



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD CITEC

**Aplicación Web Para la Gestión de la Información
Referida a los Procesos de Extensión Universitaria en la
Facultad CITEC**

**Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en
Ciencias Informáticas**

Autor

Israel Mederos Carabeo

Tutores

MSc. Geidis Sánchez Michel

Ing. Susana Calás Jerez

LA HABANA, NOVIEMBRE 2023

AÑO 65 DE LA REVOLUCIÓN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro por este medio que yo Israel Mederos Carabeo, con carné de identidad 99100704527 declaro ser el autor principal del trabajo titulado “Sistema de Gestión para los procesos de extensión en la Facultad CITEC” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Para que así conste firman la presente a los __ días del mes de ____ del año ____

Firma del autor
Israel Mederos Carabeo

Firma del tutor

MSc. Geidis Sánchez Michel

Firma del tutor

Ing. Susana Calás Jerez

DATOS DE CONTACTO

DATOS DEL AUTOR

Nombre y apellidos: Israel Mederos Carabeo

Correo electrónico: israelmc@estudiantes.uci.cu

Institución a la que pertenece: Universidad de las Ciencias Informáticas.

Dirección: Carretera a San Antonio de los Baños, Torrens, Municipio Boyeros, Ciudad de la Habana, Cuba, Código Postal 19370.

DATOS DE LOS TUTORES

Nombre y apellidos: Geidis Sánchez Michel

Correo electrónico: gsanchez@uci.cu

Institución a la que pertenece: Universidad de las Ciencias Informáticas.

Dirección: Carretera a San Antonio de los Baños, Torrens, Municipio Boyeros, Ciudad de la Habana, Cuba, Código Postal 19370.

Nombre y apellidos: Susana Calás Jerez

Correo electrónico: scalaz@uci.cu

Institución a la que pertenece: Universidad de las Ciencias Informáticas.

Dirección: Carretera a San Antonio de los Baños, Torrens, Municipio Boyeros, Ciudad de la Habana, Cuba, Código Postal 19370.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos infinitos para mis padres Israel y Daylen, por haber siempre confiado en mí y mis capacidades e impulsarme a superar mis límites.

A mis hermanos Yasiel e Ivelis por su apoyo incondicional sin importar las distancias.

A mis abuelos (Israel, Emelia, Carmela y Pancho) los que están y los que ya no, por haberme cuidado y siempre estar presente.

A mis tíos (Javier, Evelín, Lázaro y Madelyn) por apoyarme y adoptarme como un hijo más.

A mis primos (Yadier y Javier) por mantenerse como hermanos todos estos años.

A demás familiares amigos y conocidos que también me apoyan.

A mis grandes amigos Karina, Néstor y Allan que se han mantenido sin importar las circunstancias, la distancia y el pasar de los años.

A mis grandes amigos María, Kevin, Adiel, Danilo y Jorgito los cuales me ha dado esta universidad, pero me los llevo para siempre.

A mis tutoras Susana y Geidis por acogerme en este proceso, aconsejarme y brindarme su ayuda para la realización de este proceso y al tribunal por su ayuda en esta etapa difícil de culminación de estudios.

A todo y cada uno de los amigos que me han acompañado en todo mi proceso de formación tanto en la uci como fuera de ella, con los cuales he reído, sufrido o salido de fiesta, los cuales me llevo siempre conmigo con temor a dejar alguno sin mencionar: Jair, Ernesto, Daniela, Laura, Lia, Isbel, Cristian, Claudio, Jaime, Frey, Yoan, Randy, Jorge, Brayan, Mardelis, Elizabeth, Rody, Raúl, Julio, Lázaro y Alejandro.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por haberme dado la vida, ser el mejor ejemplo para un hijo tanto de lucha como sacrificio y siempre impulsarme ante las adversidades.

A mis abuelos por cuidarme y malcriarme en todos estos años, aunque algunos ya no se encuentren entre nosotros.

A mis hermanos por mantenerse siempre al lado mío, aunque fuera desde la distancia.

A mis tíos y primos los que siempre me han ayudado.

A todos mis amigos que sin importar los años y la distancia se han mantenido a mi lado.

A mi familia, en general, por estar ahí cuando más los necesitaba y siempre atenta a mi crecimiento como una persona de bien.

En, fin a todos los que han contribuido a mi formación tanto personal como profesional y han aportado su granito de arena para mi graduación como Ingeniero en Ciencias Informáticas.

A ustedes, gracias una y mil veces gracias.

RESUMEN

La presente investigación consistió en desarrollar una aplicación web para la Facultad CITEC que permite la gestión y procesamiento de la información referida a los procesos de Extensión Universitaria. El sistema posee determinadas características que no se encuentran en herramientas similares analizadas, y que fueron tomadas como muestra, siendo denominadas como sistemas homólogos. Para la implementación se utilizó el entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code, como Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) MySQL, Visual Paradigm como herramienta de modelado, para la implementación Drupal 10, PHP 7.4 y CSS3 y se eligió como servidor web Apache 2.4. Para guiar todo el proceso de desarrollo se usó la metodología AUP en su personalización para la UCI. Las pruebas de software arrojaron que la propuesta de solución es funcional, segura y con un rendimiento adecuado. La consulta con expertos permitió validar que la propuesta de solución contribuye a la mejora del tiempo en la gestión de procesos de extensión en dicha facultad.

Palabras clave: Extensión Universitaria, gestión y procesamiento de información, procesos de extensión.

ABSTRACT

The present research consisted of developing a web application for the CITEC Faculty that allows the management and processing of information related to the processes of University Extension. The system possesses certain characteristics that are not found in similar analyzed tools, which were taken as a reference and referred to as homologous systems. For the implementation, the Visual Studio Code integrated development environment was used, along with the MySQL Database Management System (DBMS), Visual Paradigm as a modeling tool, Drupal 10 for implementation, PHP 7.4 and CSS3, and Apache 2.4 as the web server. The AUP methodology, customized for UCI, was used to guide the entire development process. Software testing confirmed that the proposed solution is functional, secure, and performs adequately. Consultation with experts validated that the proposed solution contributes to improving the time management of extension processes in the aforementioned faculty.

KEYWORDS: University Extension, information management and processing, extension processes.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: “FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, FUNCIONALIDADES Y TECNOLOGÍAS PARA SU DESARROLLO”	6
1.1 Conceptos Fundamentales.....	6
1.1.1 Sistema de gestión	7
1.1.2 Proceso Extensionista	7
1.1.3 Aplicación Web	7
1.2 Estudio de Sistemas Homólogos	7
1.2.1 Sistema Integral de Información de Extensión de la Universidad Nacional de Mar del Plata (SIIE).....	8
1.2.2 UV Cultura Extensión Universitaria.....	8
1.2.3 Sistema de gestión para la información de la extensión universitaria en una facultad de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas	8
1.2.4 Sistema para la gestión de procesos en la Dirección Universitaria.....	9
Sistema Integral de Información de Extensión de la Universidad Nacional de Mar del Plata (SIIE).....	10
1.3 Sistema Gestor de Contenido.....	11
1.3.1 Sistema Gestor de Contenido Drupal.....	12
1.3.1.1 Drupal versión 10.....	12
1. Facilidad de uso	13
2. Seguridad.....	13
3. Numerosas funcionalidades	13
4. Mejor rendimiento	13
5. Usabilidad para la creación de contenidos	14
6. Optimización SEO	14
7. Drupal Commerce.....	14
8. Omnicanalidad.....	14
9. Precio	14
Ventajas y desventajas del CMS Drupal	15
1.4 Análisis de las tecnologías, metodología y herramientas a utilizar.....	15
1.4.1.1 Metodología de desarrollo Variación de AUP para la UCI.....	16
1.4.2 Tecnologías de desarrollo	17
1.4.2.1 Tecnologías de desarrollo	17
1.4.2.2 Sistemas gestores de bases de datos	20

1.4.2.3 Servidores de aplicaciones web.....	21
1.4.2.5 Herramientas de desarrollo	22
1.4.2.6 Herramientas para la realización de pruebas	23
1.5 Conclusiones parciales.....	24
CAPÍTULO 2: “CARACTERIZACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERIDA A LOS PROCESOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD CITEC”	25
2.1 Características de la propuesta de solución	25
2.2 Modelo de dominio.....	26
2.2.1 Levantamiento de Información.....	27
2.2.2 Fuentes para la obtención de requisitos	27
2.2.3 Técnicas de identificación de requisitos	27
2.2.4 Especificaciones de requisitos de software	28
2.2.5 Descripción de requisitos de software	33
2.2.6 Descripción de requisitos de software	34
2.3 Análisis y diseño	35
2.3.1 Descripción de la arquitectura de software y los patrones de diseño.....	35
2.3.2 Arquitectura de software	35
2.4 Modelo del diseño	37
2.4.1 Diagrama de clases	37
2.4.2 Patrones de diseño	38
2.5 Diagrama de despliegue	42
2.6 Diagrama de datos	43
Conclusiones parciales	44
CAPÍTULO 3: “IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERIDA A LOS PROCESOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD CITEC”	XLV
3.1 Modelo de implementación.....	xliv
3.1.1 Diagrama de componentes	xliv
3.2 Estándares de codificación	xlvi
3.3 Plan de Iteraciones.....	xlix
3.4 Pruebas de software	l
3.5 Aplicación de las pruebas de software.....	li
3.5.1 Pruebas funcionales.....	li
3.5.2 Pruebas de seguridad	lv
3.5.3 Pruebas de rendimiento.....	lvi
3.5.4 Pruebas de aceptación.....	lviii
3.6 Interfaz principal.....	lviii
Conclusiones parciales	lix
CONCLUSIONES FINALES	LX
RECOMENDACIONES.....	LXII
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	LXIII
ANEXOS	LXVII

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de los sistemas homólogos.....	9
Tabla 2: Requisitos funcionales del sistema.....	28
Tabla 3 Historia de usuario autenticar usuario.....	33
Tabla 4 Tiempo de duración de las iteraciones.....	51
Tabla 5 Resultados de aplicar la prueba de caja negra.....	53
Tabla 6 Pruebas de caja blanca.....	54
Tabla 7 Resultados de las pruebas por casos de pruebas.....	55
Tabla 8 Resultados de la aplicación de la herramienta Acunetix WVS v8 para pruebas de seguridad (elaboración propia).....	57
Tabla 9 Caso de prueba de aceptación para la historia de usuario "Crear Planilla de Inscripción de los Juegos Mellas "(elaboración propia).....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de clases del Modelo de Dominio.....	26
Figura 2 Arquitectura de la propuesta de solución.....	36
Figura 3 Diagrama del diseño de la HU Gestionar Proyectos Extensión.....	38
Figura 4 Diagrama de despliegue.....	42
Figura 5 Diagrama de Modelo de Datos.....	43
Figura 6 Diagrama de componentes.....	46
Figura 7 Ejemplo de uso de los operadores en el archivo update.php.....	47
Figura 8 Ejemplo de uso de la estructura de control if en el archivo update.php.....	47
Figura 9 Ejemplo de uso de la estructura de control switch en el archivo update.php.....	48
Figura 10 Ejemplo de declaración de un array en el archivo update.php.....	48
Figura 11 Ejemplo de uso de las comillas simples en el archivo update.php.....	48
Figura 12 Ejemplo de uso de las comillas dobles en el archivo update.php.....	48
Figura 13 Ejemplo de uso del punto y coma en el archivo update.php.....	49
Figura 14 Ejemplo de nombres de las funciones en el archivo update.php.....	49
Figura 15 Ejemplo de nombres de variables en el archivo update.php.....	49
Figura 16 Interfaz del sistema.....	58

INTRODUCCIÓN

La universidad, como institución rectora del proceso de formación de un profesional consecuentes con el ámbito internacional en que se ve inmerso, se ve obligada constantemente para dar solución a tal tarea, a perfeccionar y actualizar sus procesos sustantivos: docencia, investigación y extensión; siendo este último una de las vías en las que la Universidad demuestra su carácter de centro cultural de suma importancia para el desarrollo (Grupo de Autores, 2016).

La Extensión Universitaria constituye una de los procesos principales de la educación superior en Cuba la cual está enfocada, entre otros aspectos, a la formación socio-humanista, a la reafirmación de la identidad cultural, a la formación de valores y al intercambio sociocultural con el entorno social en el que se encuentra la Universidad. Teniendo en cuenta esta aspiración, el Ministerio de Educación Superior (MES) declara que el proceso de Extensión Universitaria tiene como Visión, el proceso de excelencia que facilita la integración entre los procesos universitarios a la par que viabiliza y fortalece la relación entre universidad-sociedad, basada en la participación de sus miembros lo que contribuye mediante la promoción sociocultural al desarrollo (Molina, 2015).

Por lo cual su objetivo estratégico es, desarrollar la extensión universitaria, transformándola a partir de asumirla como un proceso orientado a la labor educativa, que promueva y eleve la cultura general integral de la comunidad universitaria y su entorno social (Molina, 2015).

Con la visión de futuro del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, surge la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) en el año 2002. Fidel, como estrategia fundacional, recomendó que la universidad fuese concebida como un centro de nuevo tipo, de alcance nacional, atípico y con tareas concretas en el proyecto de informatización de la sociedad cubana, con énfasis en la producción de software (UCI, 2018). . Para ello, cuenta con varias vicerrectorías; entre las que se encuentra la Vicerrectoría de Extensión Universitaria y Residencia.

En este ámbito la UCI ha asumido la responsabilidad de rescatar el profundo sentido universitario fomentando en el campus universitario las diferentes manifestaciones de la Extensión Universitaria a través de un sistema de acciones con capacidad transformadora social que tiene como objetivo principal promover cultura en cualquiera de sus expresiones.

Dentro de la Universidad, la Facultad CITEC posee varios proyectos extensionistas con alta reposición social donde se encuentran:

- Juegos Mellas: principal evento multideportivo realizado de manera anual por la UCI a nivel de universidad, donde todas las facultades compite entre sí por obtener el podio en el medallero general del campus universitario.
- Festival Artistas Aficionados: principal evento cultural que se realizan a nivel de universidad donde cada facultad muestra en sus respectivas galas el potencial artístico de sus estudiantes.
- Guardia Estudiantil: proyecto que se realiza tanto en los docentes como en la residencia estudiantil con el objetivo de vigilar y resguardar los medios tanto materiales como de estudio del campus universitario.
- Proyectos Extensionistas: Conjunto de actividades de colaboración de actores universitarios con otros actores que, en procesos interactivos donde cada actor aporta sus saberes y todos aprenden, contribuyen a la creación cultural y al uso socialmente valioso del conocimiento, con prioridad a los sectores más postergados.

Producto al alto volumen de información que se genera en los procesos de Extensión Universitaria manejadas por la Facultad CITEC, el procesamiento de información es complicado y puede inducir a cometer errores humanos, generando costos en tiempo, y gastos de medios de trabajo al tener que replicar documentos como Planificación de la guardia estudiantil, fichas de inscripción, entre otros, y volver a imprimir documentos o malgastar tiempo innecesariamente. Actualmente no existe un sistema que centralice y almacene dicha información de forma anual, pues se realiza manualmente y no se encuentra centralizada.

Por lo anteriormente planteado se define como problema de investigación: ¿Cómo contribuir a la gestión de los procesos de extensión universitaria de la Facultad CITEC?

Objeto de Estudio de la presente investigación son los procesos de Extensión Universitaria.

El **campo de acción** queda enmarcado en aplicación web para la gestión de los procesos de Extensión Universitaria en la Facultad CITEC.

Se plantea como **objetivo general**: Desarrollar una aplicación web para la gestión de los procesos de Extensión Universitaria en la Facultad CITEC.

Como **objetivos específicos** se tienen:

1. Sistematizar los referentes teóricos relacionados con la gestión de los procesos de extensión universitaria en la Facultad CITEC de la UCI.
2. Diseñar las funcionalidades del sistema para la gestión de los procesos de extensión universitaria en la Facultad CITEC de la UCI.
3. Implementar las funcionalidades del sistema para la gestión de los procesos de extensión universitaria en la Facultad CITEC de la UCI.
4. Validar el sistema para la gestión de los procesos de extensión universitaria en la Facultad CITEC de la UCI.

Preguntas científicas:

- ¿Cuáles son los supuestos teóricos que sustentan el desarrollo y utilización de medios digitales para contribuir al desarrollo web de procesos de extensión universitaria?
- ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para llevar a cabo el análisis y diseño desde el punto de vista ingenieril la aplicación web para la gestión de la información referida a los procesos de Extensión Universitaria de la facultad CITEC?
- ¿Cómo materializar, en términos de componentes y código fuente, los elementos especificados para la aplicación web para la gestión de la información referida a los procesos de Extensión Universitaria de la facultad CITEC?
- ¿Qué resultados se obtendrán al probar la aplicación web para la gestión de la información referida a los procesos de Extensión Universitaria de la facultad CITEC?

Tareas de investigación:

- Elaboración del marco teórico de la investigación a partir del estado del arte existente sobre la gestión de los procesos de extensión universitaria.
- Selección de la metodología, herramientas de software a utilizar y lenguajes de programación para el desarrollo del sistema para la gestión de los procesos de extensión universitaria.

- Diseño del sistema informático para la gestión de la información asociada a los procesos de extensión universitaria.
- Implementación del sistema informático para la gestión de la información asociada a los procesos de extensión universitaria.
- Validación y prueba de los resultados obtenidos para asegurar la calidad del Sistema de Gestión para los procesos de extensión universitaria.

