



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA

ITM

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA ACCESO A
RECURSOS DE PROTOTIPADO RÁPIDO E IMPRESORAS 3D EN
INSTITUTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR”**

REPORTE FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PRESENTA:

**DENILSON JESÚS NUÑEZ MORALES
LUCIANO DE LA CRUZ CHI CHAN**

CARRERA:

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ASESORES:

Interno: MARIO RENÁN MORENO SABIDO

Externo: JORGE CARLOS CANTO ESQUIVEL

PERIODO DE REALIZACIÓN: 2, SEPTIEMBRE, 2024 - 2, ENERO, 2025

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

Resumen

Abstract: This is a brief (300-500 words) summary that includes the research question, your rationale for the study, and any applicable hypothesis. You should also include a brief description of your methodology, including procedures, samples, instruments, etc.

Abstract

Abstract: This is a brief (300-500 words) summary that includes the research question, your rationale for the study, and any applicable hypothesis. You should also include a brief description of your methodology, including procedures, samples, instruments, etc.

Índice general

Resumen	I
Abstract	II
1 Generalidades del proyecto	1
1.1 Introducción	1
1.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área de trabajo del estudiante	1
1.2.1 Misión	1
1.2.2 Visión	2
1.2.3 Organigrama	2
1.2.4 Puesto de trabajo	2
1.3 Planteamiento del problema	3
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivo general	3
1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5 Justificación	4
2 Marco teórico	5
2.1 Desarrollo web	5
2.1.1 Backend	5
2.1.2 Frontend	5
2.1.3 Diseño	6
2.1.3.1 Diseño web	6
2.1.3.2 Diseño de interfaz de usuario UI (<i>User Interface</i>)	6
2.1.3.3 Diseño de experiencia de usuario UX (<i>User Experience</i>)	6
2.2 Ingeniería en software	6
2.2.1 UML	7
2.2.2 Diagramas de casos de uso	7
2.2.3 Diagramas de clases	7
2.3 Metodología ágil Scrum	7
2.4 Herramientas del desarrollo web	8
2.4.1 Editor de código y Entornos de desarrollo integrados	8
2.4.2 Control de versiones	9
2.4.3 Diseño y prototipado	9
2.4.4 Lenguajes de marcado y lenguajes de programación	10

2.5	Estado del arte	10
2.5.1	3Dnatives	10
2.5.2	RapidDirect	11
2.5.3	Sicnova 3D	12
2.5.4	Madearia	13
2.5.5	All3DP	14
3	Desarrollo	16
3.1	Introducción	16
3.1.1	Descripción del proyecto	16
3.1.2	Justificación de metodología	16
3.2	Roles y Responsabilidades	16
3.2.1	Propietario del Producto (<i>Product Owner</i>)	16
3.2.2	<i>Scrum Master</i>	17
3.2.3	Equipo de desarrollo	17
3.3	Herramientas	17
3.4	Planificación del proyecto	18
3.5	Diagramas de casos de uso	19
3.5.1	Diagrama de casos de uso del Usuario	19
3.5.2	Diagrama de casos de uso del usuario administrador	20
3.6	Requerimientos funcionales y no funcionales	20
3.6.1	Requerimientos funcionales	20
3.6.2	Requerimientos no funcionales	21
3.7	Etapa de diseño	22
3.7.1	<i>Sprint 1</i>	22
3.8	Etapa de desarrollo	23
3.9	Etapa de pruebas	23
3.10	Etapa de Despliegue	23
4	Resultados	24
4.1	Etapa de diseño	24
4.1.1	<i>Sprint 1</i>	24
4.1.2	<i>Sprint 2</i>	24
4.2	Etapa de desarrollo	24
4.3	Etapa de pruebas	24
4.4	Etapa de Despliegue	24
5	Conclusiones	25
5.1	Conclusiones	25
5.2	Recomendaciones	25
5.3	Experiencia profesional adquirida	25
6	Competencias	26
	Referencias	27

Anexos	29
A.1 Código fuente	29
A.2 Casos de estudio	29

Índice de figuras

Figura 1	Organigrama del Instituto Tecnológico de Mérida.	2
Figura 2	Interfaz de pantalla de bienvenida de VSCode	8
Figura 3	Interfaz de la aplicación Github en Windows	9
Figura 4	Interfaz de la aplicación Figma	10
Figura 5	Interfaz de pantalla del sitio web 3Dnatives	11
Figura 6	Interfaz de pantalla del sitio web RapidDirect	12
Figura 7	Interfaz de pantalla del sitio web Sicnova 3D	13
Figura 8	Interfaz de pantalla del sitio web Madearia	14
Figura 9	Interfaz de pantalla del sitio web ALL3DP	15
Figura 10	Diagrama de casos de uso del actor Usuario	19
Figura 11	Diagrama de casos de uso del actor Usuario Administrador	20

Índice de tablas

Tabla 1	Historias de usuario del <i>Sprint</i> 1	22
Tabla 2	Tareas de desarrollo por historia de usuario	22

Capítulo 1

Generalidades del proyecto

En este capítulo se describen los motivos por los cuales se decide realizar este proyecto, el problema que se desea abordar, los alcances y los objetivos para la realización de este.

1.1 Introducción

En la actualidad, los sistemas web han alcanzado una importancia sin precedentes gracias a su capacidad para simplificar la gestión, ofrecer acceso instantáneo y asegurar disponibilidad constante. Su principal función es automatizar procesos complejos, aprovechando la infraestructura de servidores web para proporcionar respuestas rápidas y seguras a las necesidades de información de los usuarios [1].

1.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área de trabajo del estudiante

El Instituto Tecnológico de Mérida es una de las universidades con mayor relevancia en enseñanza de carreras de ingeniería en el estado de Yucatán, iniciando labores desde septiembre de 1961. Tiene una oferta educativa de 12 ingenierías y una licenciatura; cuenta con dos campus, el campus Norte ubicado en la Av. Tecnológico y el campus Poniente ubicado en el periférico poniente zona dorada [2].

1.2.1 Misión

«Formar integralmente profesionales competitivos de la ciencia, la tecnología y otras áreas de conocimiento, comprometidos con el desarrollo económico, social, cultural y con la sustentabilidad del país.» Citado de [2].

1.2.2 Visión

«Ser una institución de educación superior tecnológica de vanguardia, con reconocimiento internacional por el destacado desempeño de sus egresados y por su capacidad innovadora en la generación y aplicación de conocimientos.» Citado de [2].

1.2.3 Organigrama

Se muestra el organigrama del Instituto Tecnológico de Mérida del año 2024. El organigrama se muestra en la Figura 1.

