



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **EXTENSIÓN LA MANÁ**

### **CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“DESARROLLO E INTEGRACIÓN DEL MÓDULO PARA LA  
ASIGNACIÓN Y CARGA HORARIA DEL PERSONAL  
DOCENTE PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
– EXTENSIÓN LA MANÁ”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero  
en Sistemas de Información

#### **AUTORES:**

Jairo David Ayala Chusin  
Genesis Johanna Cunuhay Chusin

#### **TUTOR:**

MSc. Diaz Puruncaja Danny Manuel

**LA MANÁ–ECUADOR  
MARZO-2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ayala Chusin Jairo David con cédula de ciudadanía No: 0550309348, Cunuhay Chusin Genesis Johanna, con cédula de ciudadanía No: 05503810558 declaramos ser los autores del presente **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “DESARROLLO E INTEGRACIÓN DEL MÓDULO PARA LA ASIGNACIÓN Y CARGA HORARIA DEL PERSONAL DOCENTE EN LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ”**, siendo el MSc. Danny Manuel Diaz Puruncaja. Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad

La Maná, febrero 20 del 2024



Jairo David Ayala Chusin  
C.C: 0550309348



Genesis Johanna Cunuhay Chusin  
C.C: 05503810558

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“DESARROLLO E INTEGRACIÓN DEL MÓDULO PARA LA ASIGNACIÓN Y CARGA HORARIA DEL PERSONAL DOCENTE PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – EXTENSIÓN LA MANÁ”**, de Ayala Chusin Jairo David; Cunuhay Chusin Genesis Johanna , de la Carrera de Sistemas de Información, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

La Maná, 20 febrero 2024



MSc. Danny Manuel Diaz Puruncaja  
C.C: 0502893951  
**TUTOR**

## AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná por cuanto, los postulantes: Ayala Chusin Jairo David; Cunuhay Chusin Genesis Johanna con el título del Proyecto de Investigación: “**DESARROLLO E INTEGRACIÓN DEL MÓDULO PARA LA ASIGNACIÓN Y CARGA HORARIA DEL PERSONAL DOCENTE PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – EXTENSIÓN LA MANÁ**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

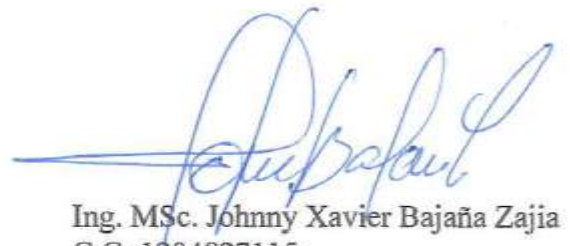
Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

La Maná, 20 de febrero del 2024


Para constancia firman:



Ing. MSc. Alba Marisol Córdova Vaca  
C.C: 1804093779  
**LECTOR 1 (PRESIDENTA)**



Ing. MSc. Johnny Xavier Bajaña Zajia  
C.C: 1204827115  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



MSc. Ing. Cristian Darwin Borja Borja  
C.C: 1719252585  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*A medida que nos preparamos para abrazar nuevas oportunidades y desafíos, llevaremos los valores, lecciones y recuerdos preciosos que he adquirido durante mi tiempo en la universidad. Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ por brindarme la oportunidad de formar parte de esta institución académica. Durante nuestro tiempo aquí, hemos sido testigo, de los conocimientos brindados por cada docente, sus enseñanzas compartidas durante nuestra carrera profesional.*

*Al director de carrera Ing. M.Sc. Johnny Xavier Bajaña Zajia, admiramos profundamente su pasión por el crecimiento y la excelencia en el ámbito profesional, su sabiduría y experiencia han sido una guía en momentos de indecisión y*

**Genesis**

**David**

## **DEDICATORIA**

*Primeramente agradecemos a Dios por guiarnos nuestro camino, por no dejarnos rendirnos, este trabajo a nuestros padres, que son nuestro pilar fundamental de nuestra existencia, cuyo amor, sacrificio y sabiduría ha sido la brújula que orienta nuestros pasos en este viaje académico. Con infinita gratitud, reconocemos su incansable apoyo y aliento, que han sido la fuerza impulsora detrás de cada logro alcanzado. Que este trabajo refleje el profundo amor y respeto que le tenemos, y sea un modesto homenaje a su inmenso legado en nuestras vidas.*

**Genesis**

**David**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## TÍTULO: “DESARROLLO E INTEGRACIÓN DEL MÓDULO PARA LA ASIGNACIÓN Y CARGA HORARIA DEL PERSONAL DOCENTE PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – EXTENSIÓN LA MANÁ”

**Autores:**

**Ayala Chusin Jairo David**

**Cunuhay Chusin Genesis Johanna**

### RESUMEN

En la actualidad, la prevalencia del desarrollo de aplicaciones web ha conquistado el mercado del software gracias a sus múltiples ventajas y su necesidad de conexión a Internet para llevar a cabo sus funciones, relegando a un segundo plano las aplicaciones de escritorio convencionales. Estas aplicaciones web han emergido como intermediarios eficaces para la difusión de información y la prestación de servicios a los usuarios. En este contexto, nuestro objetivo principal radica en la creación de una aplicación web diseñada para gestionar de manera eficiente los horarios asignados a cada docente, semestre y carrera en la Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión La Maná. Esto surge como respuesta a la ineficaz gestión de horarios en instituciones educativas, que puede resultar en la asignación ineficiente de recursos y generar complicaciones tanto para el personal administrativo como para docentes y estudiantes. La aplicación web propuesta integrará una interfaz intuitiva y amigable, permitiendo a los responsables del Área Administrativa de la extensión universitaria gestionar y asignar los horarios de forma ágil y precisa. Para cumplir con este propósito, se aplicarán algoritmos, técnicas y metodologías de desarrollo de software, garantizando una distribución adecuada de las asignaturas a lo largo del semestre. La aplicación facilitará la realización de ajustes en los horarios de manera sencilla y eficiente, adaptándose a posibles cambios en la disponibilidad de docentes o en las necesidades académicas de los estudiantes.

**Palabras Claves:** Aplicación web, Desarrollo, Gestión de Horarios, Sistematización.

# **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

## **TITLE: “DEVELOPMENT AND INTEGRATION OF THE MODULE FOR THE ASSIGNMENT AND SCHEDULE OF TEACHING STAFF FOR THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI – LA MANÁ EXTENSION”**

### **Authors:**

Ayala Chusin Jairo David

Cunuhay Chusin Genesis Johanna

### **ABSTRACT**

Currently, the prevalence of web application development has conquered the software market thanks to its multiple advantages and its need for an Internet connection to carry out its functions, relegating conventional desktop applications to the background. These web applications have emerged as effective intermediaries for disseminating information and providing services to users. In this context, our main objective lies in the creation of a web application designed to efficiently manage the schedules assigned to each teacher, semester and career at the Technical University of Cotopaxi - La Maná Extension. This arises in response to ineffective schedule management in educational institutions, which can result in the inefficient allocation of resources and generate complications for both administrative staff, teachers and students. The proposed web application will integrate an intuitive and friendly interface, allowing those responsible for the Administrative Area of the university extension to manage and assign schedules in an agile and precise way. To fulfill this purpose, software development algorithms, techniques and methodologies will be applied, guaranteeing an adequate distribution of the subjects throughout the semester. The application will facilitate making adjustments to schedules in a simple and efficient way, adapting to possible changes in the availability of teachers or in the academic needs of students.

**Keywords:** Web application, Development, Schedule Management, Systematization.



## INDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN.....	iii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	v
<i>DEDICATORIA</i> .....	vi
RESUMEN... ..	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
6. OBJETIVOS.....	8
General.....	8
Específicos.....	8
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	9
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	10
8.1. Sistemas web.....	10
8.1.1. Diferencia entre aplicativo web y de escritorio.....	10
8.1.2. Características de un sistema web.....	11
8.2. Herramientas de Desarrollo.....	13
8.2.1. Lenguajes de programación.....	13

8.2.2.	Editor de código .....	15
8.3.	Que es Laravel .....	16
8.4.	Que es base de datos .....	16
8.4.1.	VENTAJAS DE EMPLEAR UN SISTEMA DE BASES DE DATOS RELACIONALES (RDBMS): .....	18
8.5.	Adaptabilidad.....	19
8.6.	Tabla comparativa de las metodologías ágiles .....	19
8.7.	La metodología ágiles (scrum) .....	21
8.7.1.	Las ventajas y desventajas de la metodología Scrum .....	21
8.7.2.	Sprint de la metodología scrum.....	22
8.7.2.2.	Reunión de planificación de Sprint .....	22
9.	PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.....	28
10.	METODOLOGIAS DE LA INVESTIGACION .....	29
10.1.	Tipos de Investigación.....	29
10.1.1.	Investigación Bibliográfica .....	29
10.1.2.	Investigación de Campo .....	29
10.1.3.	Investigación Aplicada.....	30
10.2.	Métodos de Investigación .....	30
10.2.1.	Método Deductivo.....	30
10.3.	Técnicas de Investigación.....	31
10.3.1.	Entrevista.....	31
10.3.2.	Encuestas .....	32
10.3.3.	Formularios .....	32
11.	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	33
11.1.1.	Criterios de calificación .....	33