Los métodos científicos que se utilizan en la presente investigación son:

Métodos teóricos:

- **Histórico-Lógico:** Para analizar el desarrollo del proceso de gestión de los procesos de extensión universitaria a lo largo del tiempo, a través de proyectos informáticos similares (Sistemas Web de Gestión de Procesos de Extensión Universitaria). Se realizó un estudio de varios sistemas homólogos nacionales e internacionales relacionados con el proceso de Extensión Universitaria.
- **Analítico-Sintético:** Para seleccionar los elementos más importantes relacionados con la gestión de los procesos de extensión universitaria. A través del estudio de los sistemas homólogos se seleccionó los aspectos más útiles que presentaban dichos sistemas y que se utilizarán en la propuesta de solución.

Métodos empíricos:

- **Entrevista:** Usado durante el intercambio con el cliente para adquirir información sobre el negocio y los requisitos que se deben cumplir en el desarrollo del sistema. Permitió recopilar información para realizar el levantamiento de los requisitos al entrevistar al cliente.
- **Encuesta:** Utilizado para la recopilación de información en la aceptación por los usuarios. Durante las encuestas realizadas se logró recopilar información útil para optimizar el sistema desarrollado.

La tesis consta de la presente introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos que ampliarán la información que se aporta en la investigación.

Capítulo 1: “Fundamentos teóricos para la gestión de los procesos de extensión universitaria, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo”. Contiene los fundamentos teóricos que sustentan al sistema de gestión de la información referida a los procesos de extensión universitaria. En el mismo se hace un estudio de sistemas homólogos analizando el objetivo, su funcionamiento y tecnologías que utilizan. Además, se describen los principales conceptos para comprender el dominio del problema, así como las tendencias, metodologías, tecnologías y herramientas que deben ser empleadas en la implementación de la propuesta de solución.

Capítulo 2: “Caracterización de la Aplicación Web para la Gestión de la Información Referida a los Procesos de Extensión Universitaria en la Facultad CITEC”. En este capítulo se explica cómo se desarrolla el flujo actual de los procesos y se describe la propuesta de solución para resolver el problema planteado. Por otra parte, se especifican los requisitos funcionales y no funcionales y los elementos fundamentales del diseño y de la arquitectura que se deben tener en cuenta para el desarrollo del sistema, ayudado por la realización de diagramas.

Capítulo 3: “Implementación y pruebas de la Aplicación Web para la Gestión de la Información Referida a los Procesos de Extensión Universitaria en la Facultad CITEC”. En este capítulo se incluye la programación realizada a partir de los requisitos, así como las pruebas de software realizadas para su validación. Se establecen los estándares de codificación que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del sistema.

CAPÍTULO I: “FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA, FUNCIONALIDADES Y TECNOLOGÍAS PARA SU DESARROLLO”

En el presente capítulo se define el marco conceptual que sustenta la investigación estrechamente vinculada a las herramientas de gestión de los procesos de extensión universitaria. Se exponen los principales conceptos relacionados con el estado del arte de las herramientas que permiten la gestión de los procesos de extensión universitaria. A partir de los resultados se analizan diferentes lenguajes y herramientas que sean factibles para desarrollar una solución a los inconvenientes planteados, así como la metodología para guiar el proceso de desarrollo de software.

1.1 Conceptos Fundamentales

Para lograr un mejor entendimiento del problema a investigar se tuvieron en cuenta conceptos importantes tales como: Extensión Universitaria, sistema de gestión, proceso extensionista y aplicación web lo que permite una mejor comprensión del objeto de estudio.

1.1.1 Extensión Universitaria

El Programa Nacional de Extensión Universitaria (2004) reconoce la extensión como un proceso esencialmente comunicativo que implica la existencia de dos canales, uno para cada emisor-receptor (universidad-comunidad), donde se establece la relación sociedad-cultura la cual manifiesta una interrelación dialéctica que se da entre la preservación y el desarrollo cultural por medio de la Extensión Universitaria. Siendo el cumplimiento de este encargo social una función específica de la universidad ya que su satisfacción se concreta en la preservación, desarrollo, promoción y disfrute de la cultura, que en su interrelación dialéctica son expresión de la integración docencia-práctica laboral-investigación-extensión.

La extensión universitaria es una de las tres funciones sustantivas de la Universidad, junto a la investigación y la docencia, y tiene como objetivo satisfacer las necesidades del desarrollo cultural y la solución de problemas de la práctica social (Batista, 2005).

La extensión universitaria es el proceso que tiene como objetivo promover la cultura en la comunidad intrauniversitaria y extrauniversitaria para contribuir a su desarrollo cultural. Su misión es la de consolidar el vínculo entre la Universidad y la comunidad (UNSADA, 2023).

Luego de la consulta de varias fuentes podemos concluir que Extensión Universitaria no es más que el conjunto de acciones que tiene como objetivo la integración de la investigación y la docencia en aras de lograr beneficios para la sociedad, así como promover la cultura y llevarla hacia todos los sectores de la misma.

1.1.2 Sistema de gestión

Son programas diseñados para manejar las políticas y los procedimientos de una organización de manera eficaz. Este mecanismo de gestión documenta cada uno de los procesos (Siigo, 2019).

1.1.3 Proceso Extensionista

El proceso extensionista, potencia el diálogo de saberes con la comunidad y sus miembros en un sentido horizontal e integrador y contribuye a elevar su calidad de vida, así como a enriquecer y fundamentar la cultura preservada por la universidad, además de que como proceso que propicia la participación activa del estudiante en formación, también favorece la apropiación de conocimientos culturales, el fortalecimiento de la identidad como cubano y profesional, el desarrollo de hábitos, habilidades profesionales y comunicativas, capacidades profesionales, así como la apropiación de experiencias creadoras en la promoción cultural de salud y en su socialización (Grupo de Autores, 2015).

1.1.4 Aplicación Web

Una aplicación Web es un sitio Web que contiene páginas con contenido sin determinar, parcialmente o en su totalidad. El contenido final de una página se determina sólo cuando el usuario solicita una página del servidor Web. Dado que el contenido final de la página varía de una petición a otra en función de las acciones del visitante, este tipo de página se denomina página dinámica (Adobe, 2021).

1.2 Estudio de Sistemas Homólogos

A continuación, se realiza un análisis de distintas herramientas utilizadas para la gestión de los procesos de Extensión Universitaria. Se tienen en cuenta los sistemas creados para la gestión de los procesos de Extensión Universitaria más utilizados en la actualidad, se exponen las características, ventajas y desventajas para realizar una valoración crítica.

1.2.1 Sistema Integral de Información de Extensión de la Universidad Nacional de Mar del Plata (SIIE)

Es una herramienta informática que permite una gestión más efectiva de todas las actividades y proyectos de extensión, a la vez de que se dispone como nuevo instrumento de difusión, aprovechando el auge de las redes sociales y las tecnologías de comunicación.

El mismo actúa como una red donde interactúan todas las personas y organizaciones que participan de la extensión en nuestra Universidad, permitiendo la administración de proyectos y actividades. De esta manera, mejora los tiempos de gestión y control de todas las actividades, ya que cuenta con el procesamiento de datos necesario para realizar estadísticas y obtener indicadores de participación, distribución geográfica de los proyectos, tiempos de ejecución, entre otros, y permite un mayor acceso a la información, mejorando la difusión de todas las actividades de Extensión Universitaria (UNMDP, 2023).

1.2.2 UV Cultura Extensión Universitaria

Es un sistema informático que permite gestionar los distintos cursos extensionistas que se imparten, acceder al aula virtual y realizar una auto matrícula, a su vez es un medio de difusión de las actividades que se realizan en la Universidad de Valencia. Permite un mayor acceso a la información por parte de estudiantes y profesores (Universidad de Valencia, 2023).

1.2.3 Sistema de gestión para la información de la extensión universitaria en una facultad de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas

Es un sistema que se utiliza para gestionar la información referente a la extensión universitaria en la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas que contiene componentes como: Movimiento de Artistas Aficionados (MAA), actividades artísticas y deportivas, cátedras honoríficas, entre otros (SGIEU, 2023). Pero el cual no se encuentra disponible en estos momentos.

1.2.4 Sistema para la gestión de procesos en la Dirección Universitaria

Este sistema permite divulgar las diferentes ofertas recreativas propuestas por la universidad a desarrollarse dentro o fuera de la misma; para ello el usuario realiza su reservación a través del sistema y después cuando este se autentique, deberá entrar a la sesión de Ofertas y ahí podrá ver si su solicitud fue aceptada. En cuanto a la gestión de las reservas de los diferentes locales del centro una vez realizada la solicitud de reservación del local, el gestor de locales confirmará o no su solicitud atendiendo la disponibilidad del local teniendo en cuenta la importancia del evento a realizar. Los usuarios pueden participar en los concursos que se muestren el sistema, además de poder comentar en la publicación de su interés. Además, el sistema brindará información acerca de los cursos electivos que oferta la Dirección de Extensión Universitaria, así como los Proyectos Extensionistas y Cátedras Honoríficas que existen en la Universidad (Domínguez, 2019).

Valoración crítica de los sistemas estudiados

Luego de realizar un análisis de las características de los sistemas revela que realizan funciones esenciales como la creación, eliminación, actualización, modificación y generación automática de documentos. Estas funciones son fundamentales para la propuesta de solución en cuestión. Sin embargo, se destaca que estos sistemas no cumplen con los requisitos específicos de desarrollo de la UCI debido a varias limitaciones:

- Privacidad y Disponibilidad: Se menciona que algunos de estos sistemas son privativos y no se encuentran disponibles en línea. Esto puede ser un problema, ya que la UCI podría necesitar un sistema de fácil acceso y que no dependa de licencias costosas.
- Seguridad: La falta de seguridad es una preocupación importante. Los sistemas deben garantizar la protección de los datos y la información sensible, lo cual estos sistemas no cumplen.
- Usabilidad: La falta de un entorno amigable para los usuarios puede dificultar la adopción del sistema por parte del personal de la UCI
- Adaptabilidad: La incapacidad de estos sistemas para adaptarse a diferentes dispositivos limita su versatilidad y puede ser una desventaja en un entorno donde se requiere flexibilidad en cuanto a la elección de dispositivos.

Tabla 1: Comparación de los sistemas homólogos (elaboración propia).

Portales Web	Funcionalidades Principales	Tendencias de Diseño Web	Contenido	Acceso y disponibilidad
Sistema Integral de Información de Extensión de la Universidad Nacional de Mar del Plata (SIIE)	Registro y seguimiento de proyectos de extensión, registro de actividades y eventos, gestión de recursos y presupuestos.	-Responsive -Tipografía y espacios adecuados. -Iconos e ilustraciones planas. -Web Segura	-Presentación -Enlaces a redes sociales.	Acceso restringido a usuarios autorizados, disponible en línea.
UV Cultura Extensión Universitaria	Promoción de eventos de gestión de convocatorias y difusión de actividades culturales	-Responsive -Visualizaciones de datos simples. -Carrusel de imágenes.	-Presentación -Noticias -Imágenes -Enlaces a redes sociales.	Acceso restringido a usuarios autorizados, disponible en línea.
Sistema de gestión para la información de la extensión universitaria en una facultad de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas	Registro de las inscripciones tanto deportivas como culturales.	-Visualización de datos simple -No es responsive	-Presentación -enlaces a redes sociales.	Acceso restringido a usuarios autorizados, no se encuentra disponible en línea.

Sistema para la gestión de procesos en la Dirección Universitaria	Promoción de diferentes actividades culturales y reservación de locales para realizar actividades de este tipo.	-Visualización de datos simples. -Iconos e ilustraciones planas. -Carrusel de imágenes -No es responsive	-Presentación -Noticias -Imágenes -Enlaces de interés.	Acceso restringido a usuarios autorizados, no se encuentra disponible en línea.
--	---	---	---	---

1.3 Sistema Gestor de Contenido

Un sistema de gestión de contenidos (CMS) ayuda a las empresas a administrar su contenido digital. Equipos enteros pueden utilizar estos sistemas para crear, editar, organizar y publicar contenidos. Funciona como un único lugar para almacenar contenidos y proporciona procesos automatizados para la gestión y creación de contenidos digitales en colaboración mediante flujos de trabajo incorporados (o diseñados). Se otorgan diferentes privilegios y responsabilidades a los individuos en función de sus roles. Por ejemplo, los autores pueden publicar y guardar su trabajo, pero los editores pueden modificarlo y publicarlo. Los administradores pueden hacer todo eso, así como conceder a otras personas de la organización permisos para actualizar o revisar los contenidos.

Un CMS ayuda a crear y gestionar los sitios web y su contenido con una mínima sobrecarga técnica, para que puedas hacer contenidos mejores en lugar de actuar como gestor de proyectos o de tráfico. Al proporcionar una solución sencilla y rentable para la gestión de contenidos, un CMS les permite a las empresas gestionar y distribuir sus contenidos sin invertir en un equipo de desarrollo de contenidos de tiempo completo (Oracle, 2023).

Un CMS ofrece una serie de características que simplifican el proceso de construcción, implementación y administración de sitios web entre ellas se puede encontrar las siguientes:

- Una interfaz administrativa.
- Un repositorio de base de datos de contenidos.

- Un mecanismo para asociar la información que se almacena en la base de datos con una página en el sitio web.
- Un conjunto de herramientas para la creación, publicación y gestión de contenidos.
- Un componente para la creación y gestión de menús y elementos de navegación.
- Las herramientas necesarias para definir y aplicar temas.
- Gestión de usuarios.
- Un marco de seguridad.
- Capacidades web 2.0, tales como foros, blogs, encuestas.
- Taxonomía y etiquetado.
- *Formularios en línea con capacidades de comercio electrónico*

1.3.1 Sistema Gestor de Contenido Drupal

Un sistema de gestión de contenidos (CMS por sus siglas en inglés) es una herramienta de software que permite a los usuarios añadir, publicar, editar o eliminar contenido desde un sitio web, utilizando un navegador web en un *smartphone*, *tablet* u ordenador personal. Habitualmente un software CMS se escribe en un lenguaje de programación que se ejecuta en un ordenador, donde se instalan un servidor web y una base de datos. El contenido y las opciones de configuración del sitio web normalmente se guardan en la base de datos, y por cada petición de página que recibe el servidor web, el sistema combina la información de la base de datos y los recursos (archivos JavaScript, CSS, imágenes, entre otros, que son parte del CMS o que han sido añadidos) para construir la página solicitada del sitio web (Kristof van Tomme, 2023).

1.3.1.1 Drupal versión 10

Herramienta increíblemente sencilla de usar. Brinda soluciones intuitivas que facilitan la ventaja y el poder de Drupal a usuarios y empresas. Es la actualización más sencilla de la última década y mantiene el compromiso del lanzamiento de actualizaciones igualmente sencillas e innovadoras y sin cambios dramáticos y costosos de plataforma (Drupal, 2023).

Características Principales:

Para conocer realmente qué es Drupal y por qué es un CMS tan efectivo, es necesario analizar sus características más importantes según (Gimenez, 2021):

1. Facilidad de uso

Te vas a encontrar con muchas opciones que quizá no conozcas si no eres un desarrollador o programador experto. No obstante, la mayoría de las funcionalidades básicas de este CMS son muy sencillas de usar y bastante intuitivas. Lo bueno de todo es que Drupal posee una curva de aprendizaje que te permite adquirir más conocimientos mientras haces una página web.

2. Seguridad

Drupal es el CMS más seguro y más estable del momento. Reduce al máximo las amenazas cibernéticas, la infección por virus informáticos y el spam, sobre todo si instalas los complementos adecuados. Y claro, también están disponibles actualizaciones de seguridad de Drupal y copias de seguridad.

Las actualizaciones de nuevas versiones de la plataforma suelen ser actualizaciones con novedades en las que se mejora la calidad del código o se aplican nuevas funcionalidades. No suelen ser actualizaciones críticas para la seguridad o estabilidad del proyecto, pero se recomienda tener siempre las últimas versiones para favorecer el mantenimiento del sitio y compatibilidad entre componentes.

3. Numerosas funcionalidades

Un sistema de gestión de contenido no sirve sólo para publicar post en internet, también es importante para diseñar y desarrollar la página como tal, darle una buena apariencia y mejorar la experiencia del usuario. En este caso, resulta primordial que el espectador pueda desenvolverse con facilidad en la página, y eso lo consigues con Drupal.

Es un CMS que te da la oportunidad de crear etiquetas, categorías, taxonomías y personalizar todo lo que te haga falta. Asimismo, es posible instalar *plugins*, extensiones y editar el código fuente a tu antojo.

4. Mejor rendimiento

Si los objetivos de tu proyecto son un mejor posicionamiento, una mayor conversión o una mejor experiencia de usuario, es obligado tener en cuenta el rendimiento de tu portal web. Este CMS cuenta

con numerar opciones que permiten mejorar el rendimiento del Drupal y su tiempo de carga.

Los aspectos que influyen en el rendimiento de un portal web se pueden englobar en desarrollo y/o configuración, arquitectura de *hosting* correcta y un sistema de caché adecuado, y Drupal permite optimizar todos los puntos.