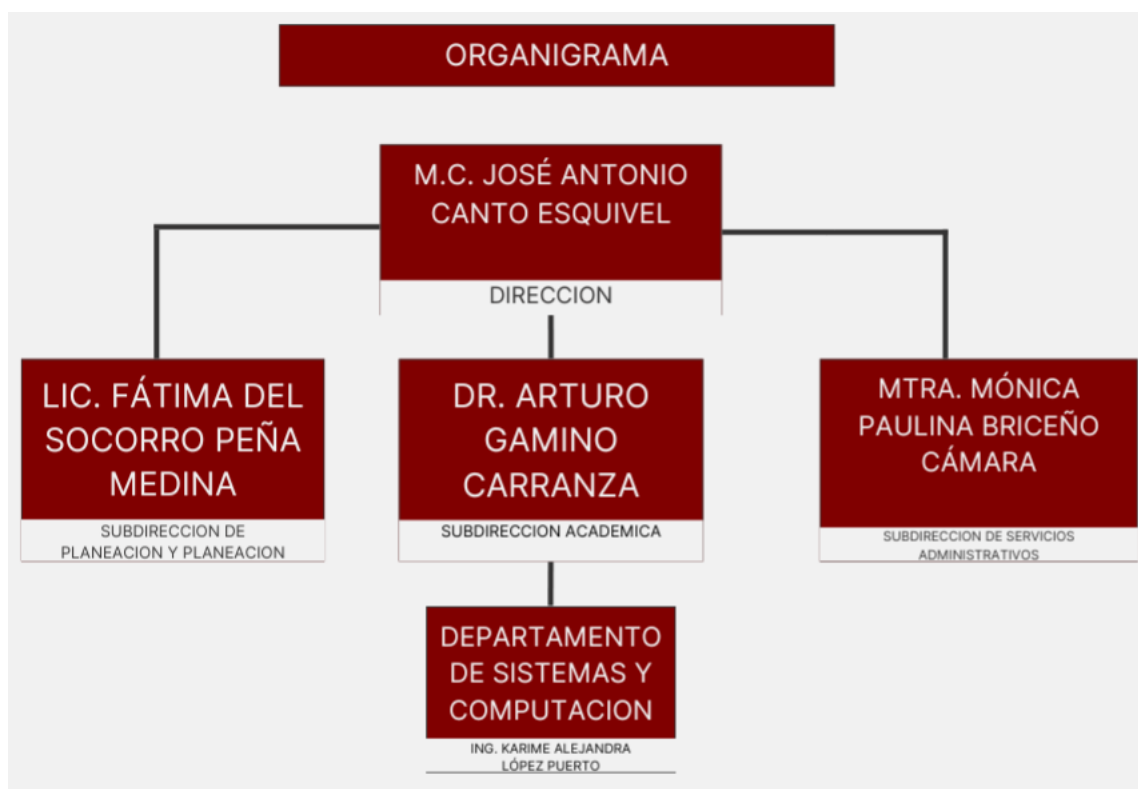


Figura 1. Organigrama del Instituto Tecnológico de Mérida [2].

1.2.4 Puesto de trabajo

Este proyecto se realizará en el Instituto Tecnológico de Mérida (Campus Norte), del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, ubicado en la Avenida Tecnológico (Calle 60) Sn, 97118 Mérida, Yucatán México.

1.3 Planteamiento del problema

En los institutos de educación superior, el acceso a tecnologías avanzadas, como las impresoras 3D y recursos de prototipado rápido, es crucial para fomentar la innovación, la creatividad y el desarrollo de habilidades técnicas en los estudiantes. Sin embargo, la ausencia de un sistema digital que permita a los estudiantes y al personal docente gestionar de manera eficiente el acceso y uso de estos recursos genera una dependencia excesiva en procesos administrativos que pueden ser lentos y propensos a errores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema web que permita el acceso a recursos de prototipado rápido e impresoras 3D que se encuentran en institutos de educación superior y en Espacios Destinados a la Innovación (EDI) de la Universidad Mayab Anáhuac, Universidad Modelo, y el Instituto Tecnológico de Mérida. Con el fin de facilitar la creación de prototipos rápidos, además de servir como guía a los estudiantes interesados en el tema.

1.4.2 Objetivos específicos

- Obtener requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web.
- Diseñar las interfaces de usuario y navegación del sistema web en escritorio.
- Diseñar las bases de datos del sistema web.
- Diseñar las interfaces compatibles a dispositivos móviles.
- Desarrollar los módulos e interfaces de usuario del sistema web en escritorio.
- Desarrollar las bases de datos del sistema web.
- Desarrollar los módulos compatibles a dispositivos móviles.
- Realizar pruebas integrales en un entorno controlado del sistema web.
- Desplegar el sistema web en un servidor en línea.

1.5 Justificación

La impresión 3D ha sido fundamental para crear prototipos rápidos en diversos campos, incluida la educación y la industria. Sin embargo, el proceso de configuración y preparación de impresoras 3D puede resultar complejo para los usuarios sin experiencia [3].

Este sistema se diseñará para ofrecer una interfaz de usuario intuitiva y accesible, proporcionará una solución fácil de usar que agilizará el proceso de configuración, ofrecerá acceso a recursos educativos y guías, simplificando la ubicación de las impresoras disponibles en los EDI, lo que facilitará la toma de decisiones informadas y promoverá el uso de esta tecnología innovadora y la generación de prototipos rápidos.

Capítulo 2

Marco teórico

En este capítulo se describen herramientas empleadas en el proceso del desarrollo de un sistema web, incluyendo una revisión de plataformas similares a éste.

2.1 Desarrollo web

Es el proceso de crear y mantener sitios web, aplicaciones web accesibles a través de internet. Implica el el diseño, la planificación, la implementación y el mantenimiento de sitios web y aplicaciones web para su funcionamiento en navegadores web y dispositivos móviles. El desarrollo web puede incluir diferentes aspectos, como el diseño de la interfaz de usuario (UI), la programación del código que permite la funcionalidad del sitio web, la gestión de bases de datos y la implementación de medidas de seguridad. [4].

2.1.1 Backend

Se refiere a los programas que manejan las operaciones del lado del servidor, se desarrolla la lógica y funcionalidad de las bases de datos de un sitio web, utilizando lenguajes de programación como PHP, Java, Python, C++, entre otros. Esta etapa implica la gestión de bases de datos, la implementación de sistemas de autenticación y seguridad, así como la programación de las características y funciones del sitio web [5].

2.1.2 Frontend

Se refiere a la creación de la interfaz de usuario y la implementación de la lógica visual en un sitio web o una aplicación web. se centra en todo lo relacionado con la parte visible y la interacción directa con los usuarios. En esta etapa se utiliza normalmente el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML), hojas de estilo en cascada (CSS) y varios lenguajes de programación como JavaScript o Python [?]. Estas herramientas en conjunto sirven para implementar el diseño visual y crear la interfaz de usuario del sitio web. El desarrollo del Frontend se enfoca en la

apariencia y la interacción del sitio. Implica la combinación de estas tecnologías y conceptos para crear interfaces de usuario interactivas, atractivas y funcionales [6].

2.1.3 Diseño

Se define al diseño como la concepción original de un objeto u obra destinado a producción, con descripciones de características como colores, las formas y dimensiones. En el diseño de un sistema, decidimos sobre varios componentes, cómo se vinculan y reaccionan [7].

2.1.3.1 Diseño web

Se refiere al proceso de crear y diseñar la apariencia visual y la experiencia de usuario de un sitio web. Se basa en principios de diseño gráfico y psicología del usuario para crear una experiencia atractiva y funcional. El diseño web determina qué información se presenta y cómo se presentará a los usuarios. Un diseño generalmente contiene un conjunto de páginas de muestra para evaluar el diseño, la presentación y la navegación de la página entre diferentes páginas. El diseño de la página se modifica adecuadamente según los requerimientos y este proceso se repite hasta que las partes interesadas y los diseñadores estén satisfechos con el resultado final de la página, la presentación y la estructura de navegación del sitio [7].

