradas: Resultados científicos obtenidos con el desarrollo de los proyectos de I+D+i			Responsable: DCIT, GTC, Centro de estudios, FUM-CUM y actores del desarrollo implicados	
Salidas: Publicaciones científicas, ponencias en eventos, patentes, registros, normas, productos, etc.			Responsable: DCIT, Facultades, GTC, Centro de estudios, CUM y	

			organizaciones académicas y científicas convenidas y contratadas
Actividades / Operaciones	Responsable Realización	Formatos	Responsable Aprobación
¿Qué hay que hacer?	¿Quién lo hace?	¿Dónde se recogen los resultados (evidencias) de la actividad u operación?	¿Quién aprueba?
Elaboración y envío de los artículos científicos	Profesores e Investigadores	Normas de las revistas científicas indizadas por grupo	Comité editorial de las revistas
Elaboración y envío de las ponencias a presentar a eventos internacionales y nacionales.	Profesores e Investigadores	Convocatorias de eventos	Comité científico del evento.
Confección y envío de los expedientes de premios colectivos e individuales	Profesores e Investigadores	DCIT	Consejo científico universitario
Publicar en las revistas auspiciada por la universidad	Profesores e Investigadores / Comité editorial	Normas de presentación.	

Anexo 3: Historias de Usuario.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: UsuarioProyecto y Administrador
Nombre historia: Gestión de Proyectos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.4	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
<p>Descripción:</p> <p>Se podrá gestionar los datos de los proyectos que se planifican y realizan en la UNISS(Nacionales e Internacionales).</p>	
<p>Observaciones:</p>	

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: UsuarioEvento y Administrador.
Nombre historia: Gestión de Eventos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
<p>Descripción:</p> <p>Se podrá gestionar los datos de los eventos que se realizan dentro y fuera del</p>	

territorio nacional que están relacionados con la UNISS.

Observaciones:

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Todos.
Nombre historia: Reporte de Premios	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
Descripción: Muestra los resultados de los trabajos premiados durante el año relacionando el autor, su obra y el tipo de premio que le fue otorgado.	
Observaciones:	

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Todos.
Nombre historia: Reporte de Proyectos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	

Descripción: Muestra los resultados de los proyectos realizados por año en la Uniss.
Observaciones:

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Todos.
Nombre historia: Reporte de Sedes	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
Descripción: Muestra los datos de las sedes por las que está compuesta la Uniss.	
Observaciones:	

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: Todos.
Nombre historia: Reporte de Personas	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	

<p>Descripción:</p> <p>Muestra los datos del claustro de la Uniss y de las personas que intervienen en las actividades de investigación relacionadas con la Universidad.</p>
<p>Observaciones:</p>

Historia de Usuario	
Número: 11	Usuario: Todos.
Nombre historia: Reporte de Eventos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
<p>Descripción:</p> <p>Muestra los datos de los Eventos donde haya existido participación del personal docente de la Uniss.</p>	
<p>Observaciones:</p>	

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuario: Todos.
Nombre historia: Reporte de Publicaciones	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2

Programador responsable: Jorge E. Martínez
<p>Descripción:</p> <p>Muestra los datos de las Publicaciones realizadas y que involucren personal docente de la Uniss.</p>
<p>Observaciones:</p>

Historia de Usuario	
Número: 13	Usuario: Todos.
Nombre historia: Gráficos con estadística general de la UNISS	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
<p>Descripción:</p> <p>Muestra gráficos detallados con datos sobre las sedes y el profesorado de la Uniss.</p>	
<p>Observaciones:</p>	

Historia de Usuario	
Número: 14	Usuario: Todos.
Nombre historia: Visuales con estadística general de la UNISS	

Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
Descripción: Muestra visuales con datos sobre las sedes y el profesorado de la Uniss.	
Observaciones:	

Historia de Usuario	
Número: 15	Usuario: Todos.
Nombre historia: Reporte-Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica)	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 0.2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
Descripción: Muestra el Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica) en el cual se observan los totales de los proyectos realizados por categoría y año en la Uniss.	
Observaciones:	

Historia de Usuario	
Número: 16	Usuario: Administrador
Nombre historia: Registrar Usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 0.6	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
<p>Descripción:</p> <p>Se gestionan los datos de un nuevo usuario para que pueda acceder al sistema posteriormente.</p>	
<p>Observaciones:</p>	

Historia de Usuario	
Número: 17	Usuario: Administrador
Nombre historia: Identificación de Usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 0.6	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Jorge E. Martínez	
<p>Descripción:</p> <p>Antes de iniciar la aplicación se solicita el nombre de usuario y su clave para que tenga acceso a los datos que corresponden a su categoría de usuario.</p>	

Observaciones:

Anexo 4: Tareas de Ingeniería.