5. Usabilidad para la creación de contenidos

El usuario de la plataforma es lo primero y Drupal nos permite facilitar en mejorar la usabilidad y democratización de generación de contenidos ricos y complejos en diseño por parte de usuarios sin una base de conocimiento en desarrollo web. Drupal cuenta con *Layout Builder*, una solución aceptable que cuenta con una interfaz *drag&drop* (pinchar, arrastrar y soltar) atractiva y con posibilidades para el usuario final.

6. Optimización SEO

Una buena optimización SEO en Drupal permitirá un mejor posicionamiento de nuestro proyecto y una mejor experiencia para el usuario. Una vez definida la estrategia SEO a seguir, Drupal cuenta con módulos para una mayor optimización SEO del portal.

7. Drupal Commerce

Es posible que nuestro proyecto necesite además una funcionalidad potente de tienda online. En ese caso, Drupal cuenta con el módulo *Drupal Commerce*, que permite extender el *core* de Drupal convirtiéndolo en una solución *e-commerce* completa que cubre todas las necesidades de una tienda *online*: catálogo de productos, carrito de compra, flujos de compra, ordenes, costes de envío.

8. Omnicanalidad

Si con nuestro proyecto queremos crear una experiencia digital omnicanal y lo que necesitamos es una plataforma omnicanal que sirva como repositorio de contenidos y distribuya a cada uno de los canales, Drupal está diseñado para publicar y consumir los contenidos mediante API, lo cual lo convierte en una plataforma ideal para este tipo de necesidades.

9. Precio

Drupal es una herramienta *Open Source*, por lo que no supone ningún coste de licencia. Si es la primera vez que vas a utilizar este CMS, lo más práctico es rodearte de un buen equipo técnico que lo adapte

a las necesidades de tu negocio y desarrollar las funcionalidades específicas que necesites.

Ventajas y desventajas del CMS Drupal

En vista de lo efectivo que es Drupal como sistema de gestión de contenidos, cada vez hay más usuarios que lo eligen como plataforma para sus proyectos. Sus ventajas más importantes son las siguientes según (Gimenez, 2021):

- Muchas posibilidades de configuración y flexibilidad.
- Interfaz de usuario intuitiva y fácil de administrar.
- Posibilidad de crear contenido optimizado para el SEO, el cual es reutilizable.
- Soporte multilingüe avanzado que permite crear webs en varios idiomas de una forma fácil.
- Múltiples opciones de diseño.
- Gran cantidad de módulos contribuidos por la comunidad, la mayoría de ellos con licencia GPL 3.
- Posibilidad de crear grandes desarrollos, como multisites.
- Capacidad para soportar una gran cantidad de tráfico.

Por supuesto, no es un software perfecto, y existen algunos inconvenientes:

- Drupal es perfecto para desarrollos amplios y exigentes tecnológicamente, por lo que puede resultar complejo para páginas web básicas.
- La curva de aprendizaje inicial es elevada.

I.4 Análisis de las tecnologías, metodología y herramientas a utilizar

En el desarrollo de sistemas en Drupal 10 se utilizan varias tecnologías como lenguajes de programación, herramientas de modelado, gestores de bases de datos, y servidores web. A continuación, se realiza una descripción de las tecnologías y herramientas utilizadas para la implementación de la propuesta de solución y se selecciona la metodología de desarrollo que se utiliza para guiar el proceso de desarrollo del *software*.

1.4.1 Metodología de desarrollo de software

Una metodología de desarrollo de software es el conjunto de técnicas y métodos que se utilizan para diseñar una solución de software informático (UCMA, 2023). Es importante señalar que existen varias, donde se encuentran:

La **gestión tradicional** de proyectos se basa en una metodología establecida, en la que un proyecto pasa por una serie de ciclos de vida que incluye fases de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre. Todo el proyecto se planifica de antemano, sin la posibilidad de cambiar los requisitos y las necesidades. El tiempo y el costo son variables tradicionales a menudo enfrentan problemas de presupuesto y plazos.

Por otro lado, la **gestión ágil** de proyectos prioriza el trabajo en equipo, la colaboración con los clientes y la flexibilidad. Se trata de un proceso iterativo, centrado en los comentarios de los clientes y las versiones continuas en cada iteración del proyecto de desarrollo de software. Una gestión ágil tiene un proceso de trabajo mucho más flexible y adaptable, enfocado en solucionar problemas, más que en seguir un proceso riguroso.

Después de realizar un análisis de las diferentes metodologías se decide utilizar para el desarrollo de la aplicación web la metodología ágil, ya que se necesita desarrollar un sistema en un duración corta de tiempo con un miembro en el equipo de desarrollo, el cual estará en constante contacto con el cliente para ir evaluando el progreso del proyecto e ir adaptando lo requisitos del sistema según las necesidades que vayan apareciendo en dicho desarrollo teniendo así una versión de software funcional sin haber llegado a su etapa de entrega.

1.4.1.1 Metodología de desarrollo Variación de AUP para la UCI

En el desarrollo de la propuesta de solución se utiliza la metodología de desarrollo de software Variación de AUP para la UCI en su escenario 4, una variante realizada por la Universidad de las Ciencias Informáticas a la metodología ágil AUP (*Agile Unified Process*) y definida por la universidad como guía para la actividad productiva ya permite estandarizar los diferentes productos de trabajo que se generan en sus centros productivos y se adapta al ciclo de vida definido para los proyectos de la UCI (Jerez, 2019). Esta metodología propone las siguientes fases:

Inicio: Durante el inicio del proyecto se llevan a cabo las actividades relacionadas con la planeación del proyecto. En esta fase se realiza un estudio inicial de la organización cliente que permite obtener información fundamental acerca del alcance del proyecto, realizar estimaciones de tiempo, esfuerzo, costo y decidir si se ejecuta o no el proyecto.

Ejecución: En esta fase se ejecutan las actividades requeridas para desarrollar el software, incluyendo el ajuste de los planes del proyecto considerando los requisitos y la arquitectura. Durante el desarrollo se modela el negocio, se obtienen los requisitos, se elaboran la arquitectura, el diseño, se implementa y se libera el producto. Durante esta fase el software es transferido al ambiente de los usuarios finales o entregado al cliente junto con la documentación. Además, en esta transición se capacita a los usuarios finales sobre la utilización de la aplicación.

Cierre: En el cierre se analizan tanto los resultados del proyecto como su ejecución y se realizan las actividades formales de cierre del proyecto.

El desarrollo de la investigación se centrará en la fase de Ejecución y transitará por las siguientes disciplinas: requisitos, análisis, diseño, implementación, pruebas interna y pruebas de aceptación, definidas en la metodología. Porque la fase de inicio se basa en la gestión de proyecto, estimaciones de tiempo, esfuerzo, costo y decidir si se ejecuta o no el proyecto, en la fase de cierre se analizan tanto los resultados del proyecto, como su ejecución y las actividades formales de cierre del proyecto que no se realizan en la presente investigación.

1.4.2 Tecnologías de desarrollo

Para el desarrollo de sistemas de gestión en Drupal 10 y la modelación de los artefactos de la metodología seleccionada se utilizan diversas tecnologías, a continuación, se describen y caracterizan cada una de las utilizadas en el desarrollo de la propuesta de solución.

1.4.2.1 Tecnologías de desarrollo

Pre-Procesador de Hipertexto (PHP 7.4)

El preprocesador de hipertexto (PHP) es un lenguaje de programación del lado del servidor, es poderoso y fácil de usar. Presenta las características de la sintaxis de los lenguajes C, Java y Perl, es

ampliamente utilizado en el mundo para el desarrollo web. PHP tiene una licencia de código abierto esto significa que los desarrolladores de PHP puedan descargar el código fuente del mismo y hacer los cambios pertinentes (Jerez, 2019).

Ventajas de la utilización de PHP:

- **Lenguaje de código abierto:** esto implica que cualquier programador tiene acceso a él, sin costos extras.
- **Fácil de aprender:** PHP es un lenguaje cuya curva de aprendizaje es baja y comprensible. Su red de tutoriales, videos, códigos documentados y gran comunidad simplifican el proceso de aprendizaje.
- **Fácil instalación en servidores o sistemas operativos:** cada entorno de desarrollo posee un alto porcentaje de configuración, y el acceso a la base de datos es rápido y sencillo.
- **Se adapta al lenguaje HTML:** con respecto al desarrollo de páginas web y aplicaciones complejas, este lenguaje es perfecto, pudiendo adaptarse al lenguaje HTML, para crear un código mucho más sólido y dinámico.
- **Soporta gran cantidad de datos:** una de las ventajas de PHP es que permite procesar de forma inteligente y con extrema eficiencia los registros de datos generados por usuarios al interactuar con la aplicación.
- **Permite automatizar tareas:** existen algunas tareas que los developers tienen que hacer cuando desarrollan una web que pueden ser automatizadas con este lenguaje.

Lenguaje marcado de hipertexto (HTML 5)

Es un lenguaje de marcado de hipertexto para presentar y estructurar el contenido en internet. Es la quinta revisión y nueva versión del estándar HTML. HTML5 ofrece nuevas características que proporcionan no sólo un rico soporte multimedia (vídeo y audio), sino que también mejoran el apoyo para la creación de aplicaciones web. Esta nueva tecnología puede proporcionar una solución rentable para implementar aplicaciones para apoyar diferentes dispositivos (por ejemplo, ordenador, tableta, teléfono inteligente personal) sin tener que construir aplicaciones diferentes para cada tipo de dispositivos.

Características

- Semántica: para describir el contenido con mayor precisión.
- Conectividad: para comunicarse con el servidor en formas nuevas e innovadoras.
- Multimedia: para proporcionar apoyo a los contenidos de vídeo y audio.
- Gráficos: gráficos 3D en 2D y Efectos.
- Rendimiento e Integración: proporcionar optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware (Jerez, 2019).

Hojas de Estilo en Cascada (CSS 3)

Las Hojas de Estilo en Cascada (CSS) son un conjunto de reglas de formato que determinan el aspecto del contenido de una página web. Dicho estilo se utiliza para aplicar formato a una página, lo cual permite separar de manera efectiva el contenido del diseño visual obteniendo así un código más limpio y mantenible. Al utilizar CSS, se logra flexibilidad y facilita la gestión y actualización de la apariencia de un sitio web o una aplicación móvil sin necesidad de modificar el contenido subyacente. Esta práctica brinda beneficios como la eficiencia y calidad en el desarrollo, así como una mayor coherencia visual y una mejor experiencia de usuario (Adobe, 2021).

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML, que es la abreviatura de Lenguaje de Modelado Unificado, es un lenguaje de modelado estandarizado que consta de un conjunto integrado de diagramas, desarrollado para ayudar a los desarrolladores de sistemas y software a especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de los sistemas de software, así como para la modelización de negocios y otros sistemas no relacionados con software. UML representa una colección de mejores prácticas de ingeniería que han demostrado ser exitosas en la modelización de sistemas grandes y complejos siendo así una parte muy importante en el desarrollo de software orientado a objetos y en el proceso de desarrollo de software (Visual Paradigm, 2023).

1.4.2.2 Sistemas gestores de bases de datos

Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) es un software constituido por una serie de programas dirigidos a crear, gestionar y administrar la información que se encuentra en la base de datos. Su principal objetivo es servir de interfaz entre los usuarios y las aplicaciones para facilitar la organización de los datos, garantizar su accesibilidad, calidad e integridad, brindando a su vez una manera eficaz de administrar esa información (Universidad Europea, 2022). Entre las funciones de un gestor de bases de datos se encuentran:

- **Definición de los datos.** Permite definir todos los objetos de la base de datos partiendo de definiciones en versión fuente, de manera que se pueden almacenar según su tipo o estructura.
- **Manipulación de los datos.** Responde a las solicitudes del usuario para realizar operaciones de eliminación, actualización y extracción de datos, pero gracias a su independencia también permite modificar el esquema físico o lógico de la base de datos sin realizar cambios en las aplicaciones que la utilizan.
- **Preservar la seguridad e integridad de los datos.** Ante una petición, el gestor de bases de datos aplica las medidas de seguridad definidas para garantizar la validez e integridad de los datos, evitando además los ataques o accesos de usuarios no autorizados.
- **Recuperación y restauración de los datos.** Ante un fallo o actualización inconsistente, los gestores de bases de datos también brindan la posibilidad de recuperar y restaurar la información.

Drupal soporta diferentes gestores de bases de datos, esto se consigue mediante una capa de abstracción de la base de datos que convierte las instrucciones genéricas proporcionadas por Drupal en instrucciones particulares de cada base de datos.

MySQL 5.7

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto. Al igual que otras bases de datos relacionales, MySQL almacena los datos en tablas compuestas por filas y columnas. Los usuarios pueden definir, manipular, controlar y consultar los datos utilizando el Lenguaje de Consulta Estructurado, más conocido como SQL. Este gestor es considerado como de mediana escala y es adecuado para aplicaciones web de tamaño medio (Mark Drake, 2020).

Es un programa flexible y potente, por lo que es el sistema de bases de datos de código abierto más popular del mundo el cual cuenta con las interfaces de programación de aplicaciones preparadas para los lenguajes de programación: C, C ++, Java, Perl, PHP y Ruby siendo desplegable en múltiples sistemas operativos, incluyendo las plataformas Windows, Mac OS X y muchas distribuciones de Linux. Por estas características se selecciona MySQL en su versión 5.7 para el desarrollo de la propuesta de solución.

Teniendo en cuenta los elementos de los sistemas gestores de bases de datos antes tratados y las características de la aplicación a desarrollar se decide emplear del SGBD MySQL en su versión 5.7 ya que es de fácil instalación, configuración y administración siendo valioso en entorno ágil, donde se busca una configuración rápida y una administración de la base de datos, es capaz de manejar volúmenes de datos y un alto rendimiento en aplicaciones web dinámicas permitiendo adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos y la carga de trabajo así facilitando la integración con otras tecnologías y herramientas utilizadas en el desarrollo ágil.

1.4.2.3 Servidores de aplicaciones web

Un servidor web es un programa que utiliza el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) para atender las solicitudes de los usuarios y entregar las páginas web correspondientes. Cuando un usuario realiza una petición a través de su navegador, el servidor web interpreta el código PHP, genera la página HTML adecuada y la envía de vuelta al navegador del usuario. De esta manera, el servidor web actúa como un intermediario que facilita la comunicación entre los usuarios y el contenido de las páginas web (Unacademy, 2023).

Nginx

NGINX es un software de código abierto utilizado para servir páginas web, actuar como proxy inverso, realizar caché, equilibrar cargas, transmitir medios y más. Inicialmente, fue desarrollado como un servidor web diseñado para ofrecer un rendimiento y estabilidad óptimos. Además de sus capacidades como servidor HTTP, NGINX también puede funcionar como un servidor proxy para correo electrónico (IMAP, POP3 y SMTP) y como un proxy inverso y balanceador de carga para servidores HTTP, TCP y UDP (Nginx, 2023).

Apache

El Proyecto del Servidor HTTP Apache es un esfuerzo colaborativo de desarrollo de software que tiene como objetivo crear una implementación de código fuente robusta, de calidad comercial, con muchas características y de libre disponibilidad. El proyecto busca desarrollar y mantener un servidor HTTP de código abierto para sistemas operativos modernos, incluyendo UNIX y Windows. Dentro de sus fortalezas radica su capacidad de configuración, lo que permitiendo adaptarse a las necesidades específicas de cada organización, su amplia gama de módulos especializados en diversas actividades y la integración con lenguajes de programación en el lado del cliente, módulos de seguridad y módulos de redireccionamiento (Apache, 2023).

El sitio oficial de Drupal recomienda utilizar Apache como servidor web de los proyectos creados en Drupal, la mayoría de los módulos establecen en su implementación a este servidor web por defecto, esto provoca incompatibilidad en algunos casos con otros servidores web, obligando a cambiar la configuración del módulo para su correcto funcionamiento. Por estas características se selecciona Apache en su versión 2.4 para el desarrollo de la propuesta de solución y Nginx para su despliegue.

1.4.2.4 Herramientas CASE

Las herramientas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*) son un enfoque de desarrollo de software basado en la automatización, con el objetivo principal de mejorar la calidad del software obtenido. Estas herramientas ofrecen funcionalidades avanzadas que facilitan la modelización, la generación automática de código, la gestión de requisitos, el seguimiento de cambios y otras actividades relevantes en el proceso de desarrollo de software pretendiendo así aumentar la productividad y reducir tanto el tiempo como el costo asociado a estas actividades (Ciencia y Técnica Administrativa, 2023).

Visual Paradigm for UML 8.0

Visual Paradigm for UML es una herramienta CASE que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, implementación y pruebas. Ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite construir diagramas de diversos tipos, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML (Hernández, 2016).

1.4.2.5 Herramientas de desarrollo

Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero eficaz que se ejecuta en el escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Incluye compatibilidad integrada con JavaScript, TypeScript y Node.js, y cuenta con un amplio ecosistema de extensiones para otros lenguajes (como C++, C#, Java, Python, Go, .NET) (Visual Studio, 2023).

1.4.2.6 Herramientas para la realización de pruebas

Apache Jmeter

La aplicación Jmeter es un software de código abierto, creada en java y diseñada para probar el comportamiento funcional de un sitio web y medir el rendimiento. Fue diseñado originalmente para pruebas de aplicaciones web, pero desde entonces se ha expandido a otras funciones de prueba. Jmeter puede ser utilizado para probar el rendimiento tanto en recursos estáticos y dinámicos, lenguajes dinámicos como PHP, Java, ASP.NET, objetos Java, bases de datos y consultas. Se puede utilizar para simular una carga pesada en un servidor, grupo de servidores, la red o el objeto para probar su resistencia o para analizar el rendimiento general bajo diferentes tipos de carga (Apache_Jmeter, 2023).