2.1.3.2 Diseño de interfaz de usuario UI (*User Interface*)

Es el proceso que utilizan los equipos de diseño para crear interfaces en software y dispositivos móviles, centrándose en la apariencia visual y la interactividad, usando la psicología del usuario, tomando en cuenta colores, simbología, tipografías, entre otras características que puedan influenciar en la toma de decisiones de acuerdo a lo que se busca o a la orientación del sitio web [8].

2.1.3.3 Diseño de experiencia de usuario UX (*User Experience*)

El diseño de la experiencia del usuario es el proceso que utilizan los equipos de diseño para crear interfaces que brinden usabilidad y accesibilidad al sitio web, esto implica la comprensión de las necesidades, así como las limitaciones, con el objetivo de crear productos que sean útiles, fáciles de usar y agradables para el usuario. [8].

2.2 Ingeniería en software

Es una rama de la ingeniería que se enfoca en aplicar principios, metodologías y enfoques estructurados para el desarrollo, diseño, operación y mantenimiento de sistemas de *software*; implica el uso práctico del conocimiento científico para crear programas de computadora, acompañados

de la documentación necesaria para su desarrollo, operación y mantenimiento. Su propósito principal es desarrollar software de alta calidad que sea confiable, eficiente y rentable [9].

Esta disciplina abarca todo el ciclo de vida del *software*, desde su concepción y diseño hasta su implementación y mantenimiento, asegurando que cumpla con los requisitos funcionales y de rendimiento necesarios. Además, se dedica a ofrecer soluciones prácticas a problemas complejos, facilitando el desarrollo de aplicaciones que funcionen eficazmente en entornos reales y en diversas plataformas tecnológicas [9].

2.2.1 UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es una herramienta de modelado diseñada para representar sistemas, pero no constituye un método o proceso de desarrollo en sí. UML se caracteriza por una notación específica y un conjunto de reglas semánticas que guían la creación de sistemas de *software*. Aunque proporciona esta notación, no dicta ni sugiere cómo debe integrarse en el desarrollo o en metodologías de diseño orientadas a objetos [10].

El lenguaje incluye una variedad de elementos gráficos que permiten ilustrar distintos aspectos del software, como clases, componentes, nodos, actividades, flujos de trabajo, casos de uso, objetos y estados, así como las relaciones que existen entre ellos. Además, UML admite la creación de extensiones personalizadas a través de estereotipos. Para las organizaciones y profesionales del software, UML representa un recurso valioso que facilita la elaboración de modelos detallados, fáciles de mantener y seguir, contribuyendo al soporte completo del ciclo de vida de desarrollo del software [10].

2.2.2 Diagramas de casos de uso

2.2.3 Diagramas de clases

2.3 Metodología ágil Scrum

Scrum es un marco ágil que se basa en el concepto del control de procesos a través del empirismo, que significa que el conocimiento se adquiere por medio de la experiencia y que las decisiones deben apoyarse en información real y comprobada. Esta metodología sigue un enfoque iterativo e incremental, lo que facilita la previsión y la gestión del riesgo [11].

El equipo *Scrum* se estructura en tres roles esenciales: el *Product Owner*, quien define y prioriza las funcionalidades necesarias; el equipo de desarrollo, encargado de crear el producto; y el *Scrum Master*, responsable de asegurar que todos comprendan y sigan correctamente los principios de *Scrum* [11].

Entre los componentes fundamentales de *Scrum* se encuentran el *Product Backlog*, el *Sprint Backlog* y el incremento. El *Product Backlog* es la lista de todas las características planificadas para el producto, mientras que el *Sprint Backlog* detalla las tareas que se ejecutarán durante el próximo *sprint*. Los *sprints* son ciclos de trabajo repetidos y con un tiempo limitado. Cada *sprint*

da lugar a un incremento del producto, una versión finalizada y operativa que puede ser entregada, aunque el *Product Owner* decidirá si se realiza la entrega o no [12].

El flujo de un *sprint* empieza con una reunión de planificación (*Sprint Planning Meeting*), se complementa con reuniones diarias de actualización (*Daily Meeting*), y finaliza con una revisión del progreso alcanzado (*Sprint Review*) y una evaluación de los procesos, herramientas y dinámicas empleadas durante el *sprint* (*Sprint Retrospective*) [12].

2.4 Herramientas del desarrollo web

Son programas, aplicaciones y servicios que los desarrolladores web utilizan para crear y mantener sitios web.

2.4.1 Editor de código y Entornos de desarrollo integrados

Un entorno de desarrollo integrado (IDE por sus siglas en inglés *integrated development environment*) es una aplicación diseñada para escribir y editar código fuente. Estas herramientas están optimizadas para programadores y desarrolladores, ofreciendo funcionalidades como resaltado de sintaxis, autocompletado, y depuración de errores [13]. Un IDE es una aplicación de *software* que proporciona un conjunto de herramientas necesarias para desarrollar software específico, ofrecen funcionalidades como compiladores, depuradores, automatización, entre otras herramientas [14].

Visual Studio Code (VSCode): Editor de código personalizable con soporte para múltiples lenguajes de programación, desarrollado por *Microsoft*. Funciona como un editor de texto y un IDE, incorpora funcionalidades como autocompletado, resaltado de errores, *debug*, y extensiones. [15].

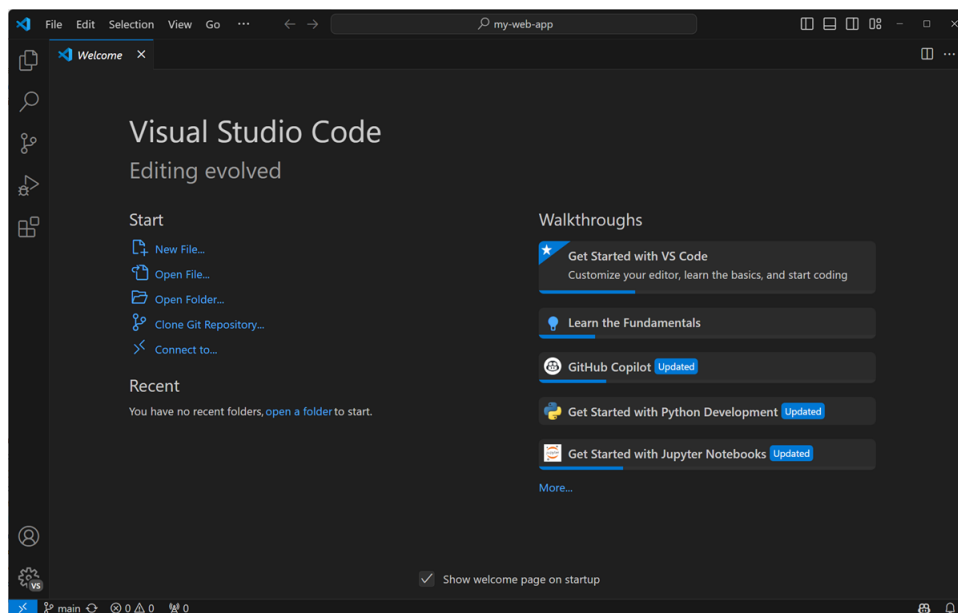


Figura 2. Interfaz de Pantalla de bienvenida de VSCode [15].