11.1.2.	Tabla comparativa para el lenguaje de programación .....	33
11.1.3.	Requisitos del sistema .....	34
11.1.4.	Requisitos funcionales del sistema.....	35
11.1.5.	Introducción .....	37
11.1.6.	Propósito.....	37
11.1.7.	Ámbito del Sistema .....	37
11.1.8.	Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas .....	38
11.1.9.	Visión General del Documento .....	38
11.2.	<b>DESARROLLO DE APLICATIVOS WEB UTILIZANDO SCRUM.....</b>	<b>39</b>
11.2.1.	Fase 1. Planificación. ....	39
11.2.2.	Historial de Versiones .....	39
11.2.3.	Información del Proyecto .....	40
11.2.4.	Aprobaciones.....	40
11.2.5.	Propósito.....	40
11.2.6.	Alcance del Producto: .....	41
11.2.7.	Alcance del producto / Software .....	42
11.2.8.	Objetivo General: .....	42
11.2.9.	Beneficios para el Área de Negocio y Organización: .....	42
11.2.10.	Referencias .....	43
11.3.	<b>FUNCIONALIDADES DEL PRODUCTO .....</b>	<b>44</b>
11.4.	<b>HISTORIA DE USUARIO. ....</b>	<b>48</b>
11.5.	Requerimientos de interfaces externas. ....	54
11.6.	Interfaces de usuario .....	54
11.7.	Interfaces de hardware.....	54
11.8.	Interfaces de software .....	55

11.9.	Fase 2. Diseño y Planificación. ....	55
11.10.	Fase 3. Sprint Planning (Planificación Del Sprint) .....	56
11.11.	Fase 4. Retrospectiva.....	56
11.12.	Fase 5. Implementación.....	58
11.13.	Documento de Prueba de Usuarios 1 .....	60
11.14.	Documento de Prueba de Usuarios 2 .....	63
11.15.	Documento de Prueba de Usuarios .....	65
12.	Modelación de base de datos .....	67
12.1.	Modelo Conceptual.....	67
12.2.	Modelo Lógico .....	68
12.3.	Modelo Físico .....	69
12.4.	Modelo Entidad-Relación de la Base de Datos .....	70
13.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO: .....	71
13.1.	Gastos directos tecnológicos .....	71
13.2.	Gastos directos materiales de oficina .....	71
13.3.	Gastos indirectos personales.....	72
13.4.	Gastos totales del proyecto .....	72
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	73
14.1.	CONCLUSIONES.....	73
14.2.	RECOMENDACIONES .....	74
15.	BIBLIOGRAFÍAS .....	75

## Índice de tablas

Tabla 1. ....	5
Tabla 2 Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados .....	9
Tabla 3 Tipos de base de datos .....	17
Tabla 4 Lenguaje de programación.....	33
Tabla 5 Requisitos del sistema.....	35
Tabla 6: Historial de Versiones.....	39
Tabla 7: Información del Proyecto .....	40
Tabla 8: Aprobaciones .....	40
Tabla 9: Generación de nuevos usuarios. ....	48
Tabla 10: Registro de periodos académicos.....	49
Tabla 11: Registrar, actualizar y eliminar periodo académico. ....	50
Tabla 12: Seleccionar y activar periodos académicos .....	51
Tabla 13: CRUD de docentes .....	52
Tabla 14: Mostrar los docentes registrados .....	53
Tabla 15: tabla de planificación establecida para el desarrollo del aplicativo web.....	56
Tabla 16: Requisitos del sistema.....	58
Tabla 17: tabla para registrar los resultados de las pruebas.....	62
Tabla 18: Registrar los resultados de las pruebas 2 .....	64
Tabla 19: Registrar los resultados de las pruebas .....	66
Tabla 20: Gastos directos tecnológicos.....	71
Tabla 21: Gastos directos materiales de oficina .....	71
Tabla 22: <i>Gastos indirectos personales</i> .....	72
Tabla 23: Gastos totales del proyecto .....	72

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

Desarrollo e integración del módulo para la asignación y carga horaria del personal docente para la Universidad Técnica Cotopaxi extensión la Maná.

**Fecha de inicio:** Octubre 2023  
**Fecha de finalización:** Febrero 2024  
**Lugar de ejecución:** U T C Extensión La Maná  
**Unidad Académica que auspicia:** Ciencias de Ingeniería y Sistema de Información  
**Carrera que auspicia:** Ingeniería Sistemas de información

**Equipo de Trabajo:**

**Apellidos y Nombres:** Ayala Chusin Jairo David  
**Lugar y Fecha de Nacimiento:** La Maná-Cotopaxi 07/07/2000  
**Cedula de Ciudadanía:** 0550309348  
**Teléfono:** 0985501261  
**E-mail:** [jairo.ayala9348@utc.edu.ec](mailto:jairo.ayala9348@utc.edu.ec)

**Apellidos y Nombres:** Cunuhay Chusin Genesis Johanna  
**Lugar y Fecha de Nacimiento:** La Maná-Cotopaxi 18/07/1997  
**Cedula de Ciudadanía:** 0503810558  
**Teléfono:** 0994673179  
**E-mail:** [genesis.cunuhay0558@utc.edu.ec](mailto:genesis.cunuhay0558@utc.edu.ec)

**Lugar de ejecución:** U T C Extensión La Maná  
**Área de Conocimiento:** Ciencias Informáticas  
**Línea de investigación:** Tecnologías de la información y comunicación (TICS).

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Ciencias Informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), extensión La Maná, ha llevado a cabo un proyecto clave orientado a optimizar la eficiencia de sus procesos académicos. En particular, se ha enfocado en el desarrollo e integración de un módulo de asignación y carga académica. Para la implementación de este proyecto, se han utilizado diversas tecnologías web.

En el lado del servidor, se ha utilizado PHP (Hypertext Preprocessor) para la implementación de la lógica, y la interacción con bases de datos. Este lenguaje de programación del lado del servidor permite la generación dinámica de contenido web, adaptándose a las necesidades específicas del proyecto.

Todo este sistema se comunica a través del Protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol), el cual facilita la transferencia de información entre el navegador del usuario y el servidor web. En conjunto, estas tecnologías proporcionan una solución integral que mejora la eficiencia de los procesos académicos en la Universidad Técnica de Cotopaxi, ofreciendo un módulo de asignación y carga académica más eficiente y funcional. Este módulo tiene como objetivo principal facilitar la planificación y asignación de carga académica para los docentes, obteniendo como ventajas la subida óptima y eficiente de información individual y evitando cruce de horas en materias con diferentes docentes en la misma carrera, ciclo, o asignatura, conociendo que es fundamental garantizar la precisión y la claridad de la información contenida en el documento de Excel con el fin de prevenir posibles inconvenientes o errores.

La asignación actual se realiza manualmente, lo que representa desafíos en términos de equidad, transparencia y eficiencia. Para abordar estos problemas, se adoptará la metodología.

El proyecto pretende obtener como resultado la creación de un módulo funcional y adaptable para la elaboración de los horarios de cada docente evitando los errores comunes de cruce de horarios, un proceso de asignación y carga más eficiente y equitativo, mejorando la satisfacción de docentes y estudiantes. Además, se espera lograr una gestión más transparente y efectiva de los recursos académicos.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de desarrollo del módulo académico en la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, surgió estratégicamente con el objetivo de mejorar de manera continua los procesos relacionados con la gestión de horarios y la asignación de carga académica para los docentes. Ante las deficiencias identificadas en el manejo anterior, donde el proceso se llevaba a cabo de forma manual, con la introducción y verificación de la información de los docentes, se evidenciaron problemas significativos.

Hasta ese momento, la metodología manual propiciaba errores de integridad de datos, como la introducción de información vacía y duplicada. Estos errores generaban procesos incorrectos que, a su vez, resultaban en fallas en la creación de horarios. En respuesta a estas limitaciones, el proyecto se planteó como una solución estratégica para optimizar la eficiencia del sistema, proporcionando una alternativa más precisa y automatizada para la asignación y carga académica, contribuyendo así a una gestión más eficaz y libre de errores.(Ramos, 2019)

La existencia de diversos aspectos críticos que afectaban la eficiencia y equidad de los procesos académicos en la institución dio lugar al planteamiento de esta solución, como un alternativa óptima para mejorar los procesos de asignación y carga horaria, ya que, la asignación manual previa de horarios presentaba desafíos en términos de equidad y transparencia, dificultando garantizar una distribución justa de las cargas de trabajo entre los docentes, este método tradicional resultaba insuficiente para abordar la complejidad de las necesidades académicas y la diversidad de los horarios de los profesores.

La carencia anterior de una solución tecnológica integral para la planificación de horarios académicos había dado lugar a situaciones problemáticas, relacionadas con la carga de horarios entre docentes y asignaturas, lo que conducía a demoras significativas en la reelaboración de los horarios para resolver problemas ya mencionados. Estos inconvenientes resultaban en pérdida de tiempo tanto para docentes como para estudiantes.

Para superar estas problemáticas, se propuso la adopción de tecnologías como HTML5 permitiendo mejoras en los formularios mediante la introducción de nuevos tipos de campos de entrada, además de realizar validaciones automáticas, el uso de JavaScript para mejorar el diseño



del sistema permitiendo generar un programa agradable y de fácil manejo para el usuario. La inclusión previa de CSS (Cascading Style Sheets), que contribuirá al control de la presentación y diseño de las páginas HTML, para el diseño de la base de datos y los componentes relacionados a ella se plantea XAMPP como servidor web dado que es compatible con varios sistemas operativos, incluye todos los componentes necesarios para configurar y ejecutar un servidor web e integra un sistema gestor como MySQL y otros elementos lo que permite adaptabilidad, integridad y seguridad al aplicativo.