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: A-1	Número Historia de Usuario: 1
Nombre Tarea: Diseño de interfaz de Gestionar Proyectos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, utilizando colores que resalten y que le permita al usuario modificar, eliminar e insertar Proyectos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: A-2	Número Historia de Usuario: 1
Nombre Tarea: Crear las CRUD para Gestionar Proyectos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Implementar una página para la gestión de los proyectos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: F-1	Número Historia de Usuario: 6
Nombre Tarea: Diseño de interfaz de Gestionar Eventos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, utilizando colores que resalten y que le permita al usuario modificar, eliminar e insertar Eventos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: F-2	Número Historia de Usuario: 6
Nombre Tarea: Crear las CRUD para Gestionar Eventos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Implementar una página para la gestión de los eventos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: G-1	Número Historia de Usuario: 7
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar datos de los premios.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: G-2	Número Historia de Usuario: 7
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos de los premios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de los premios.	

Tarea de Ingeniería

Número Tarea: H-1	Número Historia de Usuario: 8
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar datos de los proyectos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: H-2	Número Historia de Usuario: 8
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos de los proyectos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de los proyectos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: I-1	Número Historia de Usuario: 9
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar datos de las sedes.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería

Número Tarea: I-2	Número Historia de Usuario: 9
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos de las sedes	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de las sedes.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: J-1	Número Historia de Usuario: 10
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar datos de las personas.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: J-2	Número Historia de Usuario: 10
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos de las personas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de las personas.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: K-1	Número Historia de Usuario: 11

Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar datos de los eventos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: K-2	Número Historia de Usuario: 11
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos de los eventos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de los eventos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: J-2	Número Historia de Usuario: 10
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos de las personas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de las personas.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: K-1	Número Historia de Usuario: 11
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar datos de los eventos.	

Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: K-2	Número Historia de Usuario: 11
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos de los eventos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de los eventos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: L-1	Número Historia de Usuario: 12
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar datos de las publicaciones.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: L-2	Número Historia de Usuario: 12
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos de las publicaciones.	

Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de las publicaciones.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: M-1	Número Historia de Usuario: 13
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar gráficos con estadística general.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: M-2	Número Historia de Usuario: 13
Nombre Tarea: Implementación de las operaciones para mostrar gráficos con estadística general.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de los gráficos.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: N-1	Número Historia de Usuario: 14
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar visuales con estadística general.	

Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: N-2	Número Historia de Usuario: 14
Nombre Tarea: Implementación de las operaciones para mostrar visuales con estadística general.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos de los visuales.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: O-1	Número Historia de Usuario: 15
Nombre Tarea: : Diseño de la interfaz mostrar datos del Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, de fácil manejo para usuarios con conocimientos básicos de informática, que permita obtener la información lo más eficiente posible	

Tarea de Ingeniería

Número Tarea: O-2	Número Historia de Usuario: 15
Nombre Tarea: Implementación del reporte mostrar datos del Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Realizar la implementación para obtener los datos del Plan de Proyectos de Investigación (Modelo 223.090 Ciencia y Técnica.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: P-1	Número Historia de Usuario: 16
Nombre Tarea: Diseño de interfaz de Registrar Usuarios.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, utilizando colores que resalten y que le permita al usuario insertar Usuarios.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: P-2	Número Historia de Usuario: 16
Nombre Tarea: Implementación de las operaciones para Registrar Usuarios.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Implementar una página para el registro de los Usuarios.	

Tarea de Ingeniería	
---------------------	--

Número Tarea: Q-1	Número Historia de Usuario: 17
Nombre Tarea: Diseño de interfaz de Autenticar Usuarios.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Crear una interfaz amigable, utilizando colores que resalten y que le permita al usuario autenticarse.	

Tarea de Ingeniería	
Número Tarea: Q-2	Número Historia de Usuario: 17
Nombre Tarea: Implementación de las operaciones para Autenticar Usuarios.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 0.2
Programador responsable: Jorge Martínez Menéndez	
Descripción: Implementar una página para la autenticación de los Usuarios.	