2.4.2 Control de versiones

Es un sistema que registra los cambios realizados en archivos o conjuntos de archivos.

Git y Github: Sistema de control de versiones que permite realizar un seguimiento de cambios y colaborar con otros desarrolladores en repositorios en la nube, permite almacenar proyectos que son accesibles para todos [16].

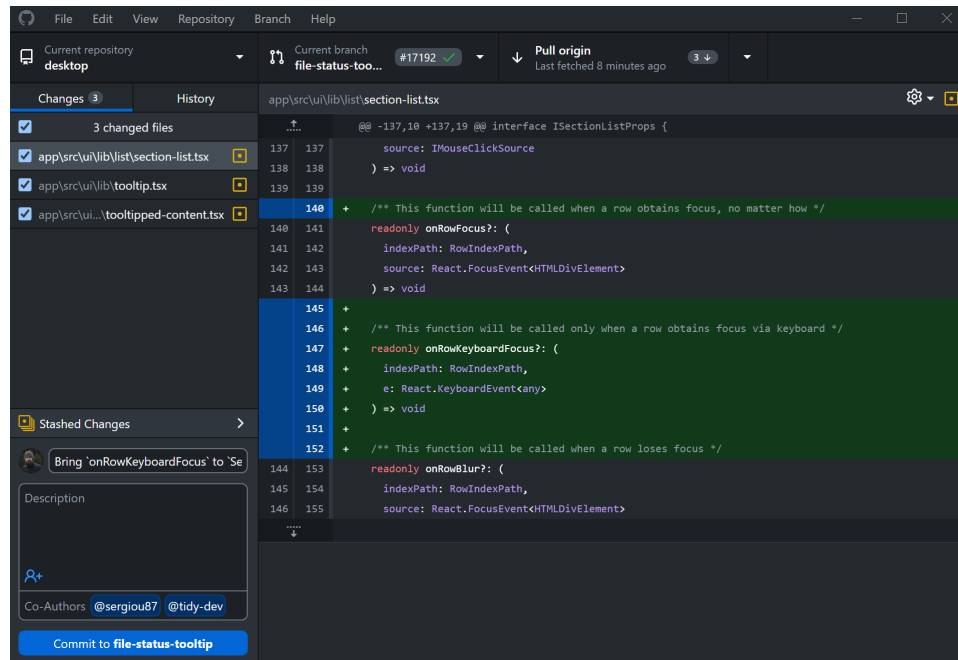


Figura 3. Interfaz de la aplicación Github en Windows [16].

2.4.3 Diseño y prototipado

Son aplicaciones que permiten crear y probar diseños de interfaces antes de su implementación. permiten visualizar y ajustar todos los elementos de la interfaz, y es posible colaborar en tiempo real con otros miembros del equipo.

Figma: herramienta de diseño de interfaz colaborativa basada en la nube, Permite a equipos de diseño crear interfaces de usuario y prototipos interactivos [17].

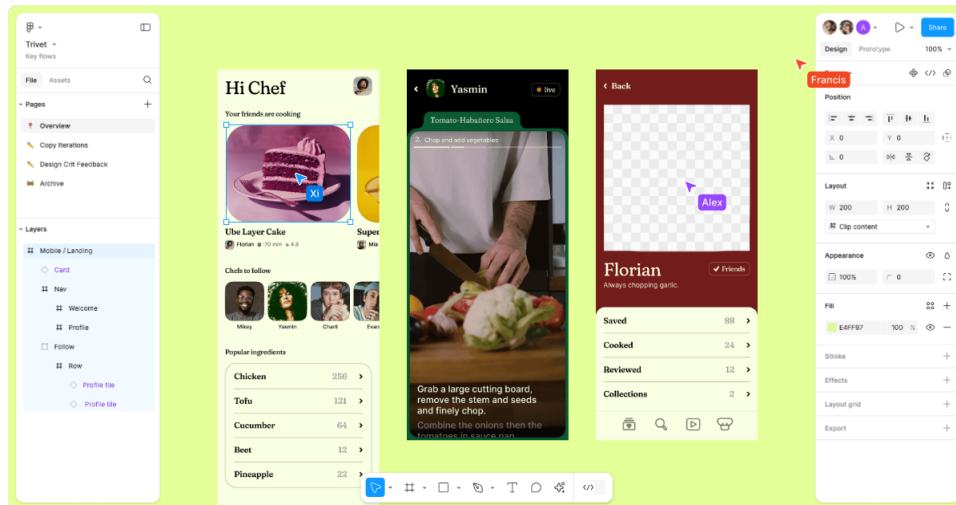


Figura 4. Interfaz de la aplicación Figma [17].

2.4.4 Lenguajes de marcado y lenguajes de programación

HTML (*HyperText Markup Language*): Es el lenguaje de marcado estándar utilizado para estructurar y organizar el contenido de una página web. HTML define la estructura básica de un sitio web, como encabezados, párrafos, listas, enlaces, imágenes y otros elementos [18].

CSS (*Cascading Style Sheets*): Es un lenguaje utilizado para describir el aspecto y la presentación de un documento HTML. se utiliza para definir el estilo, colores, fuentes, diseños de página y otros aspectos visuales de un sitio web. Permite separar la presentación del contenido, lo que facilita y el mantenimiento del diseño [18].

JavaScript: Es un lenguaje de programación de alto nivel que se utiliza para agregar interactividad y funcionalidad dinámica a un sitio web. Con JavaScript, los desarrolladores pueden manipular y modificar el contenido HTML y CSS, interactuar con el usuario, realizar validaciones de formularios, crear animaciones y desarrollar aplicaciones web complejas [18].

PHP (*Hypertext Preprocessor*): es un lenguaje de programación de código abierto utilizado en el desarrollo web. Es una herramienta para la creación de sitios web dinámicos y aplicaciones web [18].

2.5 Estado del arte

En esta sección se muestran sitios web con características similares al proyecto, enfocados en la impresión 3D, pero principalmente que brinden documentación, guías e información relevante.

2.5.1 3Dnatives

Este sitio web funciona como una revista virtual, ofrece guías sobre el prototipado rápido con impresión 3D y sus aplicaciones, el sitio cuenta con análisis de mercado diario, cubre novedades

principales de la industria del mercado de la fabricación aditiva [19]. ofrece servicios como:

- Comparador de impresoras 3D.
- Directorio de empresas.
- Ofertas de empleo.
- Eventos y conferencias.
- Guías y documentación actualizada.

El objetivo de este sitio web es servir como una referencia al momento de mantener informada a su comunidad, conseguir inversionistas y servir como soporte [19].