Considerando la necesidad de contar con este módulo para el área de dirección académica en un lapso de tiempo corto, se determinó la utilización de la metodología ágil Scrum, que proporcionó una estructura flexible y colaborativa, que nos permite una versión mejorada en cada iteración la cual es verificado constantemente por los stakeholders, además esta metodología Scrum facilitó la entrega anticipada de resultados parciales, la participación activa de los usuarios (docentes y estudiantes) a lo largo del proceso de desarrollo y la capacidad de ajustar el enfoque según la evolución de los requisitos.

Los beneficios derivados de este proyecto abarcaron aspectos cruciales previos para el desarrollo académico, como la eficiencia y productividad, la optimización de recursos, la mejora de la calidad educativa, la tecnología y modernización, la reducción de errores, y el acceso y comodidad para todos los implicados. Además, la opción previa de tecnologías actuales y la eliminación de procesos manuales redundantes reflejaron un compromiso con la mejora continua y una proyección de vanguardia para la Universidad Técnica de Cotopaxi.

El proyecto de desarrollo del módulo académico en la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, ha tenido impactos significativos en diversos aspectos. Desde el punto de vista económico, la implementación ha demostrado ser una inversión viable al reducir costos asociados con la gestión manual, optimizar recursos y generar ahorros a largo plazo.

#### 4.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos incluyen a los siguientes: Director ejecutivo, Directores de Carreras (Administración de empresas, Contabilidad y auditoría, Electromecánica, Sistemas de Información, Agroindustrias, Agronomía, Turismo) y Docente planificador entre los beneficiarios indirectos están los docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

*Tabla 1.*

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>	<b>N°</b>
Director de ejecutivo	1
Directores de Carreras (Administración de empresas, Contabilidad y auditoría, Electromecánica, Sistemas de Información, Agroindustrias, Agronomía, Turismo)	7
Planificador	1
<b>Total</b>	<b>9</b>

**Elaborado por:** Cunuhay G. & Ayala D. (2023)

*Tabla 2.*

<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>	<b>N°</b>
Estudiantes Matriculados	1297
Docentes	61
<b>Total</b>	<b>1358</b>

**Elaborado por:** Cunuhay G. & Ayala D. (2023)

## 5.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El proceso de asignación y carga académica en las universidades es un proceso complejo que requiere la consideración de una serie de factores, como las necesidades académicas de los estudiantes, las preferencias de los docentes y las políticas de la universidad, por ello dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi la carencia de un sistemas tecnológico de asignación académica para la planificación de horarios ha dado lugar a situaciones problemáticas, relacionadas con la carga de horarios entre docentes y asignaturas, lo que conducía a demoras significativas en la reelaboración de los horarios, pérdida de tiempo en la gestión académica, planificación del departamento de dirección académica.

Los problemas de confección de horarios y asignación de recursos (aulas, profesores) en instituciones educativas han sido estudiados en Investigación Operativa desde los años 60. Son problemas en general muy complejos y cada uno de ellos tiene características propias que hacen que las soluciones de un caso no puedan fácilmente ser adaptadas a otro. Se modelan en general como problemas de programación entera, con un enorme número de variables.

La problemática persistente en el departamento académico de la Universidad Técnica Cotopaxi extensión La Maná es destacada por el director académico, quien subraya que la creación de horarios de forma manual trae problemas e inconvenientes con el cruce de horas y datos no validos en el uso de la creación de los horarios. Esta situación refuerza la necesidad inmediata de intervenir y abordar estos inconvenientes, respaldando así la propuesta presentada en este estudio de investigación.

En la actualidad, los sistemas informáticos desempeñan un papel fundamental al potenciar significativamente la eficiencia y precisión en diversos sectores de la sociedad. Su aplicación abarca tanto el ámbito educativo como el empresarial, propiciando la optimización de procesos, la gestión más eficaz de recursos y la entrega de soluciones ágiles y adaptativas ante las cambiantes necesidades. En el contexto educativo, la adopción de sistemas de gestión de horarios ha marcado una revolución significativa en la planificación académica.

La integración de estas tecnologías se consolida como una herramienta ineludible para elevar la calidad y eficiencia de los procesos académicos. En este marco, surge la interrogante: ¿Cuáles son los errores específicos generados en la creación manual de horarios para los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná? y ¿Cómo podría implementarse un sistema de carga académica especializado para optimizar dicho proceso? La Universidad Técnica de Cotopaxi reconoce la necesidad de adoptar sistemas informáticos especializados que aborden de manera específica los desafíos presentes en la creación manual de horarios para cada docente universitario.

La eficiencia en la asignación de horarios docentes emerge como un componente crítico para la optimización de recursos y la mejora sustancial de la calidad del servicio educativo (Martínez, 2020). Es en virtud de esta premisa que la tarea de asignación se revela como una labor altamente exigente en términos temporales y compleja, especialmente dada la diversidad de carreras, jornadas de clases y la disponibilidad variable de los docentes en una institución educativa.

## **6.OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar la integración del módulo para la asignación y carga horaria del personal docente para la Universidad Técnica De Cotopaxi – Extensión La Maná.

### **Específicos**

- Recopilar información sobre la gestión académica de una institución, conceptos y fundamentos acorde a la investigación.
- Establecer la metodología ágil para el proceso de desarrollo del aplicativo de gestión.
- Diseñar el módulo de planificación de horarios en el sistema de gestión académica de la institución.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

*Tabla 2 Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de Verificación</b>
Recopilar información sobre la gestión académica de una institución, conceptos y fundamentos acorde a la investigación	Realizar revisión de documentos institucionales, entrevistas con personal académico y búsqueda en bases de datos académicas.	Compilación de datos relevantes sobre gestión académica, terminologías y conceptos.	Verificar la exhaustividad y relevancia de la información recopilada mediante la revisión por parte del equipo de investigación.
Establecer la metodología ágil para el proceso de desarrollo del aplicativo de gestión.	Investigar y comparar diferentes metodologías ágiles (por ejemplo, Scrum, Kanban) para adaptarlas al contexto del desarrollo del aplicativo de gestión académica.	Selección y adaptación de la metodología ágil más adecuada al proyecto.	Validación de la metodología seleccionada mediante revisión por parte de expertos en gestión de proyectos y desarrollo de software.
Diseñar el módulo de planificación de horarios en el sistema de gestión académica de la institución.	Realizar reuniones con stakeholders para identificar requisitos y necesidades del módulo de planificación de horarios. Diseñar prototipos y realizar iteraciones basadas en retroalimentación.	Desarrollo de un diseño completo y funcional del módulo de planificación de horarios.	Verificar la usabilidad y la adecuación a los requisitos del sistema mediante pruebas de usuario y revisión por parte del equipo de desarrollo y stakeholders.

**Elaborado por:** Cunuhay G. & Ayala D. (2023)

## 8.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1.Sistemas web

El sistema web o también denominado aplicaciones web se define como aplicaciones de software que se puede usar en un servicio web por medio de internet o de una intranet desde un navegador. Actualmente, el sistema web es muy utilizado por que es muy rápida y práctica en el navegador web. De hecho, la aplicación web evita gastos lo que significa que no será necesario aprender a manejar nuevos programas que puedan ser costosos y se podrá trabajar en cualquier lugar donde se encuentre (Sanchez, 2022).

Los sistemas Web o también conocido como aplicaciones Web son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Los sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (Chrome, Firefox, Internet Explorer, etc.) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema.

#### *8.1.1.Diferencia entre aplicativo web y de escritorio*

Una aplicación web opera mediante un navegador, aprovechándolo como su plataforma de ejecución, mientras que una aplicación de escritorio se instala, inicia y ejecuta localmente.(Perez, 2021)

Si bien las aplicaciones web suelen ejecutarse en servidores remotos y se accede a ellas a través de un navegador web, existen situaciones en las que una aplicación web puede utilizar un servidor local, como en el caso de entornos de desarrollo o pruebas. En estos casos, la aplicación sigue siendo accesible a través de un navegador, pero la ejecución puede tener lugar en un servidor local antes de que los resultados se envíen al navegador del usuario.

El uso de servidores locales durante el desarrollo o pruebas no excluye automáticamente a una aplicación de ser considerada como web. Sin embargo, en la implementación final y en el uso típico, las aplicaciones web suelen ejecutarse en servidores remotos accesibles a través de internet.