Acunetix Web Vulnerability Scanner

Acunetix Web *Vulnerability Scanner* es una herramienta para realizar pruebas de seguridad en aplicaciones web. Acunetix ha sido pionera en la aplicación web de tecnología de análisis de seguridad. Sus ingenieros se han centrado en la seguridad web desde 1997 y ha desarrollado una ingeniería líder en el análisis de sitios web y detección de vulnerabilidades (Acunetix, 2023)

Algunas de sus características son:

- Las herramientas de testeo de inyección SQL y de Crosssite scripting más avanzadas y profundas de la industria
- Herramientas avanzadas de penetración, como HTTP Editor y HTTP Fuzzer
- Herramientas para fácil aseguramiento de formularios web y contraseñas
- Soporte para páginas con captcha, single sign-on y mecanismos con factor de autenticación

- Facilidad de generación de informes amplios, incluyendo informes de cumplimiento PCI
- El escaneo inteligente detecta el tipo de servidor web y lenguaje de la aplicación
- Acunetix escanea y analiza sitios web incluyendo contenido flash, SOAP y AJAX.
- Permite explorar un servidor web y ejecutar comprobaciones de seguridad contra los servicios de red que se ejecutan en el servidor.

1.5 Conclusiones parciales

El estudio de los sistemas homólogos permitió conocer las principales características y las diferentes valoraciones acerca de los sistemas de gestión de procesos de Extensión Universitaria. A partir del análisis de las diferentes herramientas y tendencias para los sistemas de gestión de procesos de Extensión Universitaria, se determinaron las características que constituyen la base para el diseño de las funcionalidades que se definen en la propuesta de solución. El estudio sobre las metodologías, herramientas y lenguajes permitió definir los componentes base para el desarrollo de la solución, donde se define a AUP-UCI como metodología de desarrollo y como herramienta CASE Visual Paradigm 8.0 para el modelado de los artefactos del análisis y diseño de la solución. Se recurrió al Visual Paradigm para modelar con la cual se podrá realizar el análisis y diseño de la solución a través del lenguaje UML. Para la implementación se utilizará el lenguaje de programación php, la herramienta Visual Studio Code, el servidor web Apache en su versión 2.

CAPÍTULO 2: “CARACTERIZACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERIDA A LOS PROCESOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD CITEC”

En el presente capítulo se caracteriza la propuesta de solución a través de la definición de los requisitos funcionales y no funcionales, las tareas a realizar durante la implementación, la arquitectura y patrones utilizados en el desarrollo del sistema de gestión de los procesos de Extensión Universitaria teniendo en cuenta que estuviesen presentes las buenas prácticas del diseño y la programación. Además, se presentan los principales artefactos generados en las primeras fases del desarrollo.

2.1 Características de la propuesta de solución

En vistas de dar solución a los objetivos expuestos y teniendo en cuenta las necesidades de mejorar el tiempo y minimizar el esfuerzo en la gestión de los procesos de Extensión Universitaria se propone el desarrollo de un sistema web de gestión de la información referida a los procesos de Extensión Universitaria de forma tal que el Vicedecano de Extensión pueda realizar dichas operaciones de forma ágil y sin generar muchos gastos. En la solución existirá un espacio para gestionar las planillas de inscripción de los deportistas y de los artistas aficionados, listado de la guardia estudiantil y las fichas de los proyectos extensionistas, además de permitir la eliminación, actualización y reutilización de dicha información.

El sistema debe ser multiplataforma, adaptable a distintas resoluciones y estándar e independiente del gestor de base de datos a utilizar, además debe ser compatible con diferentes navegadores web como Firefox, Opera y Chrome.

2.1.1 Roles y Permisos

En el sistema de gestión de los procesos de Extensión Universitaria intervienen dos roles principales:

- Usuario Administrador: Podrá establecer los permisos de utilización del sistema y la configuración del mismo.
- Usuario Autenticado: Podrá configurar el sistema de gestión de los procesos de Extensión Universitaria si presenta los permisos para ello.

2.2 Modelo de dominio

Para la modelación del entorno y los procesos que intervienen en el sistema a informatizar se utiliza el modelo de dominio, el cual se representan los conceptos más importantes y significativos en el desarrollo de la propuesta de solución. Este modelo proporciona una visión general del dominio, capturando las características esenciales, como los objetos, atributos, comportamientos y relaciones dentro del dominio de aplicación. Ayudando a comprender las reglas de negocio, requisitos y restricciones asociadas con el sistema en desarrollo. Lo expuesto con anterioridad no implica la modelación de clases o componentes de softwares, sino más bien la representación de componentes propios (IBM, 2023).

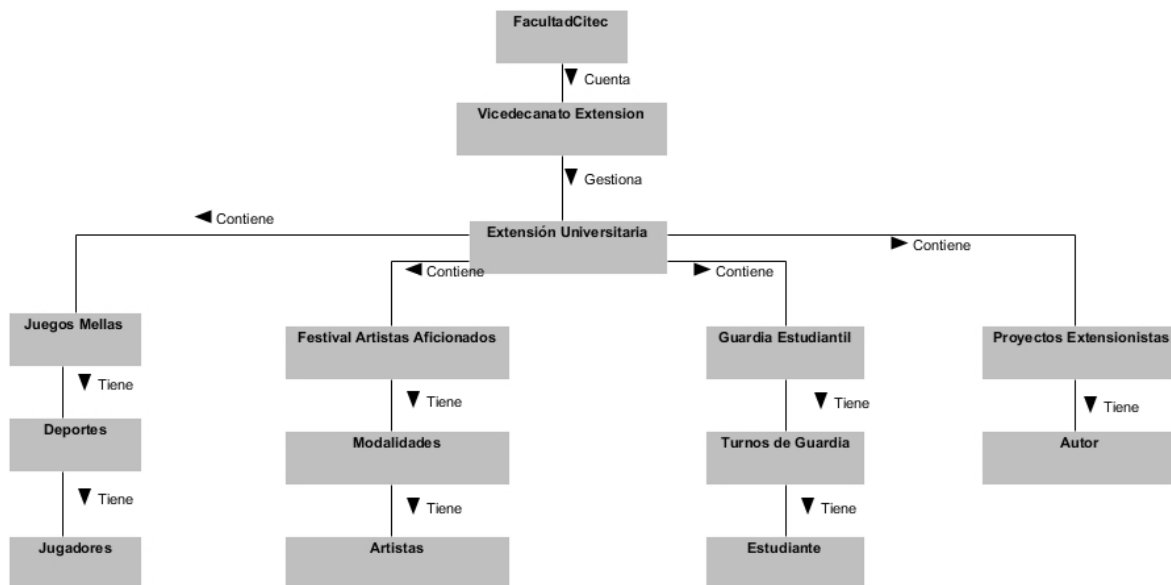


Figura 1: Diagrama de clases del Modelo de Dominio (elaboración propia).

Vicedecano de Extensión: usuario autenticado que realiza las operaciones utilizando la aplicación web de gestión de los procesos de extensión universitaria.

Inscripción Juegos Mellas: documento generado para registrar la información asociada a los deportistas.

Inscripción Festival Artistas Aficionados: documento generado para registrar la información asociada a los artistas aficionados.

Proyecto de Extensión universitaria: documento generado para registrar la información asociada a los proyectos extensionistas.

Guardia Estudiantil: documento generado para registrar la información asociada a la guardia estudiantil.

2.2.1 Levantamiento de Información

En esta etapa es necesario hacer uso de una identificación exhaustiva y correcta de los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución. Los requisitos definen qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades y las restricciones que se imponen. Los requisitos funcionales (RF) son declaraciones de servicios que el sistema debe proporcionar, definiendo la manera en que éste debe reaccionar a determinadas entradas y cómo se debe comportar en situaciones particulares; y los requisitos no funcionales (RNF) son las restricciones de servicios o funciones ofrecidas por el sistema enfocándose fundamentalmente en las características del sistema y las condiciones que se deben cumplir para su correcto funcionamiento (Sistema de Laboratorios Remoto para el estudio de la Microbiología y Parasitología Médica, 2020)

2.2.2 Fuentes para la obtención de requisitos

Las fuentes de obtención de requisitos utilizadas fueron:

- Propuesta de solución del sistema web para la gestión de la información asociada a los procesos de Extensión Universitaria
- Análisis de los sistemas homólogos (Ver epígrafe 1.2)
- Vicedecano de Extensión Universitaria.
- Miembros del consejo FEU de cultura y deporte.

2.2.3 Técnicas de identificación de requisitos

Las técnicas de identificación de requisitos de *software* permiten identificar las necesidades de negocio de clientes y usuarios. Son mecanismos que se utilizan para recolectar la información necesaria en la obtención de los requisitos de una aplicación, permiten investigar aspectos generales para posteriormente ser especificados con un mayor detalle, requieren ser adecuadamente orientadas para cubrir la información que se requiere capturar (Sommerville, 2014)

Entrevista

Se empleó la técnica de entrevista como método de extracción de requisitos, la cual es considerada como una de las técnicas más tradicionales y ampliamente utilizadas para obtener información de los requerimientos del proyecto, y consiste en reuniones analista-interesado en las cuales suceden preguntas y respuestas para extraer el dominio de la aplicación (Pressman, Roger, 2016). La forma en que se utilizó esta técnica fue: el autor de la investigación se entrevistó con el cliente, y a partir de la entrevista realizada detectaron 26 requisitos funcionales y 9 requisitos no funcionales.

2.2.4 Especificaciones de requisitos de software

Una especificación de requerimientos de software (ERS) es un documento que se crea cuando debe especificarse una descripción detallada de todos los aspectos del software que se va a elaborar (Pressman, Roger, 2016). A continuación, se describen los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución.

Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales (RF) son declaraciones de servicios que el sistema debe proporcionar, describiendo lo que dicho sistema debe hacer. En la tabla 2 se especifican los requisitos funcionales que debe cumplir la propuesta de solución.

Tabla 2: Requisitos funcionales del sistema (elaboración propia).

No.	Nombre	Descripción	Prioridad	Complejidad
RF1	Autenticar Usuario	El sistema deberá permitir la autenticación de los usuarios.	Alta	Alta
RF2	Asignar roles	El sistema permitirá asignar los roles y permisos a cada usuario para la utilización del sistema.	Alta	Baja

RF3	Crear rol	El sistema permitirá crear un rol que dependiendo de los permisos podrá utilizar el sistema.	Alta	Alta
RF4	Modificar rol	El sistema permitirá modificar el rol que anteriormente fue creado.	Media	Alta
RF5	Mostrar rol	El sistema permitirá mostrar el rol que anteriormente fue creado.	Media	Baja
RF6	Eliminar rol	El sistema permitirá eliminar el rol que anteriormente fue creado.	Baja	Baja
RF7	Crear planilla de inscripción de los Juegos Mellas	El sistema permitirá crear las planillas de inscripción de los deportistas.	Alta	Alta
RF8	Modificar planilla de inscripción de los Juegos Mellas	El sistema permitirá modificar las planillas de inscripción.	Media	Alta
RF9	Mostrar planilla de inscripción de los Juegos Mellas	El sistema permitirá mostrar las planillas de inscripción de los deportistas.	Media	Baja
RF10	Eliminar planilla de inscripción de los Juegos Mellas	El sistema permitirá eliminar las planillas de inscripción de los deportistas.	Baja	Baja
RF11	Crear ficha de proyecto extensionista	El sistema permitirá crear las fichas de los proyectos extensionistas.	Alta	Alta

RF12	Modificar ficha de proyecto extensionista	El sistema permitirá modificar las fichas de los proyectos extensionistas.	Media	Alta
RF13	Mostar ficha de proyecto extensionista	El sistema permitirá mostrar las fichas de los proyectos extensionistas.	Media	Baja
RF14	Eliminar ficha de proyecto extensionista	El sistema permitirá eliminar las fichas de los proyectos extensionistas.	Baja	Baja
RF15	Crear listado de guardia estudiantil	El sistema permitirá crear el listado de la guardia estudiantil.	Alta	Alta
RF16	Modificar listado de guardia estudiantil	El sistema permitirá modificar el listado de la guardia estudiantil.	Media	Alta
RF17	Mostar listado de guardia estudiantil	El sistema permitirá mostrar el listado de la guardia estudiantil.	Media	Baja
RF18	Eliminar listado de guardia estudiantil	El sistema permitirá eliminar el listado de la guardia estudiantil.	Baja	Baja
RF19	Crear planilla de inscripción de los Festivales Culturales.	El sistema permitirá crear las planillas de inscripción de los artistas aficionados.	Alta	Alta
RF20	Modificar planilla de inscripción de los Festivales Culturales.	El sistema permitirá modificar las planillas de inscripción de los artistas aficionados.	Media	Alta

RF21	Mostar planilla de inscripción de los Festivales Culturales.	El sistema permitirá mostrar las planillas de inscripción de los artistas aficionados.	Media	Baja
RF22	Eliminar planilla de inscripción de los Festivales Culturales.	El sistema permitirá eliminar las planillas de inscripción de los artistas aficionados.	Baja	Baja
RF23	Exportar ficha de proyecto extensionista	El sistema permitirá exportar las fichas de los proyectos extensionistas.	Alta	Media
RF24	Exportar planilla de inscripción de los Juegos Mellas	El sistema permitirá exportar las planillas de inscripción de los deportistas.	Alta	Media
RF25	Exportar planilla de inscripción de los Festivales Culturales.	El sistema permitirá exportar las planillas de inscripción de los artistas aficionados.	Alta	Media
RF26	Exportar listado de guardia estudiantil	El sistema permitirá exportar el listado de la guardia estudiantil.	Alta	Media

Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son aquellos requisitos que no describen información a guardar, ni funciones a realizar, sino que son propiedades que hacen al producto usable, rápido o confiable. Además, se conocen como un conjunto de características de calidad, que es necesario tener en cuenta al diseñar e implementar el software (Sommerville , 2020).

RNF1: Interfaz

RNF1.1: El menú de configuración del sistema presentará una interfaz agradable, utilizando colores como el rojo y el blanco, los cuales son los representativos de la facultad como está expresado en su logo.

RNF1.2: Los textos serán presentados en tipografías compatibles con varios sistemas operativos y se resaltarán los encabezados en negrita.

RNF1.3: El diseño será fluido colocando los componentes de configuración en lugares apropiados para que el usuario pueda utilizarlo de forma rápida.

RNF2: Usabilidad

RNF2.1: Se utilizarán tamaños de letra apropiados para personas con alguna discapacidad visual.

RNF3: Rendimiento

RNF3.1: El sistema debe responder en un máximo de 3 segundos las solicitudes de los usuarios.

RNF3.2: El sistema debe soportar un mínimo de 500 peticiones.

RNF3.3: El sistema debe ser escalable, permitiendo incorporarle nuevas funcionalidades sin afectar las existentes.

RNF3.4: El sistema deberá continuar su funcionamiento bajo circunstancias anormales, para ello debe ser hospedado en un servidor dedicado, con tolerancia a fallos.

RNF4: Operacionales

RNF4.1: Para la distribución del producto y su instalación se necesitará un entorno de trabajo compuesto por:

- Servidor Web: Nginx.
- Base de Datos: MySQL 5.7
- Sistema gestor de contenido: Drupal 10
- Lenguaje de programación: PHP 7 o versiones posteriores recomendadas.

RNF5: Mantenimiento y soporte

RNF5.1: Las operaciones de mantenimiento del sistema no deberán exceder de 2 días.

RNF6: Software

RNF6.1: El sistema funcionará en un entorno de trabajo compuesto por Navegadores web Chrome 117, Firefox 117, Opera 102 y Microsoft Edge a partir de su versión 123.

RNF7: Seguridad

RNF7.1: El sistema será utilizado solo por un usuario administrador y un usuario registrado con permisos.

RNF7.2: Los errores deben mostrar la menor cantidad de detalles posible, para evitar brindar información que comprometa la seguridad e integridad del sistema.

RNF8: Legales

RNF8.1: Se utilizará la licencia GNU/GPL versión 2 para el CMS Drupal.

RNF8.2: Se utilizará la licencia PHP License.

RNF8.3: Se utilizará la licencia de Visual Paradigm 8.

RNF9: Hardware

RNF9.1: El servidor de aplicaciones web y de base de datos deben poseer como mínimo un CPU Dual Core a 2.20 GHz con 4 Gb de RAM.

RNF9.2: El servidor de base de datos debe poseer una capacidad mínima de 100GB.

RNF9.3: El servidor de aplicaciones web debe poseer una capacidad mínima de 100GB.

2.2.5 Descripción de requisitos de software

La descripción de los requisitos funcionales de la propuesta de solución se realiza mediante las historias de usuario; las cuales permiten describir las funcionalidades que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. A continuación, se muestra la historia de usuario del RF1 que preside de una prioridad alta, las restantes historias de usuario se mostrarán en el anexo 2.

Tabla 3 Historia de usuario autenticar usuario (elaboración propia).

Historia de usuario	
Número: 1	Nombre Historia de usuario: Autenticar usuario
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema deberá permitir la autenticación de los usuarios teniendo que completar los campos nombre de usuario y contraseña.	