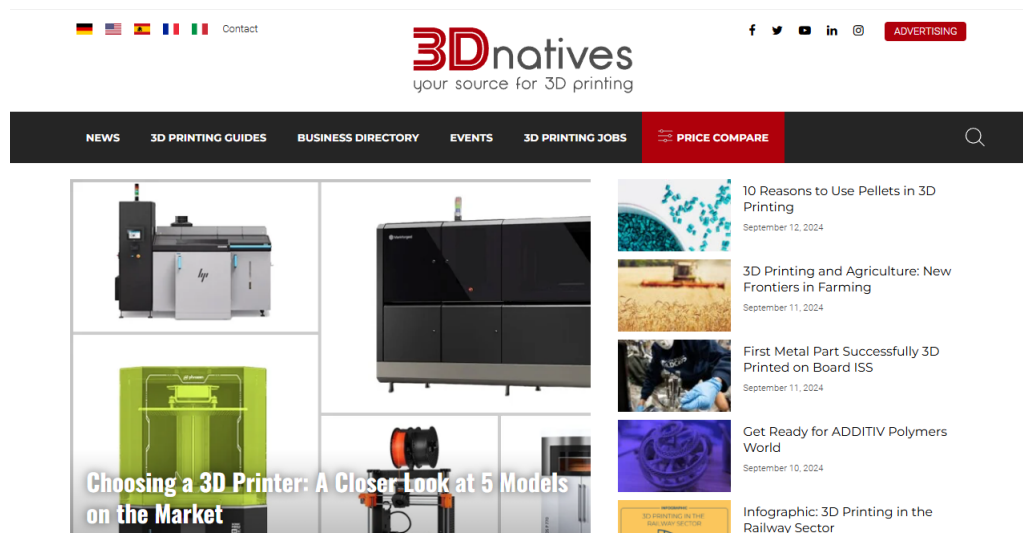


Figura 5. Interfaz de pantalla del sitio web 3Dnatives [19].

2.5.2 RapidDirect

Este sitio web se enfoca en la fabricación personalizada, desde la creación de prototipos hasta la producción. cuenta con su propia industria de fabricación 3D y cotización en línea [20]. cuenta con servicios como:

- Prototipado Rápido.
- Impresión 3D.
- Ensamblaje Personalizado.
- Chat con IA.
- Libros digitales.

- Casos de estudio.
- Documentación.

El objetivo del sitio web es la eficiencia y la calidad de sus productos para ofrecer a los clientes, también buscan innovar y llevar sus productos al mercado [20].

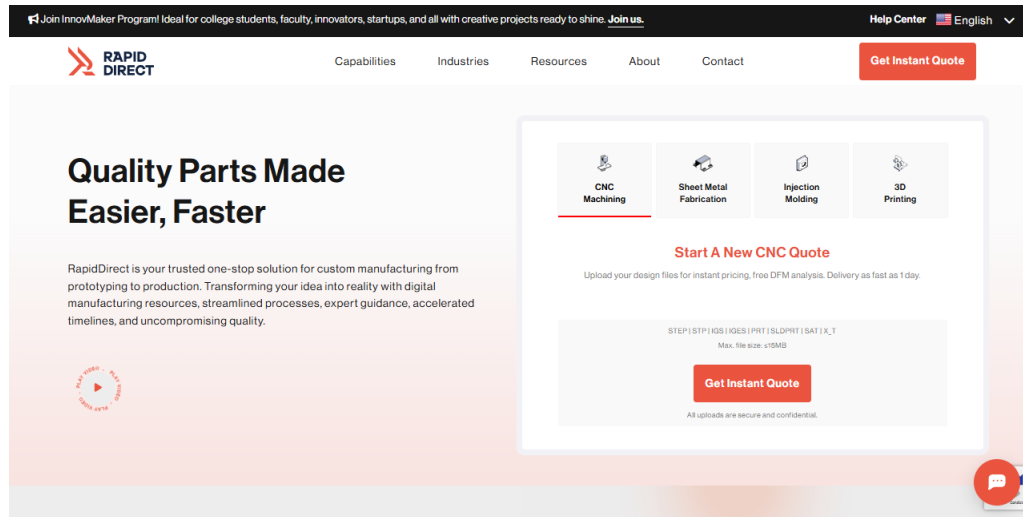


Figura 6. Interfaz de pantalla del sitio web RapidDirect [20].

2.5.3 Sicnova 3D

Este sitio web es de una empresa especializada en la distribución de impresoras y escáneres 3D profesionales. Es uno de los principales referentes en Europa en el ámbito de la tecnología de impresión y digitalización 3D [21]. Ofrecen servicios como:

- Venta de equipos de impresión 3D.
- Asesoramiento técnico.
- Servicio técnico.
- *Software* de impresión 3D.
- Documentación.

El objetivo del sitio es conseguir clientes y vender sus equipos, también buscan innovar implementando soporte y asesoramiento técnico [21].

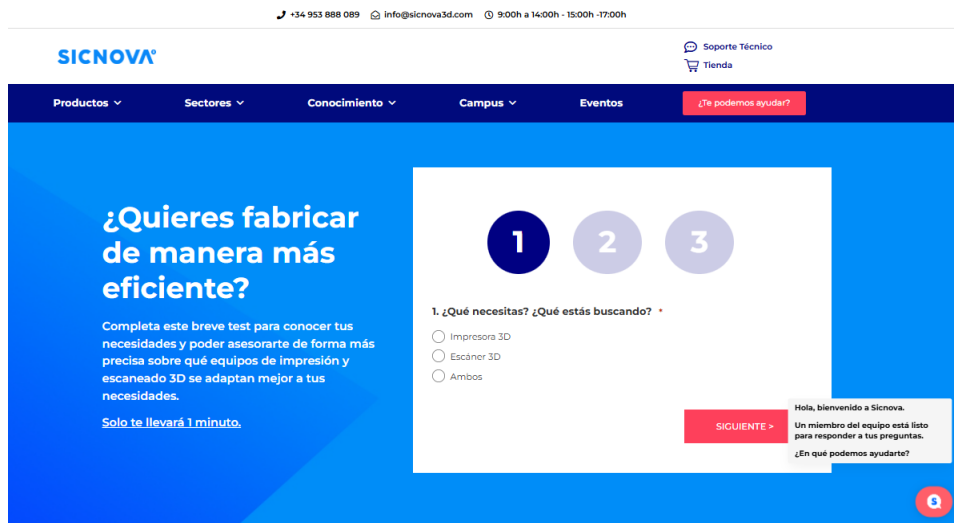


Figura 7. Interfaz de pantalla del sitio web Sicnova 3D [21].

2.5.4 Madearia

Este sitio web enfoca el servicio de impresión 3D de Madearia, ofrece soluciones rápidas para prototipado y piezas personalizadas bajo demanda [22]. Ofrece servicios como:

- Impresión 3D.
- Mecanizado de precisión para piezas personalizadas.
- Moldeo por inyección para producción en masa.
- Fabricación de piezas de metal a medida.
- Documentación
- Cotización en tiempo real
- Blog y guías

El objetivo del sitio web es la contratación de los usuarios a sus servicios, con la ventaja que permite obtener presupuestos rápidos y seleccionar materiales y acabados [22].