### 8.1.2. Características de un sistema web

<p>Características de un sistema web:</p>	<p>Las características distintivas de un sistema web que posibilita su uso sin inconvenientes en diversas plataformas incluyen su enfoque agnóstico de plataforma y su interfaz basada en navegador. Al emplear tecnologías web estándar como HTML, CSS y JavaScript, las aplicaciones web pueden funcionar de manera consistente en Mac, Android, Windows y otros sistemas operativos.</p> <p>Esta versatilidad se traduce en una experiencia de usuario uniforme y la capacidad de acceder a la misma versión de la aplicación desde una variedad de dispositivos. Además, la gestión centralizada de actualizaciones simplifica el proceso, ya que las mejoras se implementan en el servidor, permitiendo a los usuarios beneficiarse automáticamente de las últimas mejoras sin intervención manual.</p>
<p>Actualizado:</p>	<p>La característica de actualización constante en las aplicaciones web elimina la necesidad de que los usuarios instalen o descarguen manualmente actualizaciones. Al ser gestionadas en servidores remotos, las mejoras en la aplicación se implementan de manera automática y transparente para los usuarios.</p>



	<p>Este enfoque garantiza que los usuarios siempre tengan acceso a la versión más reciente de la aplicación sin requerir su intervención, simplificando el proceso y asegurando una experiencia actualizada y eficiente.</p>
<p>Acceso inmediato y desde cualquier lugar:</p>	<p>La accesibilidad inmediata y desde cualquier lugar es una ventaja clave de las aplicaciones web, ya que no requieren descarga ni instalación, permitiendo un acceso rápido a través de un navegador. Esta característica elimina barreras temporales y espaciales, ya que los usuarios pueden utilizar la aplicación desde cualquier equipo con conexión a internet, brindando flexibilidad y conveniencia. Al no depender de la instalación local, las aplicaciones web ofrecen un acceso ágil y sin restricciones geográficas, facilitando su utilización en diversos entornos y ubicaciones.</p>
<p>Menos requerimiento de hardware:</p>	<p>La característica de "menos requerimiento de hardware" de las aplicaciones web se debe a su capacidad para funcionar en cualquier equipo con un navegador web. Al depender de recursos remotos y ejecutarse en servidores, estas aplicaciones no exigen altas especificaciones de hardware en el dispositivo del usuario. Esto significa que incluso en equipos con capacidades más modestas, siempre que cuenten con un navegador actualizado, los usuarios pueden</p>

	acceder y utilizar plenamente las aplicaciones web. Esta versatilidad en términos de requisitos de hardware amplía el alcance de las aplicaciones web, haciéndolas accesibles para una gama más amplia de dispositivos.
Seguridad en los datos:	Los datos se alojan en servidores ubicados en centros de datos con toda la infraestructura necesaria para garantizar la protección de datos y el funcionamiento continuo de las aplicaciones.

**Fuente:** (Maldonado, 2020)

## **8.2.Herramientas de Desarrollo**

Las herramientas de desarrollo web desempeñan un papel fundamental al posibilitar la creación, diseño y construcción de aplicaciones web, ya sean dinámicas o estáticas. Estas herramientas no solo facilitan la materialización de ideas y conceptos en entornos digitales, sino que también permiten la incorporación de funcionalidades interactivas y atractivas visuales. Además, estas aplicaciones, una vez desarrolladas, pueden ser acezadas por los usuarios a través de sus navegadores web, ofreciendo una experiencia online sin la necesidad de instalaciones locales. En este contexto, las herramientas de desarrollo web constituyen un componente esencial para el desarrollo y la evolución continua del paisaje digital en la era de la conectividad en línea.(Perez, 2021)

---

### **8.2.1.Lenguajes de programación**

El desarrollo de aplicaciones web se estructura en dos componentes esenciales: el FrontEnd, encargado de la interfaz visual y la interacción con el usuario, y el BackEnd, responsable de la manipulación de datos. El FrontEnd se orienta al lenguaje de marcas y al lenguaje de programación web ejecutado en los equipos clientes, facilitando la experiencia del usuario. Por otro lado, el

BackEnd requiere conocimientos en bases de datos, frameworks y seguridad para gestionar la información proveniente del FrontEnd, almacenarla en bases de datos y crear API que mejoren la accesibilidad de los datos. En un contexto tecnológico en constante evolución, los profesionales de la informática dedicados al desarrollo web deben familiarizarse con estos términos y tecnologías asociadas para mantenerse actualizados y eficientes en su labor (Pérez, 2021).

### 8.2.1.1.Lenguajes FrontEnd

El desarrollo FrontEnd se refiere a la creación y diseño de la interfaz de usuario de una aplicación web. Esta capa se encarga de todo lo que el usuario ve y con lo que interactúa directamente en el navegador. Los lenguajes de programación y tecnologías asociadas al FrontEnd son esenciales para lograr interfaces visuales atractivas, interactivas y funcionales. Algunos de los lenguajes y tecnologías más comunes en el FrontEnd incluyen:

#### •HTML (Hypertext Markup Language)

HTML, o Lenguaje de Marcado de Hipertexto, constituye la columna vertebral del desarrollo FrontEnd al proporcionar la estructura fundamental de una página web. A través de etiquetas, HTML define elementos como encabezados, párrafos, enlaces e imágenes, estableciendo una jerarquía que organiza y da sentido al contenido. La introducción de HTML5 ha enriquecido este lenguaje al añadir etiquetas semánticas y atributos para multimedia, mejorando la accesibilidad y permitiendo el desarrollo de aplicaciones web más sofisticadas.

La continua evolución de HTML refleja su adaptación constante a las demandas del desarrollo web, garantizando la versatilidad y relevancia en el panorama tecnológico actual.(Segarra, 2022).

#### •CSS (Cascading Style Sheets)

CSS, o Hojas de Estilo en Cascada, desempeña un papel esencial en el desarrollo FrontEnd al proporcionar un mecanismo para el diseño y la presentación coherente de páginas web. Con reglas que definen cómo se visualizan los elementos HTML, CSS permite la aplicación de estilos como colores, fuentes y márgenes, asegurando una estética consistente y una experiencia visual atractiva. Su capacidad para crear diseños responsivos, heredar estilos entre elementos y aplicar

animaciones dinámicas contribuye significativamente a la creación de interfaces modernas y adaptativas en el desarrollo web.(Segarra, 2022)

### •JavaScript

JavaScript se emplea principalmente en la creación de páginas web dinámicas, que se caracterizan por la inclusión de efectos como texto emergente o desaparición, animaciones, activación de acciones al hacer clic en botones y la aparición de ventanas con mensajes para el usuario. Desde un enfoque técnico, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, lo que implica que no es necesario compilar los programas antes de ejecutarlos. En otras palabras, los programas desarrollados con JavaScript pueden ser probados directamente en cualquier navegador sin requerir procesos intermedios. A pesar de su nombre, es crucial señalar que JavaScript no mantiene ninguna relación directa con el lenguaje de programación Java.(Eguíluz, 2019)

#### **8.2.1.2.1.Lenguajes BackEnd**

El desarrollo Backend se centra en la creación de la lógica y la funcionalidad que ocurre detrás de escena en una aplicación web. Este aspecto aborda la manipulación de datos, la gestión de servidores y la interacción con bases de datos.

### •PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP es un lenguaje de programación del lado del servidor ampliamente utilizado para el desarrollo Backend de sitios web dinámicos. Su integración sencilla con HTML facilita la creación de contenido dinámico, permitiendo la incrustación de código PHP directamente en HTML. Con más de dos décadas de relevancia, PHP sigue siendo una elección popular gracias a su facilidad de aprendizaje y flexibilidad. La existencia de frameworks como Laravel y una activa comunidad de desarrolladores contribuyen a su continua utilidad, especialmente en proyectos que requieren compatibilidad con diversas bases de datos y servidores web.(Luna, 2020)

#### **8.2.2.Editor de código**

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript,

TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución (como C++, C#, Java, Python, PHP, etc, Ve, .NETO).(Sánchez, 2020)

### **8.3. Que es Laravel**

Laravel, un marco de trabajo de código abierto, está diseñado para la construcción de y servicios web utilizando PHP 5, PHP 7 y PHP 8. Su enfoque se centra en la elegancia y simplicidad del código PHP, evitando la complejidad conocida como "código espagueti". aplicaciones Surgido en 2011, Laravel se inspira en frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.

Este framework proporciona herramientas que simplifican el proceso de desarrollo de aplicaciones web, permitiendo una creación ágil y generando código bien organizado y fácil de manejar. Esta característica ha impulsado la creciente popularidad de Laravel, atrayendo a un gran número de desarrolladores que lo prefieren como su marco de trabajo principal para lograr un desarrollo eficiente y ordenado.

### **8.4. Que es base de datos**

Una base de datos se define como una colección organizada de datos o información estructurada, típicamente almacenada electrónicamente en un sistema informático. Por lo general, está bajo la supervisión de un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). En conjunto, los datos, el DBMS y las aplicaciones asociadas forman lo que se conoce como un sistema de bases de datos, comúnmente abreviado simplemente como "base de datos".

En las bases de datos más utilizadas en la actualidad, los datos suelen presentarse en estructuras de filas y columnas dispuestas en diversas tablas, lo que mejora la eficiencia del procesamiento y la consulta de datos. Esto facilita el acceso, la gestión, la modificación, la actualización, el control y la organización de la información de manera sencilla. La mayoría de estas bases de datos emplea un lenguaje de consulta estructurada (SQL) para escribir y consultar datos.(Meisler, 2021)

Tabla 3 Tipos de base de datos

Característica	MySQL	PostgreSQL	MongoDB	Microsoft SQL Server	Oracle
Tipo	Relacional	Relacional	NoSQL	Relacional	Relacional
Lenguaje Soportado	SQL	SQL	NoSQL Query	SQL	SQL
Licencia	Open Source	Open Source	Open Source	Propietario	Propietario
Escalabilidad	Buena	Excelente	Buena	Excelente	Excelente
Replicación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Transacciones ACID	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Índices	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Soporte JSON	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Triggers	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Stored Procedures	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Disponibilidad	Multiplataforma	Multiplatforma	Multiplataforma	Windows	Multiplataforma
Popularidad	Muy Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

**Fuente:** (Meisler, 2021)

### **8.4.1. VENTAJAS DE EMPLEAR UN SISTEMA DE BASES DE DATOS RELACIONALES (RDBMS):**

#### **8.4.1.2. Disponibilidad Inmediata y Consistencia de la Información:**

La utilización de un RDBMS garantiza que la información esté disponible de forma inmediata, manteniendo consistencia y seguridad en los datos almacenados.

#### **8.4.1.3. Control Integral de Procesos mediante Módulos:**

Un Sistema de Gestión Relacional permite un control eficiente de la mayoría de los procesos a través de módulos, facilitando una gestión integral y organizada de la información.