Observaciones: El sistema mostrará 2 campos, usuario (campo de texto) obligatorio y contraseña (campo tipo *password*) obligatorio.

El usuario insertará su nombre de usuario, ejemplo (admin) y su contraseña, ejemplo (admin1234), luego al presionar el botón iniciar sesión entrará en el sistema con los permisos correspondientes.

Prototipo de interfaz:

Nombre de usuario *

Escriba su nombre de usuario en Portal Extensión Universitaria CITEC.

Contraseña *

Escriba la contraseña asignada a su nombre de usuario.

Iniciar sesión

2.2.6 Descripción de requisitos de software

La validación de requerimientos es un proceso continuo en el proyecto de desarrollo de software con el fin de asegurar que los requerimientos elicitados sean representaciones exactas de las necesidades y expectativas de los usuarios; siendo completos, correctos y consistentes (Sommerville , 2020). A continuación, se describen las técnicas de validación de requisitos utilizadas en la propuesta de solución:

Revisión Técnica Formal

Una revisión técnica formal (RTF) es una actividad del control de calidad del software realizada por ingenieros de software. Tiene como objetivos: descubrir los errores en funcionamiento, lógica o implementación de cualquier representación del software; Validar que el software que se revisa cumple sus requerimientos; garantizar su representación de acuerdo a los estándares predefinidos; obtener uniformidad en su desarrollo y hacer proyectos más manejables (Facultad de Estadística e Informática, 2018)

Diseño de casos de pruebas

Los diseños de casos de pruebas son un conjunto de entradas, condiciones de ejecución, y resultados esperados desarrollados con un objetivo particular, tal como el de ejercitar un camino en particular de un programa o el verificar que cumple con un requerimiento específico (Irving Juárez, 2021) Para su diseño, se selecciona una característica del sistema o componente que se está probando, un conjunto de entradas que ejecutan dicha característica, se documentan las salidas esperadas o rasgos de salida y donde sea posible se diseña una prueba automatizada que demuestre que las salidas reales y las esperadas son las mismas.

2.3 Análisis y diseño

El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. Por otro lado, el diseño es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, en definitiva, cómo cumple el sistema sus objetivos (Humberto Veras Godoy, 2023).

2.3.1 Descripción de la arquitectura de software y los patrones de diseño

Analizando la importancia de la arquitectura de software y su impacto directo sobre la calidad del sistema, y a su vez siendo los patrones de diseño una guía para la resolución de problemas comunes de programación, se describe tanto la arquitectura de software como los patrones de diseños utilizados en el desarrollo de la propuesta de solución (Sommerville , 2020).

2.3.2 Arquitectura de software

Dentro de los componentes fundamentales de la arquitectura de Drupal se encuentran: el núcleo, las entidades, los tipos de contenido, los módulos, los bloques, los menús, los temas, los permisos de

usuarios y las plantillas. Este sistema de gestión de contenido utiliza el patrón arquitectónico N-Capas para su funcionamiento. Drupal se organiza mediante temas de interfaz de usuario, los cuales se pueden descargar de Internet o crear como plantillas en PHP, HTML y CSS. Además, cuenta con una capa de abstracción de base de datos implementada y respaldada por MySQL, aunque también es posible agregar soporte para otras bases de datos. Los módulos contienen algoritmos en PHP que brindan funcionalidad al sistema, actuando como páginas servidoras y separando la interfaz gráfica de la información. El objetivo principal de esta arquitectura es separar los diferentes aspectos del desarrollo en capas, lo que permite intercambiar partes de la aplicación sin necesidad de modificarla por completo. Esto se logra gracias a la capacidad de agregar módulos, que son porciones de la aplicación que se pueden modificar sin afectar al resto del sistema (2023).

Drupal estructura los contenidos en una serie de elementos básicos como: los nodos, módulos, bloques y menús, permisos de usuario y plantillas como se muestra a continuación:

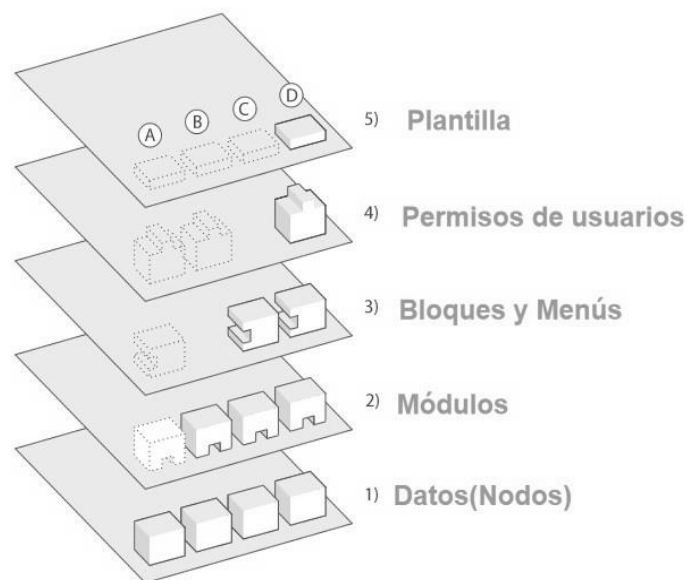


Figura 2 Arquitectura de la propuesta de solución (Elaboración propia).

- La primera capa representa la información almacenada en los Nodos (tipos de contenido a publicar ejemplo noticias, avisos, adquisiciones).

- En la segunda se encuentran los Módulos que son utilizados en la aplicación (ejemplos los módulos *crud*, *webform*), que son los elementos que operan sobre los Nodos y otorgan funcionalidad a Drupal permitiendo incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada sitio web.
- La tercera esta descrita por los Bloques y Menús que permiten estructurar y organizar los contenidos en la página web (ejemplo: el menú Sitios de Interés).
- La cuarta recoge los Permisos de Usuarios donde Drupal dispone de un registro de usuarios y de roles que permiten especificar qué tareas pueden realizar y a qué contenidos puede acceder cada tipo de usuario (ejemplos: roles de administrador, editor y usuario).
- La quinta y última capa maneja las Plantillas y es la que establece la apariencia gráfica o estilo de la información que se le muestra al usuario (ejemplo: el tema olivero).

2.4 Modelo del diseño

El modelo de diseño se basa en el análisis y requisitos arquitectónicos del sistema, representando los componentes de aplicación y determinando su colocación correcta y uso dentro de la arquitectura general, siendo una entrada principal en la actividad de implementación (IBM, 2021).

2.4.1 Diagrama de clases

Un diagrama de clases (DC) es una forma de representar los elementos que componen un sistema de información desde un punto de vista estático, usando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) constituyendo su pilar básico de modelado. Estos elementos son las clases, los atributos, las operaciones y las relaciones entre ellos, expresando la estructura u organización del software en términos de clases.

Para el diseño de la propuesta de solución fueron generadas un total de 26 diagramas de clases, a continuación, se muestra el diagrama del diseño de la HU Gestionar Proyectos Extensión.

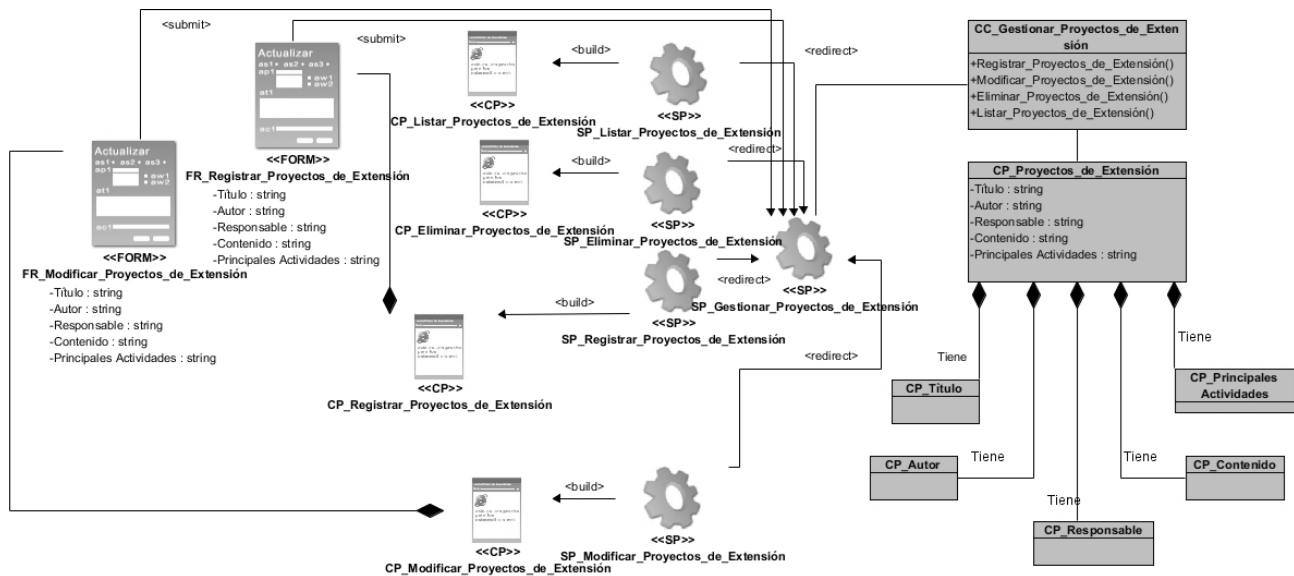


Figura 3 Diagrama del diseño de la HU Gestionar Proyectos Extensión (elaboración propia).

2.4.2 Patrones de diseño

Los patrones de diseño son modelos muestra que sirven como guía para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software y otros ámbitos del diseño de interacción o interfaces, evitando la reiteración en la búsqueda de soluciones a problemas ya conocidos; encontrándose definido por un nombre, un problema, una solución y las consecuencias de su aplicación (Platzi, 2023).

Estos patrones permiten diseñar sistemas seguros y que a su vez cumplan con los estándares de diseño establecidos por normas internacionales para el desarrollo de aplicaciones Web. Los patrones que serán utilizados para el desarrollo de la propuesta de solución son:

Patrones GOF

Los patrones de diseño según *The Gang of Four* (GOF) describen soluciones simples y elegantes a problemas específicos en el diseño de software orientado a objetos, realizando una clasificación y agrupación a partir de dos criterios, su propósito y alcance (Carlos A. Guerrero, 2013).

Instancia única: Este patrón está diseñado para restringir la creación de objetos pertenecientes a una clase o el valor de un tipo a un único objeto. Su intención consiste en garantizar que cada clase tenga una instancia única y un punto de acceso a la misma.

```
$entityTypeManager = \Drupal::entityTypeManager();
```


Observador: Los módulos que implementan un hook determinado por evento de inserción o actualización de una determinada entidad, son declarados como observadores de dichas entidades con las que interactúan.

```
}function mymodule_entity_insert(EntityInterface $entity) {  
  \Drupal::logger('mymodule')->notice('Se ha insertado una entidad con ID @id y tipo @type', [  
    '@id' => $entity->id(),  
    '@type' => $entity->getEntityType(),  
  ]);  
}
```

Decorador: permite agregar funcionalidad adicional a un objeto existente de forma dinámica, sin modificar su estructura o afectar a otros objetos de la misma clase.

```
function mymodule_form_alter(&$form, FormStateInterface $form_state, $form_id) {  
  if ($form_id == 'user_register_form') {  
    $form['#pre_render'][] = 'mymodule_custom_form_decorator';  
  }  
}
```

Estrategia: permite encapsular algoritmos intercambiables dentro de objetos, lo que permite que el algoritmo utilizado pueda variar independientemente de los clientes que lo utilizan.

```
use Drupal\image\Entity\ImageStyle;  
$imageStyle = ImageStyle::load('thumbnail');  
$image = 'ruta/a/la/imagen.jpg';  
$imageUri = 'public://ruta/a/la/imagen.jpg';  
$imageStyle->buildUrl($imageUri);
```

Patrones Generales de Software para Asignación de Responsabilidades (GRASP)

Proviene del acrónimo de General Responsibility Assignment Software Patterns, y describen los principios fundamentales para asignar responsabilidades a los objetos; considerándose recomendable su aplicación en el diseño de software (Usaola, 2023).

Controlador: Este patrón sugiere asignar la responsabilidad de manejar las solicitudes y coordinar las acciones a una clase controladora. Esto se aplica asignando la responsabilidad de manejar las solicitudes HTTP y coordinar las acciones relacionadas con rutas y controladores.

```
namespace Drupal\mymodule\Controller;
```

```

use Drupal\Core\Controller\ControllerBase;

use Drupal\Core\Form\FormBuilder;

use Symfony\Component\DependencyInjection\ContainerInterface;

use Symfony\Component\HttpFoundation\RequestStack;


class ContactFormController extends ControllerBase {

    protected $formBuilder;

    protected $requestStack;


    public function __construct(FormBuilder $formBuilder, RequestStack $requestStack) {

        $this->formBuilder = $formBuilder;

        $this->requestStack = $requestStack;

    }

    public static function create(ContainerInterface $container) {

        return new static(

            $container->get('form_builder'),

            $container->get('request_stack')

        );

    }

    public function contactForm() {

        $form = $this->formBuilder->getForm('Drupal\mymodule\Form\ContactForm');

        return $form;

    }

    public function contactFormSubmit() {

```

```
$request = $this->requestStack->getCurrentRequest();
```

```
}
```

```
}
```

Experto: Este patrón sugiere asignar la responsabilidad a la clase que posee la información necesaria para cumplir con ciertas tareas. Se asigna la responsabilidad de manejar la lógica de negocio a las clases que tienen el conocimiento y la información relevante.

```
class MyModuleService {  
    protected $entityTypeManager;  
  
    public function __construct(EntityTypeManagerInterface $entityTypeManager) {  
        $this->entityTypeManager = $entityTypeManager;  
    }  
  
    public function createEntity($entityType, $values) {  
        $entity = $this->entityTypeManager->getStorage($entityType)->create($values);  
        $entity->save();  
        return $entity;  
    }  
}
```

Creador: Este patrón se refiere a asignar la responsabilidad de crear instancias de objetos a una clase específica. Se asigna la responsabilidad de crear entidades, formularios o servicios a clases específicas dedicadas a esas tareas.

```
class MyService {  
    protected $entityTypeManager;  
  
    public function __construct(EntityTypeManagerInterface $entityTypeManager) {  
        $this->entityTypeManager = $entityTypeManager;  
    }  
}
```

Alta Cohesión: Este patrón sugiere que una clase debe tener una única responsabilidad bien definida. Se aplica dividiendo la funcionalidad en diferentes clases o módulos, cada uno con una responsabilidad específica y bien definida.

contact.module

src/Form/ContactForm.php

src/Plugin/Block/ContactBlock.php

templates/contact-form.html.twig

2.5 Diagrama de despliegue

Los Diagramas de Despliegue muestran las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos (USB, 2023).

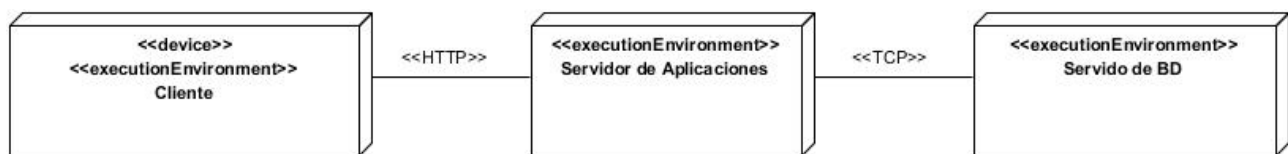


Figura 4 Diagrama de despliegue (elaboración propia).

A continuación, se describen los componentes del diagrama de despliegue anterior:

PC Cliente: La estación de trabajo cliente necesita un navegador web para conectarse al sistema hospedado en el servidor de aplicaciones utilizando el protocolo de comunicación HTTP/HTTPS.

Servidor de aplicación: Es la estación de trabajo que hospeda el código fuente de la aplicación y que les brinda a los usuarios las interfaces para realizar los procesos definidos por cada uno de los roles del sistema. Esta estación se comunica con el servidor de BD donde se almacenan los datos de la aplicación realizando la comunicación mediante el protocolo TCP/IP.

Servidor de BD: Este servidor es el encargado del almacenamiento de los datos del sistema. Se comunica con el servidor de aplicaciones del sistema, posibilitando el acceso mediante el usuario con privilegios para las operaciones determinadas a realizarse en el mismo.

El servidor de BD y el servidor de aplicación se separan ya que proporciona beneficios como: de rendimiento, independencia facilitando el uso de tecnologías y herramientas específicas para cada uno, de escalabilidad permitiendo manejar la carga de trabajo de forma más eficiente, de modularidad y reutilización a través de la utilización de la base de datos por otros servicios o aplicaciones y de seguridad ya que permite aplicar medidas de seguridad específicas en cada componente como cortafuegos y políticas de acceso para la protección de datos y minimizar los riesgos de seguridad.

2.6 Diagrama de datos

Un diagrama de datos es una representación gráfica que muestra la estructura lógica de una base de datos y las relaciones entre sus componentes. Se utiliza comúnmente en el diseño de bases de datos y en el modelado de sistemas de información. Tiene como objetivo principal capturar la organización y las interacciones de los datos dentro de una base de datos, incluyendo la representación de las tablas o entidades, los atributos de estas entidades y las relaciones entre las tablas (Laura Marcela Diaz, 2019).