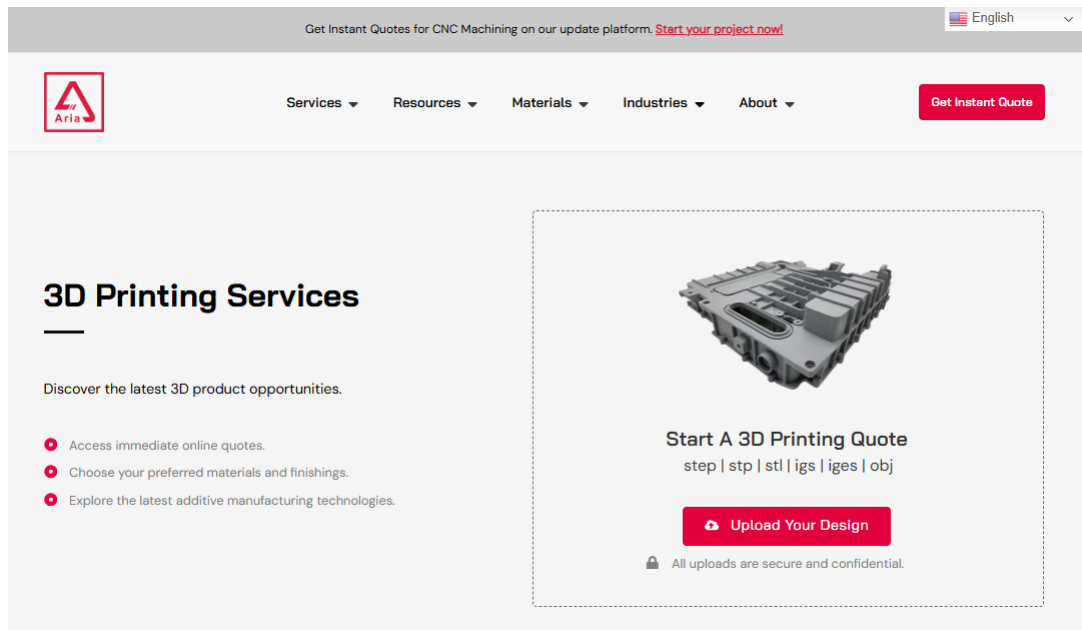


Figura 8. Interfaz de pantalla del sitio web Madearia [22].

2.5.5 All3DP

Este sitio web funciona como una revista en línea ofrece contenido educativo sobre impresión 3D, escaneo 3D, CAD, corte, grabado láser y CNC, entre otros temas relacionados [23]. Ofrece servicios como:

- Reseñas de productos.
- Noticias y tendencias.
- aplicaciones de impresión 3D.
- Eventos y conferencias.
- Guías y documentación.

El principal objetivo del sitio es proporcionar guías y tutoriales para ayudar a los usuarios a mejorar sus habilidades en fabricación 3D y mantenerlos actualizados [23].

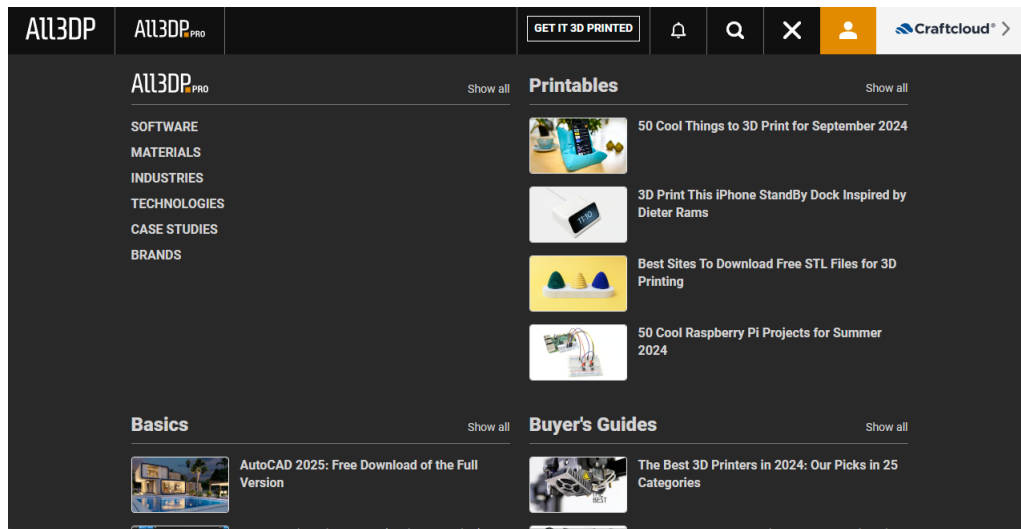


Figura 9. Interfaz de pantalla del sitio web ALL3DP [23].

Capítulo 3

Desarrollo

En el presente capítulo se describe la metodología utilizada en este trabajo, de igual manera se emplean las herramientas mencionadas en el capítulo anterior, que sirven para realizar el diseño, el desarrollo y el despliegue del sistema web.

3.1 Introducción

3.1.1 Descripción del proyecto

El sistema web, será desarrollado usando las tecnologías HTML, CSS, JavaScript, PHP y librerías. Empezara por la etapa del diseño de interfaces y finaliza con el despliegue correcto del proyecto en un dominio de internet.

3.1.2 Justificación de metodología

Scrum está diseñado para proyectos que requieren flexibilidad, adaptación rápida y tiene un enfoque centrado en el usuario [11]. Durante desarrollo del proyecto los requisitos y las necesidades pueden cambiar y con scrum el proyecto se puede ajustar sin perder el desarrollo ya realizado. Además a través de las reuniones y revisiones de *sprint* el proyecto tiene una mejora continua.

3.2 Roles y Responsabilidades

En esta sección se presenta el responsable del rol especificado y sus responsabilidades, actividades o tareas asignadas en el proyecto.

3.2.1 Propietario del Producto (*Product Owner*)

por parte del Dr. Jorge Carlos Canto Esquivel, se presentan las siguientes responsabilidades:

- Definición de requerimientos y alcances del proyecto
- Encargado de la parte administrativa del proyecto.
- Encargado de la parte representativa del proyecto.
- Revisión de documentación.
- Sellado de documentación.

3.2.2 *Scrum Master*

Por parte de Juan Pablo Cardeña Rosel, se presentan las siguientes responsabilidades:

- Asistencia de reuniones de avance.
- Facilitación de reuniones.
- *Coaching*.
- Enlace entre asesores y *Product Owner*.

3.2.3 Equipo de desarrollo

Por parte de los estudiantes, se presentan las siguientes responsabilidades:

- Asistencia de reuniones de avance.
- cumplimiento de las tareas asignadas.
- diseño del sistema.
- programación del sistema.

3.3 Herramientas

Las herramientas se consideraron de acuerdo a las competencias del equipo de trabajo, y tomando en cuenta los avances a futuro.

1. En la parte de diseño:
 - FIGMA
2. En la parte de programación:
 - Entorno VScode

- Lenguaje HTML
 - Lenguaje CSS
 - Lenguaje Javascript
 - Lenguaje PHP
3. En la parte de control de versiones:
- Git
 - Github
4. En la parte de despliegue y pruebas:
- Xampp
 - host
 - dominio

3.4 Planificación del proyecto

La siguiente estructura de *sprint* es un ciclo de trabajo, que se utilizó para realizar las funcionalidades del proyecto:

1. Duración del *sprint*.
2. Objetivo del *sprint*.
3. Historias de usuario (Tabla *Backlog*)
4. Reuniones (Planificación, reunión, revisión, conclusiones).
5. Tareas de desarrollo
6. Impedimentos del *sprint*.
7. Resultados del *sprint*.
8. Acciones para el próximo *sprint*.