#### **8.4.1.4. Personalización Hacia Clientes:**

Ofrece herramientas que posibilitan la personalización adecuada hacia los clientes, permitiendo el desarrollo y adaptación de requerimientos individuales de manera ágil y eficaz.

#### **8.4.1.5. Estrategias de Negocios Mejoradas:**

Facilita la implementación de estrategias de negocios más efectivas, fortaleciendo la relación con el consumidor final y contribuyendo al crecimiento del negocio.

#### **8.4.1.6. Crecimiento Empresarial y Rentabilidad de la Inversión:**

La adopción de un RDBMS se asocia directamente con el crecimiento empresarial, elevando la rentabilidad de la inversión mediante la mejora de procesos y la optimización de recursos.

#### **8.4.1.7. Disponibilidad Global de Información (Orientado en la Web):**

Permite el acceso a la información desde cualquier parte del mundo, especialmente cuando la aplicación está orientada en la web, ofreciendo flexibilidad operativa y accesibilidad global para la toma de decisiones basada en datos. Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Estas ventajas resaltan la eficacia y versatilidad de las bases de datos relacionales en comparación con métodos de almacenamiento más tradicionales, respaldando la agilidad y precisión en la gestión de la información. (Córdova, 2020)

## 8.5. Adaptabilidad

El propósito fundamental del desarrollo de software consiste en atender las exigencias del negocio. Aunque esta afirmación es completamente precisa, es esencial evitar caer en la extremidad de condicionar absolutamente el proceso de cómo se llevan a cabo las tareas a lo que se desea lograr. Como profesionales, debemos tener en cuenta ciertos aspectos intangibles, como la adaptabilidad y la capacidad de mantenimiento a largo plazo.

La adaptabilidad se refiere a la capacidad del sistema para incorporar nuevas funcionalidades no anticipadas de manera económica, o para soportar cargas más elevadas de las originalmente supuestas de manera gradual. (Alfayate, 2022)

La World Wide Web (WWW), comúnmente conocida como la Web, es el principal servicio de recuperación de información en Internet, proporcionando a los usuarios acceso a documentos interconectados mediante hipertexto. La Web es un término que se utiliza para referirse a un subconjunto específico de Internet, conformado por páginas accesibles a través de un navegador web. (Rodríguez, 2021)

A menudo, se confunden los términos Web e Internet, utilizándolos de manera intercambiable. Sin embargo, Internet se refiere realmente a la red global de servidores que facilita el intercambio de información a través de la Web. Aunque la Web constituye una parte significativa de Internet, ambos términos no son sinónimos. (Martinez, 2021)

## 8.6. Tabla comparativa de las metodologías ágiles

Metodología Ágil	Descripción	Principales Características	Ventajas
Scrum	Un marco de trabajo ágil que se centra en la gestión de proyectos de desarrollo de software. Divide el trabajo en sprints de corta duración y se apoya en roles definidos como el Product Owner, Scrum Master y el Equipo de Desarrollo.	-Iterativo incremental. -Roles definidos. -Reuniones regulares como la Planificación de Sprint, Reuniones Diarias y Revisión de Sprint. - Flexibilidad y Adaptabilidad. - Transparencia y Visibilidad.	-Flexibilidad para adaptarse a cambios en los requisitos. -Mayor transparencia en el progreso del proyecto. -Alta adaptabilidad a cambios en las prioridades del cliente. - Colaboración y comunicación mejoradas.



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración y Comunicación.</li> <li>-Entrega Continua de Valor.</li> <li>-Mejora Continua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entrega continua de valor al cliente.</li> <li>-Mejora continua en el proceso de desarrollo.</li> </ul>
Kanban	Un enfoque visual para gestionar el trabajo, utilizando tableros Kanban que muestran las tareas y su estado en columnas. Se basa en el principio de limitar el trabajo en curso para mejorar el flujo y la eficiencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización del flujo de trabajo.</li> <li>- Limitación del trabajo en curso. - Enfoque en la mejora continua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexibilidad para adaptarse a cambios en la prioridad del trabajo.</li> <li>- Fácil de entender y de implementar.</li> <li>- Promueve la colaboración y la comunicación.</li> </ul>
Extreme Programming (XP)	Se centra en la entrega de software de alta calidad a través de prácticas de desarrollo como la programación en parejas, pruebas unitarias continuas, integración continua y refactorización. Fomenta la simplicidad, la comunicación y la retroalimentación constante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas unitarias continuas.</li> <li>- Desarrollo iterativo y pequeñas entregas frecuentes.</li> <li>- Programación en parejas.</li> <li>- Enfoque en la simplicidad y la comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta calidad del software.</li> <li>- Mayor satisfacción del cliente al involucrarlo en el proceso de desarrollo.</li> <li>- Mayor productividad y eficiencia del equipo.</li> </ul>

Metodología Ágil	Flexibilidad	Transparencia	Adaptabilidad	Colaboración	Entrega de Valor	Mejora Continua	Total
Scrum	5	4	5	5	5	5	29
Kanban	4	4	4	4	4	-	20

La puntuación se asignó en base a una evaluación subjetiva de cada metodología ágil en relación con los criterios específicos de Flexibilidad, Transparencia, Adaptabilidad, Colaboración, Entrega de Valor y Mejora Continua. Estos criterios fueron seleccionados por su importancia en el contexto del desarrollo de proyectos de software utilizando metodologías ágiles.

La evaluación se realizó considerando la experiencia y el conocimiento sobre las metodologías ágiles, así como también tomando en cuenta las características y principios fundamentales de cada una de ellas. Por ejemplo, Scrum se caracteriza por su enfoque en iteraciones cortas, roles

definidos y reuniones regulares, lo que se traduce en alta flexibilidad, transparencia y colaboración. Kanban, por otro lado, se centra en la visualización del flujo de trabajo y la limitación del trabajo en curso, lo que también se refleja en su puntuación en los criterios mencionados.

Es importante tener en cuenta que esta evaluación es subjetiva y puede variar dependiendo del contexto específico del proyecto y las preferencias del equipo. Sin embargo, proporciona una guía útil para comparar y entender las fortalezas y debilidades relativas de cada metodología ágil en un contexto dado.

### **8.7.La metodología ágiles (scrum)**

Scrum constituye un marco de trabajo ágil diseñado para abordar problemas complejos y adaptativos, permitiendo la entrega eficiente y creativa de productos con el máximo valor. En esencia, Scrum opera como una metodología que facilita la colaboración y el desempeño de equipos, promoviendo un trabajo de alto impacto. Este enfoque proporciona un conjunto de valores, roles y pautas que orientan a los equipos hacia la iteración y la mejora continua en proyectos complejos. Es importante destacar que, en el contexto de Scrum, se favorece la colaboración de equipos pequeños y multidisciplinarios, centrándose en ciclos iterativos orientados al cliente y generando el producto de manera incremental.(Martins, 2020)

#### ***8.7.1.Las ventajas y desventajas de la metodología Scrum***

##### **8.7.1.2.Ventajas de la metodología Scrum**

- Permite crear productos listos para salir al mercado en un tiempo menor.
- Ofrece el marco necesario para cambiar de rumbo o de enfoque cuando un proyecto así lo necesita.
- Ayuda a comunicarse de manera interna al mantener reuniones diarias que ayudan a retroalimentar el proceso y encontrar los errores.
- Es un medio para evaluar el rendimiento individual y del equipo, así como para propiciar su mejora.

- Fomenta la revisión por parte del cliente y sus necesidades pueden ser gestionadas de manera rápida.

### **8.7.1.3.Desventajas de la metodología Scrum**

- Si los objetivos no están definidos correctamente, habrá ambigüedad en todo el proceso.
- Si el cliente tiene demandas nuevas en partes avanzadas del proceso, puede estancarse todo el proyecto, por lo que es necesario establecer fechas límite.
- Si no hay confianza en el equipo, los controles excesivos disminuirán el rendimiento y desvirtuarán el propósito de este marco de trabajo.
- Debido a que es una forma de trabajo exigente, es necesario contar con miembros de gran experiencia o capacidad; de lo contrario, el proyecto puede fallar.

## ***8.7.2.Sprint de la metodología scrum***

### ***8.7.2.2.Reunión de planificación de Sprint***

La planificación de las tareas a realizar durante el Sprint se anticipa en la reunión de planificación del Sprint, una actividad que implica la colaboración de todo el equipo Scrum.

Esta reunión de planificación tiene una duración variable, siendo de ocho horas para un Sprint de un mes. Para Sprints más cortos, la duración del evento es proporcionalmente menor; por ejemplo, en un Sprint de dos semanas, la reunión de planificación se reduce a cuatro horas.

Durante esta reunión, se establecen la funcionalidad del incremento planeado y la estrategia que el equipo de desarrollo empleará para crear dicho incremento. La conclusión de este trabajo es la definición del Objetivo del Sprint.(Pérez, 2021)

### **8.7.2.3.El Sprint Diario**

Es una breve reunión de 15 minutos cuyo propósito es sincronizar las actividades del equipo de desarrollo y establecer un plan para las próximas 24 horas. Este proceso implica la revisión del trabajo desde el último Scrum Diario y la anticipación del trabajo que se puede realizar antes del próximo. Para simplificar la coordinación, se lleva a cabo diariamente en el mismo horario y lugar.