El sistema se propone hacer uso de una base de datos, puesto que necesita la información referente a las planillas de inscripción, el listado de la guardia estudiantil y la ficha de los proyectos extensionistas. Como ya se ha definido anteriormente la información será almacenada con MySQL. Para dicha tarea se describen las colecciones de la base de datos:

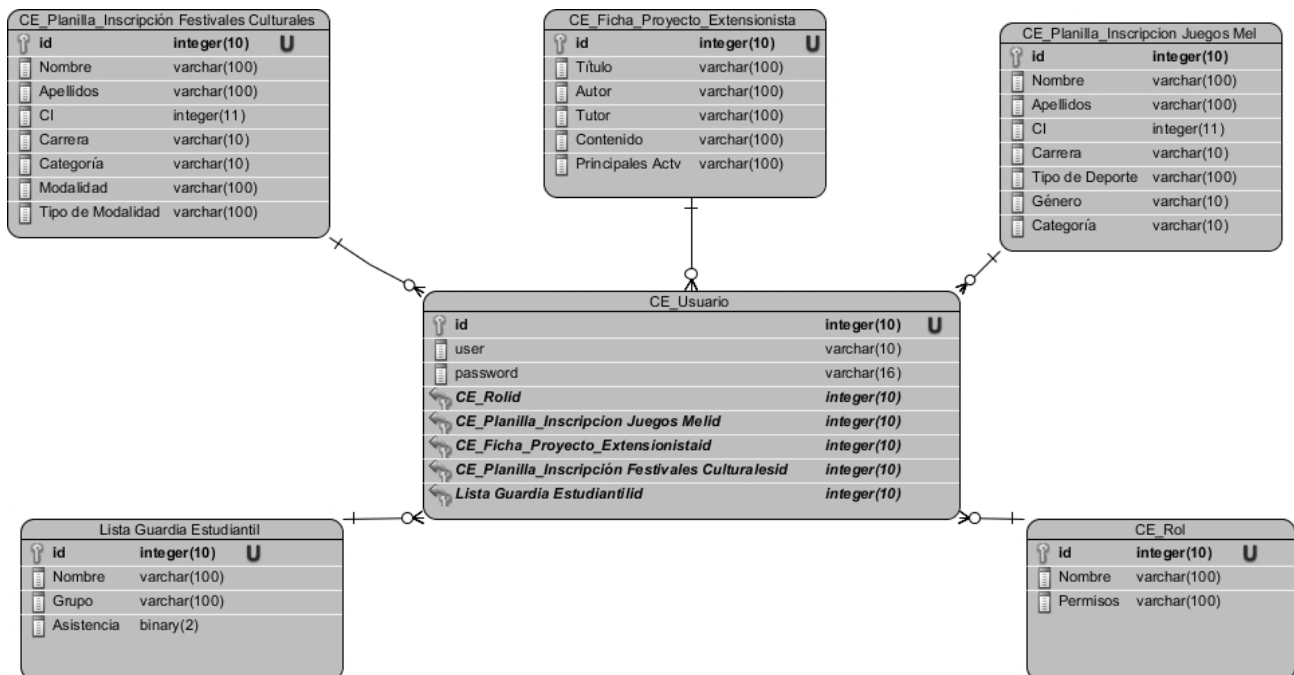


Figura 5 Diagrama de Modelo de Datos (elaboración propia)

CE_Planilla_de_Inscripción Festivales Culturales: almacena la información asociada a las planillas de inscripción de los artistas aficionados creada.

CE_Planilla_de_Inscripción Juegos Mellas: almacena la información asociada a las planillas de inscripción de los deportistas creada.

CE_Lista_de_Guardia_Estudiantil: almacena la información de la lista de la guardia estudiantil creada.

CE_Ficha_Proyecto_Extensionista: almacena la información asociada a la ficha de los proyectos extensionistas creada.

CE_Usuario: almacena la información del usuario registrado con su respectivo perfil.

CE_Rol: almacena la información referente a los roles y sus respectivos permisos.

Conclusiones parciales

En este capítulo se llevó a cabo el análisis, diseño y arquitectura del sistema de gestión de los procesos de Extensión Universitaria. Con el fin de cumplir con esta tarea, se representaron y describieron los artefactos definidos por la metodología para comprender el flujo de trabajo actual. Se utilizó el modelo de dominio para representar el entorno en el que se encuentra el problema, lo cual sirvió como punto de partida para el diseño del sistema. Los requerimientos funcionales y no funcionales, obtenidos a través del proceso de identificación de requisitos, proporcionaron una guía para desarrollar las diferentes funcionalidades y así satisfacer las necesidades detectadas. Los artefactos generados según la metodología de desarrollo utilizada y los patrones de arquitectura y diseño descritos, fueron fundamentales para la construcción de la propuesta de solución.

CAPÍTULO 3: “IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERIDA A LOS PROCESOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN LA FACULTAD CITEC”

En este capítulo se realiza la fase implementación y posteriormente las pruebas al sistema de gestión. Se describen los estándares de codificación empleados durante la implementación. Junto al proceso de implementación, el sistema debe ser expuesto a diferentes pruebas para darle validez a los requisitos funcionales y garantizar el óptimo funcionamiento del sistema.

3.1 Modelo de implementación

El modelo de implementación se refiere al proceso de llevar a cabo la ejecución práctica de un sistema o software propuesto. El cuál puede incluir actividades como la codificación, la configuración de hardware y software, la integración de componentes, la realización de pruebas y la instalación del sistema en el entorno de producción. Fundamentalmente tiene como objetivo principal lograr que el sistema funcione de acuerdo con los requisitos establecidos (Sommerville, 2016).

Para la realización de las pruebas se estableció una estrategia donde se definieron las pruebas a realizarse, donde se aplicaron pruebas funcionales a la de casos de pruebas (caja negra) para validar las funcionalidades diseñadas para el sistema, rendimiento con ayuda de la herramienta Apache JMeter para validar el comportamiento del sistema con distintos niveles de usuarios concurrentes y el consumo excesivo de sus recursos, seguridad a través del software Acunetix para validar la confidencialidad, disponibilidad e integridad de los datos en el sistema y de usabilidad donde a través de las listas de chequeo se verifica cumple con el propósito para lo que fue diseñado.

3.1.1 Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes describen los componentes de software y sus dependencias con otros componentes, representando la estructura del código. Los componentes de software pueden ser: componentes de código, componentes binarios que son los generados por la compilación de los componentes de código y los componentes ejecutables (Carlos Aydo, 2023).

A continuación, se muestra el diagrama de componentes y las descripciones de sus componentes.

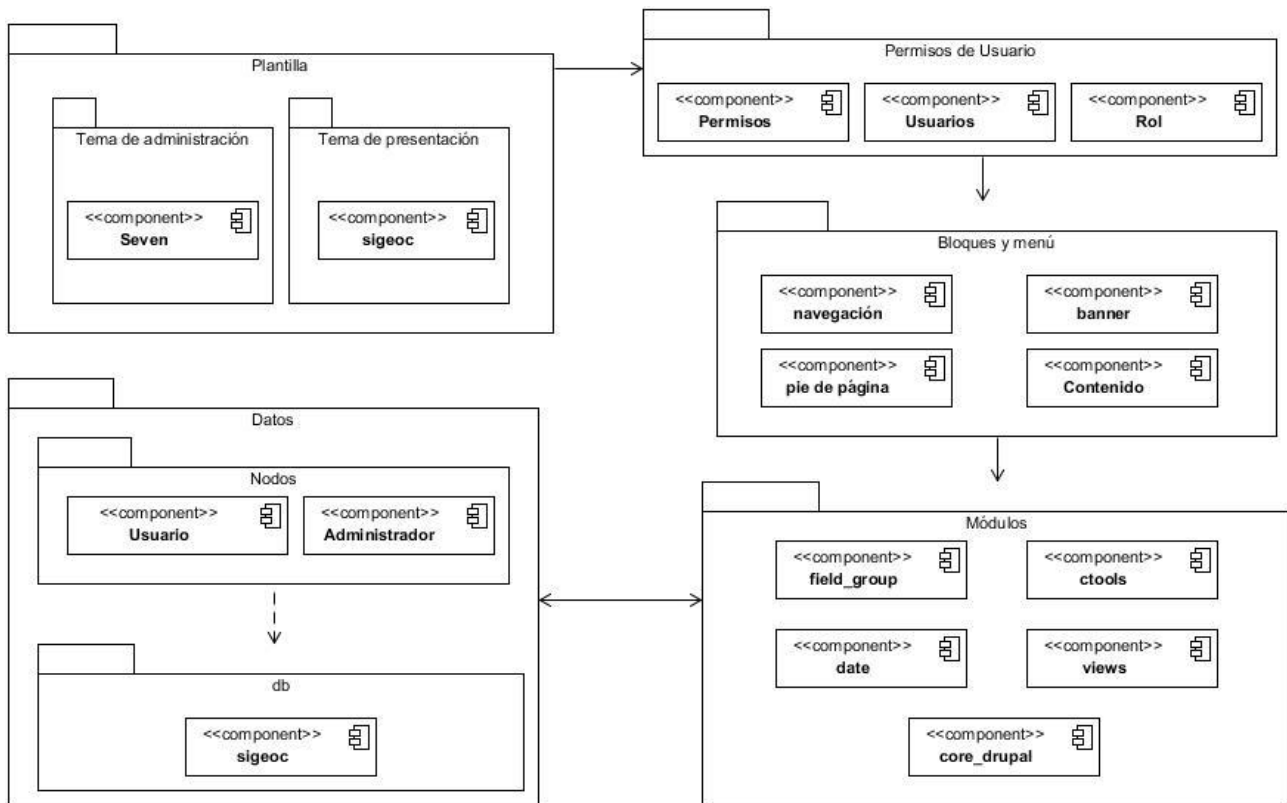


Figura 6 Diagrama de componentes (elaboración propia).

Descripción de cada uno de los componentes del diagrama:

index.php: es el punto de inicio de la aplicación, a partir de esta entrada se solicitan los diferentes módulos presentes en el sistema gestor de contenido Drupal 10.

themes: conjunto de temas que representan la forma en que se visualiza el sistema, los mismos vienen por defecto en el CMS Drupal 10.

profiles: contiene los perfiles de instalación del CMS Drupal.

misc: este directorio incluye un grupo de archivos necesarios para el sistema como: JavaScript, CSS e imágenes.

sites: se encuentran elementos extras y modificaciones que se añaden al sistema general.

scripts: contienen utilidades adicionales que no utiliza Drupal directamente, pero que pueden ser utilizadas desde la línea de comando Shell.

includes: contiene los ficheros indispensables para el funcionamiento de Drupal.

modules: conjunto de módulos que son parte del núcleo de Drupal y permiten el funcionamiento del sistema.

3.2 Estándares de codificación

Los estándares de codificación son un conjunto de reglas para programadores que establecen las mejores prácticas, el formato y varias otras reglas. Para el desarrollo del módulo se utilizan los estándares de codificación definidos por Drupal en (Coding standards, 2023). A continuación, se explican y ejemplifican los estándares de codificación utilizados en la propuesta de solución.

Operadores

Todos los operadores binarios como: +, -, !, =, ==, <, >, deben tener un espacio antes y después del operador, los operadores unarios como ++, no utilizan espacios entre el operador y la variable.

```
public function expression($field, $expression, array $arguments = NULL) {
    $this->expressionFields[$field] = [
        'expression' => $expression,
        'arguments' => $arguments,
    ];
    return $this;
}
```

Figura 7 Ejemplo de uso de los operadores en el archivo update.php

Estructuras de control

Las estructuras de control incluyen *if*, *for*, *while*, *switch*, *foreach*, entre otros. Las mismas deben presentar un espacio entre la palabra de control (*if*, *for*, *while*, *switch*, *foreach*) y el paréntesis que abre, para distinguirlos de las llamadas a las funciones. La llave de apertura ({) se situará en la misma línea que la definición de la estructura de control, separada por un espacio como se demuestra en la figura 8.

```
if (count($this->condition)) {
    $this->condition->compile($this->connection, $this);
    $update_values = array_merge($update_values, $this->condition->arguments());
}
```

Figura 8 Ejemplo de uso de la estructura de control if en el archivo update.php.

La estructura *foreach* se utilizará de la siguiente manera:

```
foreach ($this->expressionFields as $field => $data) {
    if ($data['expression'] instanceof SelectInterface) {
        // Compile and cast expression subquery to a string.
        $data['expression']->compile($this->connection, $this);
        $data['expression'] = '(' . $data['expression'] . ')';
    }
    $update_fields[] = $this->connection->escapeField($field) . '=' . $data['expression'];
    unset($fields[$field]);
}
```

Figura 9 Ejemplo de uso de la estructura de control switch en el archivo update.php.

Arreglos (arrays)

Los valores dentro de un *array* (o matriz) se deben separar por un espacio (después de la coma que los separa). El operador `=>` debe separarse por un espacio a ambos lados.

```
public function expression($field, $expression, array $arguments = NULL) {
    $this->expressionFields[$field] = [
        'expression' => $expression,
        'arguments' => $arguments,
    ];
    return $this;
}
```

Figura 10 Ejemplo de declaración de un array en el archivo update.php.

Uso de comillas

Se pueden usar tanto las comillas simples ('cadena') como las comillas dobles ("cadena") para delimitar las cadenas de caracteres. Las comillas dobles son necesarias si se desean incluir variables dentro de las cadenas de texto o cuando el texto puede incluir alguna comilla simple.

```
$query = $comments . 'UPDATE {' . $this->connection->escapeTable($this->table) . '} SET ' . implode(', ', $update_fields);
```

Figura 11 Ejemplo de uso de las comillas simples en el archivo update.php.

```
$query .= "\nWHERE " . $this->condition;
```

Figura 12 Ejemplo de uso de las comillas dobles en el archivo update.php.

Utilización del punto y coma (;) en código PHP

En Drupal es siempre obligatorio el terminador de línea (;).

```
$fields = $this->fields;  
$update_values = [];
```

Figura 13 Ejemplo de uso del punto y coma en el archivo update.php.

Nombres de funciones

Los nombres de las funciones deben estar escritos en minúsculas y las palabras separadas por un guion bajo. Se debe incluir siempre como prefijo el nombre del módulo. En su declaración, después del nombre de la función, el paréntesis de inicio de los argumentos debe ir sin espacio. Cada argumento debe ir separado por un espacio, después de la coma del argumento anterior.

```
public function __construct(Connection $connection, $table, array $options = []) {  
    $options['return'] = Database::RETURN_AFFECTED;  
    parent::__construct($connection, $options);  
    $this->table = $table;  
  
    $this->condition = $this->connection->condition('AND');  
}
```

Figura 14 Ejemplo de nombres de las funciones en el archivo update.php.

Nombres de variables

En PHP las variables se representan con un signo de pesos "\$" seguido por el nombre de la variable. Dicho nombre es sensible a minúsculas y mayúsculas y no acepta espacios en blanco, se pueden utilizar guion bajo.

```
$max_placeholder = 0;
```

Figura 15 Ejemplo de nombres de variables en el archivo update.php.

3.3 Plan de Iteraciones

El proceso de entrega del producto se organiza en dos etapas llamadas iteraciones, donde se tiene como base la prioridad y complejidad de cada uno de los requisitos del sistema, partiendo de la definición de las historias de usuarios. Al finalizar la última iteración, la aplicación se encuentra lista para su despliegue. A continuación, se detallan los elementos analizados en cada iteración.

Iteración 1

En la primera iteración se implementan las historias de usuarios con mayor prioridad, obteniendo al final de la misma una primera versión de prueba en el proceso de desarrollo incremental y dotando al sistema de sus primeras funcionalidades.

Iteración 2

En la segunda iteración se realiza la implementación de los requisitos correspondientes a las historias de usuarios con prioridad alta para el cliente, además se corrigen los errores encontrados en las historias de usuarios desarrolladas durante la primera iteración y en la segunda. Al concluir se obtiene la versión 1.0 del producto final.

Duración de las iteraciones

Para lograr una correcta organización en el desarrollo de la aplicación, se hace necesaria la creación de un plan de duración de iteraciones. Este plan se confecciona con el objetivo de planificar el trabajo que se va a realizar durante una iteración, su tiempo destinado y la asignación de elementos de trabajo individuales a los miembros del equipo (Tabla 4).

Tabla 4 Tiempo de duración de las iteraciones (elaboración propia).

Iteraciones	Descripción de la iteración	Orden de las HU a implementar	Duración total
1	Desarrollo de las historias de usuario de prioridad muy alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,22	5 semanas
2	Desarrollo de las historias de usuario de prioridad media	6, 23. 24. 25. 26	1 semana

3.4 Pruebas de software

Las pruebas de software comprenden el conjunto de actividades que se realizan para identificar posibles fallos de funcionamiento, configuración o usabilidad de un programa o aplicación, por medio de pruebas sobre el comportamiento del mismo. Dichas pruebas implican la ejecución de componentes de software o sistema utilizando herramientas manuales o automatizadas para evaluar una o más propiedades de interés. (CERTUS, 2021).

Después de implementar el código del sistema, es fundamental llevar a cabo pruebas exhaustivas con el propósito de descubrir y corregir la mayor cantidad posible de errores antes de entregarlo al cliente. Teniendo como objetivo principal diseñar casos de pruebas con alta probabilidad de detectar errores. Para lograr este objetivo, se emplean técnicas de pruebas de software que ofrecen pautas sistemáticas para evaluar la lógica interna y las interfaces de los componentes del sistema, así como los dominios de entrada y salida, con el fin de identificar errores funcionales y de rendimiento.