El sistema está dividido en los siguientes módulos, cada uno con diferente funcionalidad y de acuerdo a los requerimientos:

- Página de inicio
- Inicio de sesión
- Registro de usuarios

- Visualizar ubicaciones de impresoras
- Sistema experto
- Guías y tutoriales
- Información de contacto
- Capacidad instalada

3.5 Diagramas de casos de uso

3.5.1 Diagrama de casos de uso del Usuario

- Iniciar sesión: El usuario se autentica para acceder al sistema.
- Consultar información: El usuario puede ver datos o registros específicos según sus permisos.
- Enviar solicitud: El usuario puede enviar solicitudes (por ejemplo, modificación de datos).
- Cerrar sesión: El usuario sale de su cuenta.

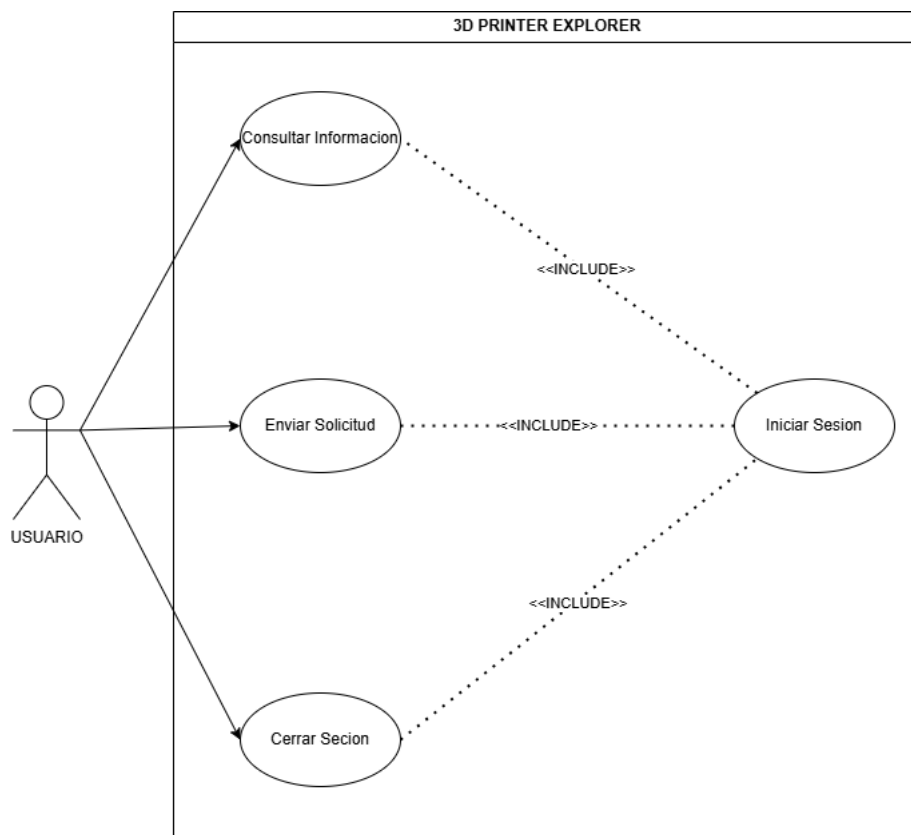


Figura 10. Diagrama de casos de uso del actor Usuario

3.5.2 Diagrama de casos de uso del usuario administrador

- Iniciar sesión: El usuario se autentica para acceder al sistema.
- Gestionar usuarios: Puede crear, editar, eliminar cuenta de otros usuario
- Consultar información: El usuario puede ver datos o registros específicos según sus permisos.
- Enviar solicitud: El usuario puede enviar solicitudes (por ejemplo modificación de datos).
- Cerrar sesión: El usuario sale de su cuenta

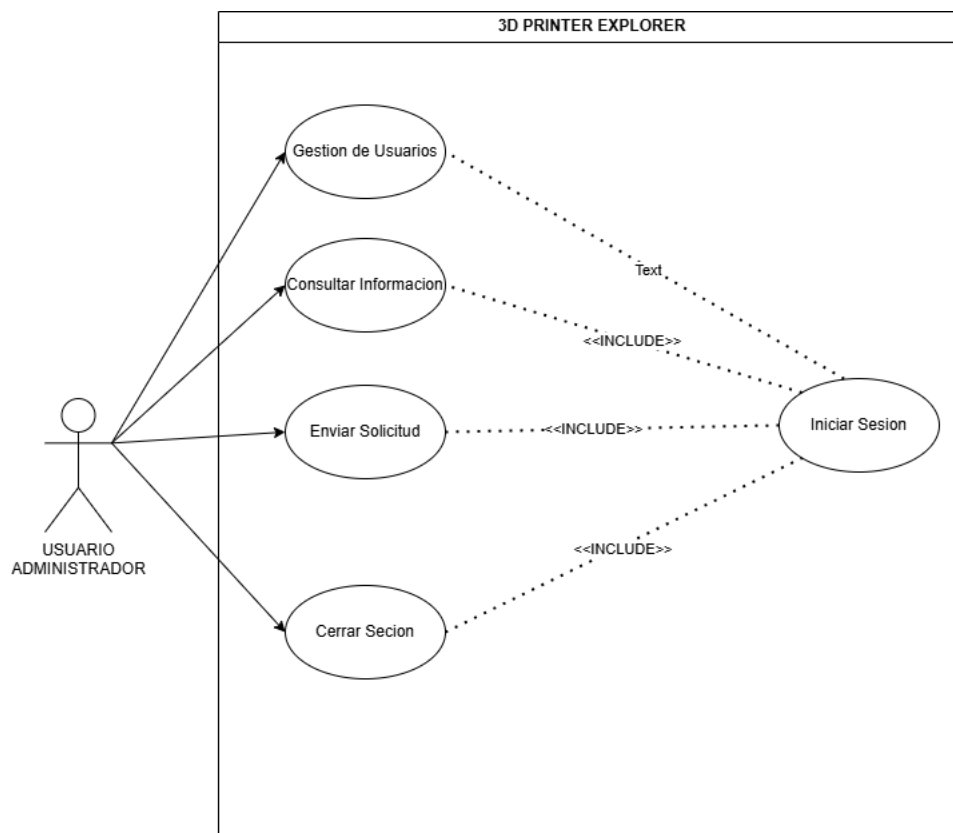


Figura 11. Diagrama de casos de uso del actor Usuario Administrador

3.6 Requerimientos funcionales y no funcionales

3.6.1 Requerimientos funcionales

- El sistema debe permitir a los usuarios iniciar sesión ingresando su usuario y contraseña.

- El sistema debe validar las credenciales y, en caso de que sean incorrectas, mostrar un mensaje de error claro.
- El sistema debe permitir a los nuevos usuarios registrarse proporcionando información básica, información escolar y contraseña.
- El sistema debe mostrar un mapa o listado de las ubicaciones de todas las impresoras 3D disponibles en las universidades.
- El sistema debe proporcionar una sección de que permita a los usuarios recibir recomendaciones para seleccionar el tipo de impresora, material y configuración adecuada para sus proyectos.
- El sistema debe incluir una sección con guías y tutoriales sobre el uso de impresoras 3D y técnicas de prototipado rápido.
- Los usuarios deben poder ver tutoriales en formato de texto o presentaciones.
- El sistema debe incluir una página con información de contacto a los IDE de las instituciones.
- El sistema debe mostrar un reporte de la capacidad instalada, indicando el número total de impresoras 3D.