Durante el Scrum Diario, el equipo de desarrollo utiliza este tiempo para evaluar el progreso hacia la meta del Sprint y analizar la tendencia en la finalización de las tareas del Sprint Backlog. Cada día, el equipo de desarrollo debe ser capaz de comunicar al dueño del producto y al Scrum Master cómo planean colaborar como un equipo auto organizado para alcanzar el objetivo y generar el incremento previsto durante el resto del Sprint.(Pérez, 2021)

#### **8.7.2.4.Revisión del Sprint**

Se realiza al concluir el Sprint con el fin de examinar el incremento y, en caso necesario, ajustar el Product Backlog. Durante esta revisión, el Equipo Scrum y las partes involucradas colaboran para analizar lo realizado durante el Sprint. A partir de esto y posibles modificaciones en el Product Backlog durante el Sprint, los participantes se enfocan en identificar las siguientes acciones a emprender. Se trata de una reunión informal, donde la presentación del incremento busca obtener retroalimentación y fomentar la colaboración.

#### **8.7.2.5.Retrospectiva del Sprint**

Es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y crear un plan de mejoras para ejecutar durante el siguiente Sprint. Los propósitos son:

Revisar cómo fue el último Sprint en lo que respecta a las personas, relaciones, procesos y herramientas.

Identificar y ordenar los temas principales que salieron bien y las potenciales mejoras.

Crear un plan para la implementación de mejoras con respecto a cómo el Equipo Scrum hace su trabajo.

(Ana Isabel Sordo, 2021)

### **8.8.Seguridad de datos.**

La seguridad de datos implica la aplicación de diversas tecnologías, procesos y políticas para salvaguardar la información contra amenazas y accesos no autorizados. Se centra en la protección de datos tanto en reposo como en tránsito. Para lograr esto, se utilizan medidas como el cifrado de

datos, firewalls, sistemas de detección de intrusos (IDS) y sistemas de prevención de intrusiones (IPS).

Investigaciones actuales se enfocan en tecnologías emergentes como la inteligencia artificial para detectar patrones de comportamiento anómalos, así como en la adopción de estándares y marcos de seguridad como ISO 27001 para mejorar la gobernanza de la seguridad de datos a nivel organizacional.(Coppola, 2021)

### **8.9.Inyecciones sql**

Las inyecciones SQL persisten como una amenaza crítica. Se están desarrollando soluciones de inteligencia artificial para detectar patrones de comportamiento de inyección SQL en tiempo real. Además, las prácticas de desarrollo seguro, como la implementación de ORMs (Object-Relational Mapping) y el uso de parámetros en consultas SQL, se están promoviendo para prevenir estas vulnerabilidades desde el principio.

La investigación también se enfoca en educar a los desarrolladores sobre las mejores prácticas de seguridad y en la creación de herramientas automatizadas que puedan identificar y corregir automáticamente las vulnerabilidades de inyección SQL.(Coppola, 2021)

### **8.10.Integridad**

La integridad de los datos se está fortaleciendo mediante el uso de tecnologías como la blockchain. En entornos críticos, como la gestión de registros médicos o la cadena de suministro, se están implementando soluciones basadas en blockchain para garantizar la inmutabilidad de los datos.

Además, la detección de anomalías en tiempo real, respaldada por técnicas avanzadas de análisis de datos, contribuye a la identificación temprana de intentos de manipulación de datos.(Maldonado, 2020)

### **8.11.Disponibilidad**

La investigación en la disponibilidad en informática se centra en la automatización de la recuperación ante desastres y la orquestación de servicios en la nube. Se desarrollan tecnologías

para migración automática de cargas de trabajo y distribución dinámica de recursos para garantizar la disponibilidad incluso en situaciones de alta demanda. La inteligencia artificial se implementa para predecir y mitigar ataques de denegación de servicio, ajustando los controles de seguridad en tiempo real. La computación en la nube y las arquitecturas distribuidas son esenciales en informática para garantizar la disponibilidad de servicios y datos.(Meisler, 2021)

### **8.12. Confidencialidad**

En el ámbito de la informática, la confidencialidad se logra mediante el cifrado de datos, la gestión de claves y la protección contra amenazas internas y externas. La investigación se centra en la computación confidencial segura para proteger los datos incluso durante el procesamiento.(Perez, 2021)

### **8.13. Diseño de un sistema**

El diseño de un sistema es una etapa crucial en el desarrollo de software. Implica la conceptualización y planificación de la arquitectura del sistema, sus componentes y la interacción entre ellos. Algunos aspectos clave en el diseño de sistemas incluyen:

- Arquitectura del Sistema: Define la estructura global del sistema, incluyendo módulos, componentes y sus interconexiones.
- Modelado de Datos: Desarrolla esquemas de bases de datos y describe cómo los datos se almacenan, acceden y manipulan en el sistema.
- Interfaz de Usuario (UI) y Experiencia del Usuario (UX): Diseña interfaces intuitivas y atractivas para garantizar una experiencia positiva del usuario.
- Diseño de Algoritmos: Especifica algoritmos y lógica de procesamiento que el sistema seguirá para lograr sus funciones.
- Seguridad y Escalabilidad: Considera medidas de seguridad y la capacidad del sistema para manejar crecimiento futuro.

- Documentación: Crea documentación clara y detallada para facilitar el mantenimiento y futuras mejoras. (Ana Isabel Sordo, 2021b)

#### **8.14. Tipo de diseño.**

El tipo de diseño se refiere a la categorización del diseño de sistemas según sus características y propósitos. Algunos tipos comunes incluyen:

- Diseño de Interacción: Se centra en cómo los usuarios interactúan con el sistema, enfocándose en la experiencia del usuario (UX).
- Diseño de Software: Define la estructura interna del software, incluyendo algoritmos, patrones de diseño y arquitectura.
- Diseño de Hardware: Se refiere a la planificación y creación de componentes físicos del sistema, como dispositivos electrónicos.
- Diseño de Redes: Enfocado en la arquitectura y disposición de componentes de red para facilitar la comunicación eficiente.(Córdova, 2020)

#### **8.15. Diseño basado en usuario.**

El diseño basado en usuario coloca las necesidades y expectativas del usuario en el centro del proceso de diseño. Algunos aspectos destacados incluyen:

- Investigación de Usuario: Entender las necesidades, comportamientos y expectativas de los usuarios a través de encuestas, entrevistas y pruebas de usabilidad.
- Prototipado Rápido: Crear prototipos para obtener comentarios tempranos y ajustar el diseño según las preferencias de los usuarios.
- Iteración Continua: El diseño evoluciona en respuesta a la retroalimentación del usuario, asegurando que el producto final sea intuitivo y satisfactorio.

- Accesibilidad: Garantizar que el diseño sea accesible para una variedad de usuarios, considerando diferentes habilidades y contextos de uso.

Este enfoque mejora la aceptación del usuario y la eficacia del sistema al alinear las características y funcionalidades con las necesidades reales de los usuarios.(Pérez, 2021)



## 9.PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS

¿La implementación de un módulo de asignación y carga académica utilizando el módulo web en la Unidad Académica de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI extensión La Maná contribuirá a mejorar la eficiencia en la gestión académica y reducirá los conflictos de horarios y recursos en la distribución de clases?

**Variable independiente:** La implementación de un módulo web de asignación y carga académica utilizando metodologías ágiles.

**Variable dependiente:** La mejora de la eficiencia en la gestión académica y la reducción de conflictos de horarios y recursos en la distribución de clases en la Unidad Académica de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI extensión La Maná.

## 10.METODOLOGIAS DE LA INVESTIGACION

### 10.1.Tipos de Investigación

#### *10.1.1.Investigación Bibliográfica*

La investigación bibliográfica implica el estudio y análisis de fuentes escritas, como libros, artículos, tesis y documentos, para obtener información sobre un tema específico. Este enfoque permite revisar y sintetizar conocimientos existentes, identificar brechas en la investigación y fundamentar teóricamente un estudio.(Gómez, 2019)

La investigación bibliográfica desempeña un papel crucial en la generación de horarios de docentes, ya que proporciona una base teórica sólida y respaldo empírico necesario para diseñar un sistema eficiente. Al compilar información de libros, artículos y documentos web, se busca obtener insights valiosos que permitan abordar de manera efectiva los desafíos asociados con la asignación de asignaturas y la gestión de horarios en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná.

La aplicación de metodologías ágiles en este proceso no solo implica una revisión detallada de estudios previos, sino también la adaptabilidad y flexibilidad necesarias para ajustarse a las dinámicas cambiantes de la institución. El objetivo final es no solo mejorar la eficiencia en la distribución de las clases, sino también contribuir a un entorno académico más armonioso, donde la planificación de horarios refleje las necesidades y expectativas tanto de los docentes como de los estudiantes, promoviendo así un funcionamiento integral y optimizado de la institución educativa.

#### *10.1.2.Investigación de Campo*

La investigación de campo se realiza directamente en el entorno donde ocurren los fenómenos de interés. Implica la recopilación de datos de primera mano a través de observaciones, encuestas, entrevistas u otras técnicas. Este tipo de investigación es valioso para obtener información específica y actualizada sobre situaciones concretas. La investigación de campo puede ser cualitativa o cuantitativa, dependiendo de los objetivos del estudio.(Gómez, 2019)

La investigación de campo desempeña un papel esencial en el desarrollo del aplicativo para generar horarios, ya que facilita la recopilación de datos cruciales para comprender la problemática específica en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná. En este contexto, se llevarán a cabo entrevistas con el director académico y el encargado en la realización de los horarios, lo que proporcionará información valiosa y perspectivas clave relacionadas con las necesidades y desafíos asociados con la asignación de asignaturas y la gestión de horarios. Además, se realizarán observaciones detalladas de los procesos de gestión de horarios para obtener una comprensión completa de las dinámicas existentes. Estos datos recopilados en el terreno servirán como base para el desarrollo del sistema web, utilizando herramientas de desarrollo de alto nivel. El objetivo principal es abordar de manera efectiva los desafíos identificados y diseñar una solución que optimice la asignación de horarios en la institución.