A continuación, se describen los tipos de pruebas de software aplicadas, así como los métodos y técnicas empleadas para la evaluación de la propuesta de solución.

3.5 Aplicación de las pruebas de software

Una vez finalizada la implementación del sistema, es crucial someterlo a pruebas con el fin de identificar errores tanto en la aplicación como en la documentación. Este proceso es de gran importancia, ya que proporciona una evaluación de la calidad del sistema, siempre y cuando se realice de manera adecuada.

El objetivo principal de estas pruebas es identificar las no conformidades en relación a los requisitos funcionales del sistema, evaluar el rendimiento del sistema, asegurar la aceptación del usuario y verificar la correcta integración entre los componentes.

A continuación, se presentan los tipos de pruebas de software aplicados al sistema implementado.

3.5.1 Pruebas funcionales

Las pruebas funcionales son una técnica utilizada para evaluar el cumplimiento de los requisitos funcionales de un sistema o software. Estas pruebas se centran en verificar si el software realiza correctamente las funciones y tareas especificadas en los requisitos funcionales. Las pruebas funcionales se fundamentan en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el software. Su objetivo principal es analizar el producto terminado y determinar si cumple con todas las funciones que se espera que realice, así como si las ejecuta correctamente (Pressman, 2016). El método utilizado para llevar a cabo este tipo de prueba es caja negra.

Prueba de caja negra

Las pruebas de caja negra se centran en los requisitos funcionales del software, es decir, la prueba de caja negra permite obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa (UDLAP, 2023). Los casos de prueba de caja negra pretenden demostrar que:

- Las funciones del software operan correctamente.
- La entrada proporcionada es aceptada adecuadamente.
- Se produce una salida correcta como resultado de las funciones ejecutadas.
- La integridad de la información externa se mantiene, es decir, los datos se manejan de manera confiable y precisa durante el procesamiento.

Técnica: Particiones de equivalencia

- Divide el dominio de entrada de un programa en clases de datos (clases equivalentes) de los que se pueden derivar casos de prueba.
- Una clase de equivalencia representa un conjunto de estados válidos o inválidos para condiciones de entrada (valor específico, rango de valores, condición lógica, etc.).

Pasos:

- 1) Identificar todas las clases de equivalencia.
- 2) Definir los casos de prueba:
 - Incluir en un caso tantas clases válidas como sea posible, hasta que todas estén cubiertas.
 - En casos aparte, las clases inválidas.
- 3) Definir valores de datos para las pruebas

Condiciones de ejecución

Autenticar Usuario

Usuario: puede contener solo letras, números (no puede contener caracteres extraños) y una cantidad de hasta 15 caracteres.

Contraseña: valor alfanumérico y puede contener caracteres extraños y letras mayúsculas y minúsculas.

Tabla 5 Resultados de aplicar la prueba de caja negra (elaboración propia).

Campo	Clases Válidas	Clases Inválidas	Juegos de Datos
Usuario	Carácter = números y letras	Carácter != números y letras	usuario1234
	Carácter <= 15	Carácter > 15	usuario12345678
Contraseña	Carácter = números y letras	Carácter != números y letras	Contra1234
	Carácter <= 20	Carácter > 20	Contra1234Sena567890
	Carácter = mayúsculas y minúsculas	Carácter != mayúsculas y minúsculas	ContrausuariO
	Carácter= @, *	Carácter != @, *	Contra1234S*.

Prueba de caja blanca

La prueba de caja blanca del software se basa en el minucioso examen de los detalles procedimentales. Se comprueban los caminos lógicos del software poniendo casos de prueba que ejerciten conjuntos específicos de condiciones, Se puede examinar el estado del programa en varios puntos para determinar si el estado real coincide con el estado deseado o esperado (UDLAP, 2023).

Técnica: Camino básico.

Pasos:

- 1) Dibujar el grafo de flujo asociado de la unidad.
- 2) Calcular la complejidad ciclomática del grafo (V(G)).
- 3) Determinar un conjunto básico de caminos independientes.
- 4) Preparar al menos 1 caso de prueba por cada camino.

Tabla 6 Pruebas de caja blanca (elaboración propia).

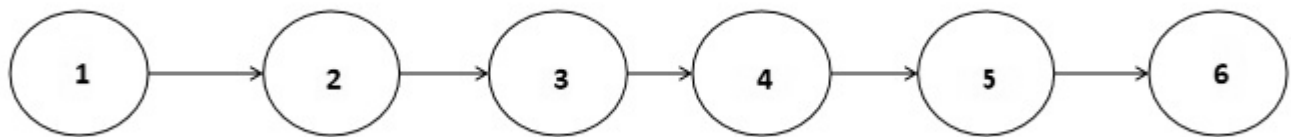
Método: Caja Blanca `camino básico` function administracion_preprocess_html(&\$variables) {

```

global $user; //1
// Agregar css propios a página de administración
if(!array_search("administrator",$user->roles)){ //2
$theme_path = drupal_get_path('theme', 'seven'); //3
drupal_add_css(drupal_get_path('module', 'administracion') . '/administracion_custom.css',
array('group' => CSS_THEME)); //4
drupal_add_js(drupal_get_path('module', 'administracion').'/administracion.js'); //5
}
} //6

```

Grafo resultante:



Complejidad Ciclomática: $V(G) = \# \text{ regiones}$ $V(G) = 1$	$V(G) = A - N + 2$ $V(G) = 5 - 6 + 2$ $V(G) = 1$	$V(G) = P + 1$ $V(G) = 1$	Camino lógico: 1-2-3-4-5-6
--	--	------------------------------	-------------------------------

Tabla 7 Resultados de las pruebas por casos de pruebas (elaboración propia).

Resultados de las pruebas por caso de pruebas

Identificador del Caso de Prueba	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado	Resultado de la Prueba
Crear usuario	Gestionar usuario	IsraelMederos	El sistema debe validar el campo.	El sistema permite la creación de un usuario.

Crear usuario	Gestionar usuario	Isr@Med3ros	El sistema no permite la creación del usuario.	El sistema no permite crear un usuario con un nombre no válido.
Crear usuario	Gestionar usuario	LaContraseñaMia	El sistema debe validar el campo.	El sistema permite la creación de un usuario.
Crear usuario	Gestionar usuario	710	El sistema no permite la creación del usuario.	El sistema no permite crear un usuario con una contraseña que no cumple con los requerimientos.
Crear usuario	Gestionar usuario	israelmc@estudiantes.uci.cu	El sistema debe validar el campo	El sistema permite la creación de un usuario.
Crear usuario	Gestionar usuario	israelmc@gmail.com	El sistema no permite la creación del usuario	El sistema no permite crear un usuario con un dominio diferente a uci.cu

3.5.2 Pruebas de seguridad

Las pruebas de seguridad son un tipo de evaluación que se realiza desde una perspectiva externa y sin conocimiento previo del sistema o aplicación. Estas pruebas tienen como objetivo identificar y encontrar posibles fallos de seguridad tanto en el diseño como en la implementación del sistema.

Durante dichas pruebas se busca evaluar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, así como identificar amenazas y riesgos en el uso de las interfaces de usuario final. Teniendo como

objetivo final medir y cuantificar los riesgos a los que se exponen los aplicativos y la infraestructura tanto interna como externa (Pressman, Roger, 2016).

Resultados de las pruebas de seguridad

Para evaluar la seguridad de la aplicación se hizo uso de la herramienta Acunetix WVS v8 el cual devolvió los siguientes resultados.

Tabla 8 Resultados de la aplicación de la herramienta Acunetix WVS v8 para pruebas de seguridad (elaboración propia).

Categorías de vulnerabilidades	Cantidad de Errores
API de formularios del núcleo evalúa incorrectamente el acceso a los elementos del formulario.	2
No neutralización de elementos especiales a rutas externas	5
Campos de contraseña con auto completamiento activado	0
Total	7

3.5.3 Pruebas de rendimiento

Las pruebas de rendimiento son un tipo de prueba que se utiliza para evaluar el desempeño de un sistema o aplicación bajo condiciones específicas de carga y uso. Las cuales tienen como objetivo medir y evaluar el rendimiento del sistema en términos de velocidad, tiempo de respuesta, capacidad de procesamiento, utilización de recursos y otros aspectos relacionados. Por lo que se realizan para identificar posibles cuellos de botella, estrangulamientos o debilidades que puedan afectar el rendimiento del sistema en situaciones reales (Sommerville , 2020).

Pruebas de carga:

Son el ejercicio estructurado de analizar y medir el rendimiento, el comportamiento y la eficiencia de una aplicación de software en diversas condiciones de carga, generalmente en términos de usuarios o solicitudes concurrentes. Son un aspecto crucial del ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones, ya que garantiza que el software pueda soportar la carga esperada y funcionar sin problemas sin perder su funcionalidad o rendimiento. Tiene como objetivo final identificar, diagnosticar y mitigar posibles cuellos

de botella, problemas de rendimiento y vulnerabilidades que pueden surgir cuando una aplicación experimenta un gran volumen de interacción del usuario y procesamiento de datos transaccionales (AppMaster, 2023).

Pruebas de estrés:

Las pruebas de estrés son un proceso para evaluar el rendimiento, la estabilidad y la confiabilidad de una aplicación en condiciones extremas. Por lo general, esto implica someter la aplicación a altos niveles de solicitudes simultáneas de usuarios, patrones de tráfico inusuales, picos repentinos de uso y otras situaciones de alto estrés. Su principal objetivo es identificar posibles cuellos de botella, puntos débiles y limitaciones en el diseño, la infraestructura y los recursos del sistema de la aplicación. (AppMaster, 2023).

Resultados de las pruebas de rendimiento

Para las pruebas de rendimiento se utiliza el software Apache Jmeter. Para ello se definen las propiedades de las PC utilizadas tanto la cliente como la utilizada como servidor.

Hardware de prueba (PC cliente):

- Tipo de procesador: CPU Dual Core a 2.20 GHz.
- RAM: 4 GB.
- Tipo de Red: Ethernet 10/100Mbps

Hardware de prueba (PC servidor):

- Tipo de procesador: CPU Dual Core a 2.20 GHz.
- RAM: 4 GB.
- Tipo de Red: Ethernet 10/100Mbps.

Software instalado en ambas PC:

- Tipo de servidor web: Apache 2.4.
- Plataforma: SO Linux Mint 21.
- Servidor de BD: MySQL v5.7.

Luego de simular las peticiones al sistema por 100 usuarios después de realizar la tercera iteración arrojo como resultado que el tiempo de carga del sistema es de 1.8 segundos, para la generación de planillas tanto para Juegos Mellas como Festival de Artistas Aficionados un tiempo de 3 segundos y para generar el listado de la Guardia Estudiantil y los Proyectos Extensionistas un tiempo de 2.7 segundos.

3.5.4 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son una fase crucial en el ciclo de vida de desarrollo de software ya que garantiza que el software desarrollado cumpla con las necesidades, requisitos y expectativas de los usuarios previstos. Es la etapa de prueba final ejecutada por los usuarios finales o sus representantes antes de la implementación del software para verificar que la solución funcione como se espera en escenarios del mundo real (AppMaster, 2023).

Tabla 9 Caso de prueba de aceptación para la historia de usuario " Crear Planilla de Inscripción de los Juegos Mellas "(elaboración propia).

Caso de Prueba de Aceptación
Nombre de la Historia de Usuario: Crear Planilla Inscripción de los Juegos Mellas
Nombre de la persona que realiza la prueba: Ismaray Socarrás Ramírez
Descripción de la prueba: El sistema permite crear la planilla de inscripción de los Juegos Mellas.
Condiciones de ejecución: El usuario debe autenticarse para crear la planilla de inscripción.
Entrada/Pasos de ejecución: 1- Acceder al sistema. 2- Autenticarse en el sistema 3- Acceder al menú Juegos Mellas 4- Crear planilla a partir del formulario
Resultado Esperado: El sistema crea la planilla de inscripción, la cual queda guardada en el sistema y es posible reutilizarla posteriormente.
Evaluación de la prueba: Satisfactoria

3.6 Interfaz principal

Una vez finalizado el desarrollo del software es posible visualizar la pantalla principal de la Aplicación Web Para la Gestión de la Información Referida a los Procesos de Extensión Universitaria en la Facultad CITEC.

**Portal Extensión Universitaria CITEC**

Inicio ▾

Iniciar sesión

Iniciar sesión

Crear nueva cuenta

Reinicializar su contraseña

Nombre de usuario *

Escriba su nombre de usuario en Portal Extensión Universitaria CITEC.

Contraseña *

Escriba la contraseña asignada a su nombre de usuario.

Iniciar sesión

Figura 16 Interfaz del sistema

Conclusiones parciales

La confección del diagrama de componentes permitió una observación detallada de la integración de los diversos componentes de software. Mediante la ejecución de pruebas exhaustivas en el sistema, se logró contribuir de manera significativa al impacto positivo del producto. Además, la implementación de estas pruebas y la consulta a expertos especializados permitieron la identificación precisa de las principales deficiencias en el desarrollo del sistema, así como la formulación de una estrategia sólida para solventar los errores detectados. De esta manera, se logró obtener un producto final de alto valor, pertinencia y utilidad para la efectiva gestión de la información referida a los procesos de extensión universitaria.

CONCLUSIONES FINALES

El desarrollo de la presente investigación ha permitido alcanzar los objetivos y tareas propuestas, lo que conduce a las siguientes conclusiones:

- El análisis de los referentes teóricos y de las herramientas para la gestión de la información de los procesos de extensión universitaria permitieron determinar las características que constituyen la base para el diseño de las funcionalidades que se definen en la propuesta de solución.
- La definición de los requisitos funcionales, los patrones de diseño y la arquitectura de software facilitaron la obtención de las características del sistema y la estructura de la propuesta de solución.
- Los resultados de las pruebas a la aplicación web evidenciaron el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales determinados por el cliente y la facilidad que brinda la aplicación para la gestión de los procesos de extensión universitaria en la facultad CITEC.

RECOMENDACIONES

- Integrar al sistema un módulo que permita importar antiguos documentos para tener almacenado en la base de datos la mayor cantidad de información posible.
- Implementar un sistema de alertas las cuales notifiquen al usuario después de realizar una tarea satisfactoriamente.
- Integrar al sistema los demás procesos que abarcan la Extensión Universitaria como por ejemplo las Cátedras Honoríficas.
- Adecuar el sistema para su posterior uso en todas las facultades referentes a la universidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acunetix. 2023.** Acunetix. [En línea] 2023. [Citado el: 20 de Mayo de 2023.] <https://www.acunetix.com/vulnerability-scanner/>.
- Adobe. 2021.** Adobe. *Adobe*. [En línea] 05 de Mayo de 2021. [Citado el: 15 de Septiembre de 2023.] <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/web-applications.html>.
- . **2021.** Adobe. [En línea] 03 de Mayo de 2021. [Citado el: 23 de Mayo de 2023.] <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/cascading-style-sheets.html>.
- Apache. 2023.** Apache. [En línea] 2023. [Citado el: 24 de Mayo de 2023.] https://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html.
- Apache Jmeter. 2023.** Apache Jmeter. *Apache Jmeter*. [En línea] 2023. [Citado el: 20 de Mayo de 2023.] <https://jmeter.apache.org/>.
- AppMaster. 2023.** AppMaster. *AppMaster*. [En línea] 26 de Septiembre de 2023. [Citado el: 2 de Octubre de 2023.] <https://appmaster.io/es/glossary/pruebas-de-carga-es>.
- AppMaster. 2023.** AppMaster. *AppMaster*. [En línea] 28 de Agosto de 2023. [Citado el: 2 de Octubre de 2023.] <https://appmaster.io/es/glossary/pruebas-de-estres>.
- . **2023.** AppMaster. *AppMaster*. [En línea] 26 de Septiembre de 2023. [Citado el: 2 de Octubre de 2023.] <https://appmaster.io/es/glossary/prueba-de-aceptacion-del-usuario-uat-0>.
- Batista, Guadalupe Cristina Fabre. 2005.** Universidad de La Plata. [En línea] 7 de Febrero de 2005. [Citado el: 17 de Mayo de 2023.] <http://sedici.unlp.edu.ar/>.
- Carlos A. Guerrero. 2013.** Inf. tecnol. vol.24 no.3 La Serena 2013. [En línea] 2013. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642013000300012.
- Carlos Aydoo. 2023.** UNAM. *Universidad Autónoma de México*. [En línea] 2023. [Citado el: 25 de Septiembre de 2023.] <http://profesores.fi-b.unam.mx/carlos/aydoo/compos.html>.
- CERTUS. 2021.** CERTUS. *CERTUS*. [En línea] 22 de Enero de 2021. [Citado el: 1 de Octubre de 2023.] <https://www.certus.edu.pe/blog/pruebas-de-software-importancia/>.
- Ciencia y Técnica Administrativa. CyTA. 2023.* Argentina : s.n., 2023.
- Coding standards. 2023.** Coding standards. *Drupal*. [En línea] 2023. [Citado el: 01 de Octubre de 2023.] <https://www.drupal.org/docs/develop/standards>.
- Domínguez, Claudia Rafaela Guilarte. 2019.** Repositorio Digital UCI. [En línea] 14 de Junio de 2019. [Citado el: 20 de Mayo de 2023.] <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/10152>.
- Drupal. 2023.** Drupal. [En línea] 2023. [Citado el: 21 de Mayo de 2023.] <https://www.drupal.org/es/node/3145463>.