3.6.2 Requerimientos no funcionales

- La interfaz del sistema debe ser intuitiva, permitiendo a los usuarios navegar independientemente de su experiencia técnica.
- Debe ser accesible en múltiples dispositivos, como computadoras de escritorio y teléfonos móviles.
- El sistema debe garantizar la seguridad de los datos mediante cifrado en la autenticación y en el almacenamiento de información confidencial.
- Las sesiones de usuario deben expirar tras un periodo de inactividad para evitar accesos no autorizados.
- El sistema debe ser compatible con los navegadores más utilizados, como *Chrome* y *Edge*.
- El código fuente del sistema debe estar bien documentado para facilitar futuras modificaciones y mantenimiento.

3.7 Etapa de diseño

3.7.1 *Sprint* 1

Este ciclo esta enfocado en el inicio de la etapa de diseño de las interfaces.

Duración: 1 semana (del 9 al 16 de agosto del 2024)

Objetivo:

- Avanzar con el diseño en los módulos de guías y tutoriales.
- Conseguir contactos de las universidades.

Historias de usuario (*Backlog*):

ID	Historia de usuario	Prioridad	Puntos	Criterios de aceptación
1	Como usuario, quiero poder explorar una lista de guías y tutoriales de impresión 3D, para aprender sobre diferentes técnicas.	Alta	18	Cada guía o tutorial debe mostrar un título, breve descripción y duración estimada.
2				
3				
4				

Tabla 1. Historias de usuario del *Sprint* 1

Reuniones clave:

Tareas de desarrollo:

Historia de usuario	Tareas	Responsable
---------------------	--------	-------------

Tabla 2. Tareas de desarrollo por historia de usuario

Impedimentos:

Resultados:

Acciones para el próximo *Sprint*:

3.8 Etapa de desarrollo

3.9 Etapa de pruebas

3.10 Etapa de Despliegue

Capítulo 4

Resultados

En esta sección se describen los resultados obtenidos en el trabajo de residencia conforme a los objetivos definidos anteriormente.

4.1 Etapa de diseño

4.1.1 *Sprint 1*

Resultados:

4.1.2 *Sprint 2*

Resultados:

4.2 Etapa de desarrollo

4.3 Etapa de pruebas

4.4 Etapa de Despliegue

Capítulo 5

Conclusiones

5.1 Conclusiones

5.2 Recomendaciones

5.3 Experiencia profesional adquirida

Capítulo 6

Competencias

Referencias

- [1] Diego fernando avila pesantez, “desarrollo de sistema web basado en los frameworks de laravel y vuejs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso”, dic. 2020. Accedido: 2024-09-02. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/346973093_Desarrollo_de_sistema_Web_basado_en_los_frameworks_de_Laravel_y_VueJs_para_la_gestion_por_procesos_Un_estudio_de_caso
- [2] Instituto tecnológico de mérida. Accedido: 2024-09-05. [Online]. Available: <https://www.merida.tecnm.mx>
- [3] N. Shahrubudin, T. Lee, and R. Ramlan, “An overview on 3d printing technology: Technological, materials, and applications,” *Procedia Manufacturing*, vol. 35, pp. 1286–1296, 2019, the 2nd International Conference on Sustainable Materials Processing and Manufacturing, SMPM 2019, 8-10 March 2019, Sun City, South Africa. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978919308169>
- [4] T. Sobh, “Web technologies and frameworks for developing efficient and effective web applications: A review,” *International Journal of Information and Communication Technology Research*, vol. 3, no. 3, pp. 109–118, 2013.
- [5] A. Sharma, P. Rastogi, V. Gupta, and N. Kumar, “Development of web application using asp. net,” *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, vol. 5, no. 3, pp. 311–316, 2016.
- [6] P. Mikalef and I. O. Pappas, “Modern web development: A case study towards the evolution of web technology stack,” *Journal of Systems and Information Technology*, vol. 20, no. 3, pp. 246–266, 2018.
- [7] J. Manhas, M. Hussain, and A. Ali, “Web Engineering : A Multidisciplinary Approach For Web Development,” *ResarchGate*, vol. 1, no. January 2013, p. 9, 2020.
- [8] H. Kestiö, “pages in appendices WEB APPLICATION DEVELOPMENT: WHAT DOES IT CONSIST OF?” pp. 11–13, 2022.
- [9] A. Aparicio, “Ingeniería de software,” *EN: Data teca, Universidad Nacional Abierta ya Distancia [en línea]*, 2012.
- [10] G. Sparks, “Una introducción al uml,” *El Modelo Lógico. Recuperado de: http://www.sparxsystems.com.es/downloads/whitepapers/El_Modelo_Logico.pdf*, 2000.

- [11] Benefits of utilising agile scrum management in web development projects. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/158005/Kacper-Nowosielski_Scrum_thesis_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Accedido: 2024-10-18.
- [12] Scrum methodology by sakshi sachdeva. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46357609/11_ijecs-libre.pdf?1465482218=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DScrum_Methodology.pdf&Expires=1729786373&Signature=AFkGGJ5OIYmz~dO2v~ttd~E2EFaocX3ybiMPSFLLn8wSAmHjMHBfYvt1DIzDmzVxFloJ~QKYBdb20_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Accedido: 2024-10-19.
- [13] S. Gorissen, S. Sauer, and W. Beckmann, “A survey of natural language-based editing of low-code applications using large language models,” in *Human-Centered Software Engineering. HCSE 2024*, ser. Lecture Notes in Computer Science, M. Lárusdóttir, B. Naqvi, R. Bernhaupt, C. Ardito, and S. Sauer, Eds. Springer, Cham, 2024, vol. 14793. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-031-64576-1_15
- [14] Z. Li, Y. Zou, Y. Wang, and J. Wang, “How much integrated development environments (ides) improve productivity?” *Journal of Software*, vol. 8, no. 10, pp. 2449–2456, 2013.
- [15] Visual studio code frequently asked questions. Accedido: 2024-09-12. [Online]. Available: <https://code.visualstudio.com/docs/supporting/faq>
- [16] Git documentation. <https://git-scm.com/docs/git>. Accedido: 2024-09-22.
- [17] Figma: La herramienta de diseño de interfaz colaborativa. <https://www.figma.com/es-es/>. Accedido: 2024-09-25.
- [18] M. contributors. (2023) Mdn web docs glossary: Definitions of web-related terms. [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary>
- [19] 3dnatives. Accedido: 2024-09-07. [Online]. Available: <https://www.3dnatives.com/es/>
- [20] Rapiddirect. Accedido: 2024-09-07. [Online]. Available: <https://www.rapiddirect.com/>
- [21] Sicnova 3d: Empresa de impresoras y escáneres 3d profesionales. <https://sicnova3d.com/>. Accedido: 2024-09-22.
- [22] Madearia: Servicios de impresión 3d. <https://www.madearia.com/services/3d-printing/>. Accedido: 2024-09-23.
- [23] All3dp: Todo sobre impresión 3d y fabricación aditiva. <https://all3dp.com/>. Accedido: 2024-09-23.

Anexos

A.1 Código fuente

A.2 Casos de estudio