### ***10.1.3. Investigación Aplicada***

La investigación aplicada se centra en la aplicación práctica de los resultados de la investigación para resolver problemas o mejorar situaciones específicas. A diferencia de la investigación pura o básica, que busca ampliar el conocimiento sin considerar su aplicación inmediata, la investigación aplicada tiene un enfoque más pragmático. Los resultados de la investigación aplicada a menudo se utilizan para tomar decisiones en el mundo real y mejorar procesos o productos. (Gómez, 2019)

Con el objetivo de crear una solución efectiva para la generación automática de horarios de docentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná, se llevó a cabo una investigación aplicada. Se definieron objetivos específicos que guiaron el desarrollo de un sistema informático web destinado a agilizar y optimizar el proceso de asignación de horarios. académico.

## **10.2. Métodos de Investigación**

### ***10.2.1. Método Deductivo***

El método deductivo parte de teorías generales o principios y luego aplica ese conocimiento a situaciones específicas para llegar a conclusiones más detalladas. Se inicia con una hipótesis general y se desciende hacia la observación y recopilación de datos específicos. Es un enfoque común en la investigación científica y se utiliza para validar o refutar teorías existentes. (Gómez, 2019)

En el marco de la investigación deductiva, se persigue la creación de un sistema web eficiente para la generación automatizada de horarios en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná. Este enfoque implica la aplicación de conexiones lógicas y bien fundamentadas, partiendo de principios generales hacia soluciones específicas. La finalidad es establecer un sistema que optimice el proceso de asignación de horarios, garantizando una distribución efectiva y adecuada de las clases en la comunidad universitaria.

La elección del método deductivo para este proyecto se justifica por sus ventajas intrínsecas. En primer lugar, proporciona un enfoque estructurado que parte de principios generales sobre la generación de horarios y los aplica a situaciones particulares. Esto asegura coherencia y solidez lógica en el diseño del sistema. Además, al seguir esta metodología, se facilita la identificación temprana de posibles desafíos y la toma de decisiones informadas a lo largo del desarrollo.

### **10.3. Técnicas de Investigación**

#### ***10.3.1. Entrevista***

La entrevista es una técnica de investigación en la que un investigador interactúa directamente con los participantes para obtener información. Puede ser estructurada (con preguntas predeterminadas), semiestructurada (con cierta flexibilidad en las preguntas) o no estructurada (conversación abierta). Las entrevistas son útiles para obtener datos detallados, comprender perspectivas y recopilar información cualitativa. (Gómez, 2019)

La aplicación de entrevistas constituye una técnica esencial para la obtención de información crítica relacionada con el desarrollo del sistema de gestión de horarios en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná. La selección de esta técnica se basa en la utilización de preguntas abiertas diseñadas de manera meticulosa. El entrevistado, en este caso, es el Planificador, cuya experiencia y conocimiento detallado de las necesidades y requisitos de la universidad en términos de gestión de horarios lo convierten en la fuente más idónea. Su participación garantiza la obtención de datos precisos y detallados, fundamentales para el desarrollo eficiente del sistema.

### ***10.3.2.Encuestas***

La aplicación de encuestas es otra técnica clave utilizada en la fase de investigación para el sistema de generación de horarios. Se diseñarán encuestas estructuradas y específicas destinadas a recopilar información cuantitativa sobre las preferencias y expectativas de los usuarios finales del sistema, incluyendo docentes y estudiantes. Las encuestas proporcionarán datos valiosos sobre las preferencias de horarios, posibles desafíos y áreas de mejora, contribuyendo así a una comprensión más completa de los requisitos del sistema.

### ***10.3.3.Formularios***

Los formularios son herramientas estructuradas utilizadas para recopilar datos de manera consistente. Pueden ser administrados de manera presencial o en línea. Los formularios son eficientes para recopilar datos cuantitativos y permiten estandarizar la información recopilada. Además, son útiles en encuestas a gran escala y estudios estadísticos.(Gómez, 2019)

La utilización de formularios también desempeñará un papel fundamental en la recopilación de datos para el desarrollo del sistema de generación de horarios. Se diseñarán formularios específicos para capturar información detallada sobre la disponibilidad de los docentes, restricciones horarias y otros factores cruciales para la asignación eficiente de clases. Estos formularios se distribuirán de manera estratégica entre los usuarios relevantes, asegurando una recopilación sistemática y organizada de datos necesarios para el éxito del proyecto.

## 11. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

### 11.1.1. Criterios de calificación

Los criterios de calificación se presentan como un enfoque efectivo para transformar evaluaciones inicialmente cualitativas en datos cuantificables. En esencia, ofrecen una medida precisa del nivel alcanzado por una herramienta o metodología en relación con objetivos, habilidades o criterios específicos de evaluación. Este método nos proporciona una valiosa estructura de comparación que nos permite asignar valores a estas herramientas, permitiéndonos discernir su importancia relativa.

Al adoptar una escala numérica del 1 al 5, podemos precisar el grado de relevancia de la herramienta de desarrollo, la metodología ágil de trabajo y el gestor de base de datos. Esta graduación nos brinda una perspectiva clara sobre la importancia y la contribución de cada elemento en el contexto del desarrollo y programación. Asimismo, nos capacita para establecer prioridades según la importancia asignada a cada componente, facilitando la toma de decisiones informadas en la selección y aplicación de estas herramientas en entornos específicos.

### 11.1.2. Tabla comparativa para el lenguaje de programación

Java y PHP son dos lenguajes de programación de propósito general que se utilizan ampliamente en el desarrollo web. Ambos lenguajes tienen sus propias ventajas y desventajas, y la mejor opción para un proyecto en particular dependerá de una variedad de factores, como el tipo de aplicación que se está desarrollando, el presupuesto y las habilidades del desarrollador. (Gamboa, 2021)

Debido a estos conceptos hemos tenido la necesidad de realizar una tabla comparativa que nos ayude a comprender que lenguaje de programación es el más apropiado para el proyecto:

*Tabla 4 Lenguaje de programación.*

<b>Característica</b>	<b>PHP</b>	<b>Python</b>	<b>Java</b>
Paradigma	Imperativo, Orientado a objetos	Multiparadigma (Orientado a objetos, Funcional)	Orientado a objetos

Sintaxis	Fácil de aprender y usar	Limpia y concisa	Verbosa, más detallada
Popularidad	Muy Alta	Alta	Alta
Tipado	Dinámico	Dinámico	Estático
Curva de Aprendizaje	Baja	Baja	Moderada
Velocidad de Ejecución	Relativamente rápida	Relativamente rápida	Rápida
Comunidad	Grande y activa	Grande y activa	Grande y activa

*Elaborado por:*(Gamboa, 2021).

La elaboración de la tabla comparativa nos ha llevado a la conclusión de que, para llevar a cabo el desarrollo del sistema de gestión de horarios en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná, se optará por la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) para gestionar las solicitudes al servidor. La elección de PHP como herramienta para este propósito se justifica por ser un lenguaje de programación de alto nivel que cumple con los objetivos generales del desarrollo del sistema de gestión de horarios. Tras una evaluación exhaustiva, se determinó que PHP es la opción más adecuada para este proyecto, obteniendo una puntuación de 34 puntos en la tabla de evaluación. Esta calificación se fundamenta en criterios como costo, rendimiento, seguridad y tiempo de desarrollo y publicación en Internet. La implementación de PHP se anticipa como un medio eficaz y satisfactorio para alcanzar los resultados deseados en el desarrollo del sistema de gestión de horarios en la universidad. (Ricardo, 2020)

### **11.1.3.Requisitos del sistema**

La fase crítica en el desarrollo del sistema de gestión de horarios para la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná consistió en la definición de requisitos. Este paso esencial nos permitió identificar las necesidades de la universidad, los profesores y los estudiantes, con el propósito de instaurar un sistema eficaz que pudiera satisfacer de manera integral sus demandas. En el transcurso de este procedimiento, se realizó una exhaustiva recopilación de los requisitos

particulares de la universidad, abordando aspectos clave como la programación de horarios, la asignación de aulas y recursos, así como la consideración de preferencias y restricciones.

*Tabla 5 Requisitos del sistema.*

<b>N°</b>	<b>Requisitos del Planificador</b>	<b>Aprobación del Planificador</b>
1	Ingreso al sistema	✓
2	Subida de información hacia la plataforma	✓
3	Gestionar Horarios	✓

*Elaborado por: Autores. (2023).*

#### 11.1.4. Requisitos funcionales del sistema

<b>Ref</b>	<b>Número</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Acciones Iniciales</b>	<b>Requerimientos Funcionales</b>
1	11.3.2	Registro y acceso de usuarios	Alta	Solicitar datos de acceso al iniciar la aplicación. Verificar usuario administrador y permisos. Permitir acceso.	REQ-1: Validación del acceso. REQ-2: Generación de nuevos usuarios y gestión de perfiles. REQ-3: Acceso a la plataforma principal.
2	11.3.3	Ingreso de periodos académicos	Alta	Incorporar nuevos periodos académicos y activarlos.	REQ-1: Capturar, modificar y eliminar periodos académicos. REQ-2: Elegir y habilitar periodos académicos.
3	11.3.4	Ingreso de docentes	Alta	Presentar información de docentes registrados.	REQ-1: Registro, actualización y eliminación de docentes.