Facultad de Estadística e Informática. 2018. Facultad de Estadística e Informática. *Universidad Veracruzana*. [En línea] Febrero de 2018. [Citado el: 2 de Agosto de 2023.] https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/02/Clase12-Analisis_est%C3%A1tico_del_software-RTF.pdf.

Gimenez, Mónica. 2021. Hilberus. [En línea] 09 de Septiembre de 2021. [Citado el: 21 de Mayo de 2023.] <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-drupal/>.

Grupo de Autores. 2015. Scielo. [En línea] 2015. [Citado el: 18 de Mayo de 2023.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015001200012#:~:text=El%20proceso%20extensionista%2C%20potencia%20el,propicia%20la%20participaci%C3%B3n%20activa%20del.

—. 2016. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. [En línea] 2016. [Citado el: 17 de Mayo de 2023.] <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/186/html>.

Hernández, Lionel Rodolfo Baquero. 2016. Visual Paradigm. *Visual Paradigm*. [En línea] 2016. [Citado el: 24 de Mayo de 2023.] https://www.researchgate.net/publication/301750902_Extension_de_la_herramienta_Visual_Paradigm_for_UML_para_la_evaluacion_y_correccion_de_Diagramas_de_Casos_de_Uso.

Humberto Veras Godoy. 2023. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [En línea] 2023. http://ci-decame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro10/353_analisis_y_dise%20seo.html#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20consiste%20en%20obtener,cumple%20el%20sistema%20sus%20objetivos..

IBM. 2023. IBM. *IBM*. [En línea] 2023. [Citado el: 25 de Agosto de 2023.] https://www.ibm.com/docs/es/SS9UM9_9.1.2/com.ibm.datatools.logical.ui.doc/topics/cdommod.html.

—. 2021. IBM. [En línea] 5 de Marzo de 2021. [Citado el: 05 de Agosto de 2023.] <https://www.ibm.com/docs/es/rsm/7.5.0?topic=model-design>.

Irving Juárez. 2021. Platzi. [En línea] 2021. [Citado el: 3 de Agosto de 2023.] <https://platzi.com/tutoriales/1421-pruebas-software/9569-tecnicas-de-diseno-de-casos-de-prueba/>.

Jerez, Susana Calás. 2019. Repositorio Digital UCI. [En línea] Junio de 2019. [Citado el: 22 de Mayo de 2023.] <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/10244>.

Kristof van Tomme. 2023. Drupal. [En línea] 20 de Febrero de 2023. [Citado el: 21 de Mayo de 2023.] https://www.drupal.org/es/docs/user_guide/es/understanding-drupal.html.

Laura Marcela Diaz. 2019. Adreandina. [En línea] 5 de Noviembre de 2019. [Citado el: 19 de Agosto de 2023.] <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/5197>.

Mark Drake. 2020. Digital Ocean. [En línea] 14 de Diciembre de 2020. [Citado el: 25 de Mayo de 2023.] <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/what-is-mysql>.

2023. *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la Uci.* 2023.

Molina, Odiel Estrada. 2015. Universidad de Ciencias Informáticas. [En línea] 11 de Diciembre de 2015. [Citado el: 17 de Mayo de 2023.] <https://www.uci.cu/la-extension-universitaria-y-su-impacto-desde-la-carrera>.

Molina, Odiel Estrada. 2016. Universidad de Ciencias Informáticas. [En línea] 2016.

Nginx. 2023. Nginx. [En línea] 2023. [Citado el: 24 de Mayo de 2023.] <https://www.nginx.com/resources/glossary/nginx/>.

Nikolaos Tsantalis. 2016. ResearchGate. [En línea] Marzo de 2016. [Citado el: 20 de Mayo de 2023.] https://www.researchgate.net/publication/301543126_An_Empirical_Study_on_the_Use_of_CSS_Preprocessors.

—. **2016.** ResearchGate. [En línea] Marzo de 2016. [Citado el: 23 de Mayo de 2023.] https://www.researchgate.net/publication/301543126_An_Empirical_Study_on_the_Use_of_CSS_Preprocessors.

Oracle. 2023. Oracle. [En línea] 2023. [Citado el: 20 de Mayo de 2023.] <https://www.oracle.com/mx/content-management/what-is-cms/>.

Platzi. 2023. Platzi. [En línea] 2023. <https://platzi.com/blog/patrones-de-diseno/>.

Pressman, Roger. 2016. Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico Séptima Edición. [En línea] 2016. [Citado el: 1 de Julio de 2023.] <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.soft-ware.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF..>

—. **2010.** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico Séptima Edición.* s.l. : MCGRAW-HILL., 2010.

Pressman, Roger. 2016. *Ingeniería del software, un enfoque práctico.* 2016.

SGIEU. 2023. Sistema de gestión para la información de la extensión universitaria. [En línea] 2023. [Citado el: 19 de Mayo de 2023.] <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/1541?show=full>.

Siigo. 2019. Siigo. [En línea] Mayo de 2019. [Citado el: 18 de Mayo de 2023.] https://www.siigo.com/blog/empresario/que-es-un-sistema-de-gestion/#Que_es_un_sistema_de_gestion.

Sistema de Laboratorios Remoto para el estudio de la Microbiología y Parasitología Médica. **Cornelio, Omar Mar. 2020.** 2020, Revista Cubana de Informática Médica, pág. 20.

Sommerville , Ian. 2020. *Ingeniería de Software 9na s.l.* s.l. : Adison-Wesley, 2011, 2020. ISBN 978-0-13-703515-1.

Sommerville. 2014. Internet Archive. *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico Quinta Edición.* [En línea] 1 de Enero de 2014. [Citado el: 10 de junio de 2023.] <https://archive.org/details/pdfy-g7E-3nrc3Q4yRJ4y>.

Sommerville, Ian. 2016. *Ingeniería de Software 10ma Edición*. [ed.] Pearson. Bairlrigg : Pearson, 2016. ISBN.

UCI. 2018. Historia Universidad de las Ciencias Informáticas. *UCI*. [En línea] 2018. [Citado el: 17 de Mayo de 2023.] <http://www.uci.cu/>.

UCMA. 2023. Universitat Carlemany UCMA. [En línea] 2023. [Citado el: 22 de Mayo de 2023.] <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/metodologias-de-desarrollo-de-software/>.

UDLAP. 2023. UDLAP. *UDLAP*. [En línea] 2023. [Citado el: 2 de Octubre de 2023.] http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/fuentes_k_jf/capitulo4.pdf.

Unacademy. 2023. Unacademy. [En línea] 2023. [Citado el: 24 de Mayo de 2023.] <https://unacademy.com/content/gate-cse-it/difference-between-web-browser-and-web-server/>.

Universidad de Valencia. 2023. Universidad de Valencia. *Universidad de Valencia Cultura Extensión Universitaria*. [En línea] 2023. [Citado el: 19 de Mayo de 2023.] <https://www.mdp.edu.ar/index.php/extension/30-sistema-de-informacion-de-extension>.

Universidad Europea. 2022. Universidad Europea. [En línea] 22 de Marzo de 2022. [Citado el: 24 de Mayo de 2023.] <https://universidadeuropea.com/blog/para-que-sirve-gestor-base-datos/>.

UNMDP. 2023. UNMDP. [En línea] 2023. [Citado el: 19 de Mayo de 2023.] <https://www.mdp.edu.ar/index.php/extension/30-sistema-de-informacion-de-extension>.

UNSADA. 2023. Universidad Nacional San Antonio de Areco. [En línea] 2023. [Citado el: 17 de Mayo de 2023.] <https://www.unsada.edu.ar/extension/que-es-la-extension-universitaria#:~:text=La%20extensi%C3%B3n%20universitaria%20es%20una,sectores%20sociales%20de%20la%20comunidad..>

Usaola, Macario Polo. 2023. UCLM. [En línea] 2023. https://alarcos.esi.uclm.es/ipsw/metrica3/metrica_3/guidances/guidelines/diagrama_clases_4863D7F0.html.

USB. 2023. Universidad Salesiana de Bolivia. [En línea] 2023. [Citado el: 15 de Agosto de 2023.] <https://virtual.usalesiana.edu.bo/web/conte/practica/22012/2132.pdf>.

Visual Paradigm. 2023. Visual Paradigm. *UML*. [En línea] 2023. [Citado el: 24 de Mayo de 2023.] <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-uml/>.

Visual Studio. 2023. Visual Studio. [En línea] 2023. [Citado el: 20 de Mayo de 2023.] <https://visualstudio.microsoft.com/es/>.

ANEXOS

Anexo 1

Entrevista realizada al Vicedecano de Extensión de la Facultad CITEC.

Objetivo: Conocer, analizar las no conformidades con el proceso de gestión de la información referida a los procesos de Extensión Universitaria y determinar los requisitos que debe cumplir el sistema.

1. ¿Cómo se realiza el proceso?

___ manual ___ automáticamente

2. ¿Es engorroso el proceso gestionar dicha información?

___ si ___ no

3. ¿Qué funcionalidades principales debería tener el sistema?

Anexo 2

Descripción de las historias de usuario

Historia de usuario	
Número: 2	Nombre Historia de usuario: Asignar roles
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema deberá permitir asignar los roles y permisos a cada usuario para la utilización del sistema.	
Observaciones: Los usuarios administradores, y editores de contenido podrán utilizar el sistema para la gestión de la información referida a los procesos de extensión universitaria.	
El sistema mostrará las opciones para escoger los roles de cada usuario.	
Prototipo de interfaz: No aplica.	

Historia de usuario	
Número: 3	Nombre Historia de usuario: Crear rol

Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá crear un rol al cual se le asignarán los permisos que se estimen convenientes.	
Observaciones: El sistema mostrará las opciones para crear los roles de cada usuario.	
Prototipo de interfaz: No aplica.	

Historia de usuario	
Número: 4	Nombre Historia de usuario: Modificar rol
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá modificar el rol que anteriormente fue creado.	
Observaciones: El sistema modificar cada uno de los roles creados.	
Prototipo de interfaz: No aplica.	

Historia de usuario	
Número: 5	Nombre Historia de usuario: Mostrar rol
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá mostrar el rol anteriormente ya creado.	
Observaciones: El sistema mostrará los roles disponibles para cada usuario.	
Prototipo de interfaz: No aplica.	

Historia de usuario	
Número: 6	Nombre Historia de usuario: Eliminar rol
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Baja	Tiempo Estimado: 1 día

Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá eliminar el rol que anteriormente fue creado.	
Observaciones: El sistema eliminará cada uno de los roles creados.	
Prototipo de interfaz: No aplica.	

Historia de usuario	
Número: 7	Nombre Historia de usuario: Crear planilla de inscripción de los Juegos Mellas
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema deberá permitir la creación de las planilla de inscripción de los Juegos Mellas teniendo que completar los campos nombre, apellidos, CI, carrera, grupo, categoría, género y tipo de deporte.	
Observaciones: El sistema mostrará 8 campos como son nombre, apellidos, carrera, categoría, género y tipo de deporte(campo de texto) obligatorio y CI, grupo (campo tipo entero) obligatorio.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 8	Nombre Historia de usuario: Modificar planilla de inscripción de los Juegos Mellas
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá modificar la planilla de inscripción de los Juegos Mellas anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema modificar cada uno de los campos de la planilla de inscripción de los Juegos Mellas creada.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 9	Nombre Historia de usuario: Mostrar planilla de inscripción de los Juegos Mellas
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá mostrar la planilla de inscripción de los Juegos Mellas anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema mostrará la planilla de inscripción de los Juegos Mellas creada.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 10	Nombre Historia de usuario: Eliminar planilla de inscripción de los Juegos Mellas
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá eliminar la planilla de inscripción de los Juegos Mellas anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema eliminará la planilla de inscripción de los Juegos Mellas creada.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 11	Nombre Historia de usuario: Crear ficha de proyecto extensionista
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema deberá permitir la creación de la ficha de proyecto extensionista teniendo que completar los campos título, autor, responsable, contenido y principal actividad.	
Observaciones: El sistema mostrará 5 campos como son título, autor, responsable, contenido y principal actividad(campo de texto) obligatorio.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 12	Nombre Historia de usuario: Modificar ficha de proyecto extensionista
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá modificar la ficha de proyecto extensionista anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema modificar cada uno de los campos de la ficha de proyecto extensionista creada.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 13	Nombre Historia de usuario: Mostrar ficha de proyecto extensionista
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá mostrar la ficha de proyecto extensionista anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema mostrará la ficha de proyecto extensionista creada.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 14	Nombre Historia de usuario: Eliminar ficha de proyecto extensionista
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá eliminar la ficha de proyecto extensionista anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema eliminará la ficha de proyecto extensionista creada.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 15	Nombre Historia de usuario: Crear listado de guardia estudiantil
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema deberá permitir la creación del listado de guardia estudiantil teniendo que completar los campos nombre, apellidos, grupo, asistencia.	
Observaciones: El sistema mostrará 5 campos como son nombre, apellidos, asistencia(campo de texto)obligatorio y grupo(campo de tipo entero)obligatorio.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 16	Nombre Historia de usuario: Modificar listado de guardia estudiantil
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá modificar el listado de guardia estudiantil anteriormente creado.	
Observaciones: El sistema modificar cada uno de los campos del listado de guardia estudiantil creado.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 17	Nombre Historia de usuario: Mostrar listado de guardia estudiantil
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá mostrar el listado de guardia estudiantil anteriormente creado.	
Observaciones: El sistema mostrará el listado de guardia estudiantil creado.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 18	Nombre Historia de usuario: Eliminar listado de guardia estudiantil
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá eliminar el listado de guardia estudiantil anteriormente creado.	
Observaciones: El sistema eliminará el listado de guardia estudiantil creado.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 19	Nombre Historia de usuario: Crear planilla de inscripción de los Festivales Culturales
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema deberá permitir la creación de la planilla de inscripción de los Festivales Culturales teniendo que completar los campos nombre, apellidos, CI, carrera, grupo, responsable, tipo de modalidad y especificación.	
Observaciones: El sistema mostrará 8 campos como son nombre, apellidos, carrera, responsable, tipo de modalidad y especificación(campo de texto)obligatorio y grupo, CI(campo de tipo entero)obligatorio.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 20	Nombre Historia de usuario: Modificar planilla de inscripción de los Festivales Culturales
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Alta	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá modificar la planilla de inscripción de los Festivales Culturales anteriormente creada.	

Observaciones: El sistema modificar cada uno de los campos de la planilla de inscripción de los Festivales Culturales creada.
Prototipo de interfaz: No aplica

Historia de usuario	
Número: 21	Nombre Historia de usuario: Mostrar planilla de inscripción de los Festivales Culturales
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá mostrar la planilla de inscripción de los Festivales Culturales anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema mostrará la planilla de inscripción de los Festivales Culturales creada.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 22	Nombre Historia de usuario: Eliminar planilla de inscripción de los Festivales Culturales
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá eliminar la planilla de inscripción de los Festivales Culturales anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema eliminará la planilla de inscripción de los Festivales Culturales creada.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 23	Nombre Historia de usuario: Exportar planilla de inscripción de los Juegos Mellas
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Media	Tiempo Real: 2 días

Descripción: El sistema permitirá exportar la planilla de inscripción de los Juegos Mellas anteriormente creada.
Observaciones: El sistema mostrará la opción para exportar la planilla de inscripción de los Juegos Mellas correspondiente.
Prototipo de interfaz: No aplica

Historia de usuario	
Número: 24	Nombre Historia de usuario: Exportar ficha de proyecto extensionista
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá exportar la ficha de proyecto extensionista anteriormente creada.	
Observaciones: El sistema mostrará la opción para exportar la ficha de proyecto extensionista correspondiente.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 25	Nombre Historia de usuario: Exportar listado de guardia estudiantil
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días
Descripción: El sistema permitirá exportar el listado de guardia estudiantil anteriormente creado.	
Observaciones: El sistema mostrará la opción para exportar el listado de guardia estudiantil correspondiente.	
Prototipo de interfaz: No aplica	

Historia de usuario	
Número: 26	Nombre Historia de usuario: Exportar planilla de inscripción de los Festivales Culturales
Usuario: Israel Mederos Carabeo	Iteración Asignada: 1
Prioridad: Media	Tiempo Estimado: 1 día
Riesgo en Desarrollo: Baja	Tiempo Real: 2 días

Descripción: El sistema permitirá exportar la planilla de inscripción de los Festivales Culturales anteriormente creada.

Observaciones: El sistema mostrará la opción para exportar la planilla de inscripción de los Festivales Culturales correspondiente.

Prototipo de interfaz: No aplica

AVAL DEL CLIENTE



Carta de Aceptación

En cumplimiento con las fases de desarrollo y en función de la ejecución de la tesis: Aplicación Web para la gestión de la información referida a los procesos de Extensión Universitaria en la facultad CITEC se hace entrega del producto que se relaciona a continuación:

Aplicación Web para la gestión de la información referida a los procesos de Extensión Universitaria en la facultad CITEC.

Entrega:

Recibe:

Nombre y Apellidos:

Nombre y Apellidos:

Israel Mederos Caraboa Ismael Socorro Ramírez

Cargo: Tesista

Cargo: Vicedecana CITEC

Firma

Firma

Fecha: 1/11/2023