					REQ-2: Exhibir lista de docentes organizados por carreras.
4	11.3.5	Registro de asignaturas	Alta	Mostrar asignaturas registradas en la aplicación.	REQ-1: Registro, actualización y modificación de asignaturas. REQ-2: Exhibir asignaturas clasificadas por carreras.
5	11.3.6	Ingreso de distributivos	Alta	Presentar tablas de distributivos de docentes.	REQ-1: Ingreso, modificación y eliminación de distributivos. REQ-2: Presentar distributivos en una tabla.
6	11.3.7	Generación de horarios automatizada	Alta	Mostrar horarios generados automáticamente.	REQ-1: Crear automáticamente horarios de docentes. REQ-2: Mostrar horarios en la aplicación. REQ-3: Exportar horarios en formato Excel. REQ-4: Modificar horarios generados.

Desarrollo e integración del módulo para la asignación y carga horaria del personal docente en la Universidad técnica de Cotopaxi extensión la Maná

### **11.1.5.Introducción**

Este texto describe la Especificación de Requisitos de Software (ERS) destinada al sistema encargado de supervisar y gestionar los horarios en la Extensión La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La presentación de esta especificación sigue las pautas establecidas en el estándar IEEE Práctica Recomendada para Especificaciones de Requisitos de Software IEEE 830.

### **11.1.6.Propósito**

La finalidad primordial consiste en establecer de manera estructurada los requisitos y especificaciones que el software a desarrollar debe cumplir. Dicho software permitirá la administración y supervisión de los horarios destinados a docentes y estudiantes en la Extensión La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **11.1.7.Ámbito del Sistema**

A través del proyecto de administración de horarios, se pretende crear e implementar una aplicación web destinada a la gestión, realización y supervisión de los horarios de clases de profesores y aulas en la universidad. El sistema de administración de horarios se originará a partir de documentos en Excel, en los cuales se almacenará la información necesaria para la creación de horarios de docentes y cursos durante el periodo académico establecido. Además, el software que se desarrollará generará automáticamente los horarios de cada docente, detallando materias, horas y carreras con base en el distributivo ingresado. Los objetivos del desarrollo de esta aplicación de gestión de horarios son los siguientes:

- Reconocer las limitaciones presentes en los enfoques previos para generar horarios.
- Optimizar la recopilación y actualización de datos sobre docentes, horarios laborales y asignaturas disponibles para cada carrera y profesor, facilitando la carga directa de archivos Excel que contengan dicha información.
- Automatizar la creación de horarios para docentes y cursos con base en la información extraída de los distributivos cargados en la aplicación web.
- Producir informes de horarios tanto por profesor como por curso.

### **11.1.8. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas**

- TICs: Tecnologías de la Información y Comunicación.
- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- RF: Requerimiento Funcional.
- RNF: Requerimiento No Funcional.
- Look and Feel: Aspecto visual del Sistema.
- NodeJs: Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome. Utiliza un modelo asíncrono y dirigido por eventos.
- Back-end: La labor del desarrollador en el área de back-end se centra en todo lo vinculado al servidor de la aplicación y al proceso del negocio. Sin esta parte, la aplicación creada en el front-end carecería de funcionalidad. En este proyecto, se empleará PHP como herramienta de desarrollo back-end, encargado de supervisar todos los procesos realizados en el servidor.
- JavaScript: JavaScript es un lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de aplicaciones web. Su prevalencia se debe a las diversas funciones que permite realizar. Con el tiempo, los navegadores han incorporado nuevos motores de interpretación, permitiendo que JavaScript alcance velocidades de ejecución comparables a las aplicaciones de escritorio. Además, puede realizar tareas que anteriormente eran difíciles, como la manipulación de eventos, como controlar clics del mouse, y la realización de validaciones en el navegador.
- Front-end: Corresponde a todo lo visible desde el lado del cliente, es decir, la parte visual de la aplicación. Por lo general, se utilizan tecnologías como HTML5, CSS3 y JavaScript, entre otras, para construir las interfaces. En este proyecto, se emplean estas herramientas para el desarrollo en el Front-end.

### **11.1.9. Visión General del Documento**

La parte esencial de este informe se compone de la explicación del software que se va a desarrollar y sus requisitos, además del diseño detallado de cada aspecto, como la arquitectura, los datos, las interfaces, entre otros.

Para concluir, se incluye la información detallada de la implementación, que abarca el código fuente, las pruebas, así como la gestión de errores y escenarios.

## 11.2.DESARROLLO DE APLICATIVOS WEB UTILIZANDO SCRUM

### 11.2.1. Fase 1. Planificación.

En esta etapa, llevamos a cabo una investigación sobre el procedimiento para la creación de horarios destinados a docentes y cursos en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná. Con los objetivos fundamentales del desarrollo de la aplicación web claros, buscamos facilitar el proceso de elaboración de horarios, evitando la pérdida de datos, conflictos entre horarios y la falta de asignación de horarios para los docentes.

Para este propósito, realizamos una entrevista con el Docente Planificador con el fin de obtener los requisitos esenciales para el desarrollo de la aplicación. Este proceso resulta en la recopilación de información, donde obtenemos los requisitos tanto funcionales como no funcionales para la aplicación.

### 11.2.2.Historial de Versiones

*Tabla 6: Historial de Versiones*

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
17/010/2023	Version3	Genesis Cunuhay Chusin. Jairo David Ayala Chusin.	Johanna Técnica de Cotopaxi extensión La Maná	•Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná •Versión final genera los horarios y los exporta en formato Excel.
30/011/2023	Versión 2	Genesis Cunuhay Chusin. Jairo David Ayala Chusin.	Johanna Técnica de Cotopaxi extensión La Maná	•Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná •Agrega modifica docentes y distributivos de cada docente
02/12/2023	Versión 1	Genesis Cunuhay Chusin. Jairo David Ayala Chusin.	Johanna Técnica de Cotopaxi extensión La Maná	•Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná •Versión inicial creación de base de datos.

*Elaborado por: Autores (2023).*

### 11.2.3. Información del Proyecto

Tabla 7: Información del Proyecto

<b>Empresa / Organización</b>	<b>Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná</b>
<b>Proyecto</b>	Desarrollo e integración del módulo para la asignación y carga horaria del personal docente para la Universidad Técnica De Cotopaxi – Extensión La Maná
<b>Fecha de preparación</b>	Octubre
<b>Cliente</b>	Planificador Ing. PAREDES ANCHATIPAN ALEX DARWIN
<b>Patrocinador principal</b>	Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná
<b>Gerente / Líder de Proyecto</b>	MSc. Danny Manuel Diaz Puruncaja
<b>Gerente / Líder de Análisis de negocio y requerimientos</b>	JAIRO DAVID AYALA CHUSIN

*Elaborado por: Autores. (2023).*

### 11.2.4. Aprobaciones

Tabla 8: Aprobaciones

<b>Nombre y Apellido</b>	<b>Cargo</b>	<b>Departamento u Organización</b>	<b>Fecha</b>
Ing. PAREDES ANCHATIPAN ALEX DARWIN	Planificador	Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná	
MSc. Danny Manuel Diaz Puruncaja	Docente Tutor	Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná	

*Elaborado por: Autores. (2023).*

### 11.2.5. Propósito

Gestión de Horarios y carga de información distributivo UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ y Número de Versión o Reléase:

El título del software especificado en este documento es Gestión de Horarios y carga de información distributivo UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ

El número de versión o Reléase de la aplicación es 4.

#### 11.2.6. Alcance del Producto:

Módulo	Descripción
Principal	Constituye el núcleo de la aplicación, ofreciendo la funcionalidad principal del software. Engloba la interfaz de usuario principal, el proceso de autenticación y la entrada a otros módulos y características.
Período Académico	Se encarga de la configuración y supervisión de los períodos académicos, como semestres, que conforman el calendario académico. Permite agregar nuevos períodos académicos para trabajar con información actualizada, periodo tras periodo.
Docentes	Administra y da seguimiento a la información de los profesores que integran el sistema, incluyendo sus datos personales, detalles sobre su formación profesional, asociación con una carrera específica, y la posibilidad de cargar la información de todos los docentes en un archivo Excel para evitar la carga uno a uno.
Carreras	Facilita la gestión de las diversas carreras proporcionadas por la Extensión La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Permite la inclusión, modificación o eliminación de carreras, teniendo en cuenta posibles cambios futuros en la oferta académica de la universidad.
Asignaturas	Encargado de administrar las materias enseñadas en la Extensión La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Facilita la definición de detalles específicos como el nombre de cada asignatura, permitiendo subir los datos mediante un archivo Excel.
Distributivos	Simplifica la asignación de asignaturas y docentes a los diversos horarios y grupos de clases. Permite asignar profesores a las materias y programar las horas de clase en el

	calendario académico. Planifica las horas adicionales para cada docente, y ofrece la opción de subir información del distributivo mediante un archivo Excel.
Generación de Horarios	Automatiza el proceso de elaboración de horarios académicos para distintos periodos y carreras. Utiliza algoritmos de programación para asignar de manera eficiente las materias y los docentes en los horarios, evitando posibles conflictos o pérdidas de información relacionada con docentes, asignaturas y horarios de clases. Cada módulo posee funciones específicas y contribuye al funcionamiento completo y eficaz del software, facilitando el desarrollo, mantenimiento y futuras actualizaciones del sistema.

### **11.2.7. Alcance del producto / Software**

El propósito de este software es ofrecer una solución completa para la gestión académica y administrativa de una institución. Su diseño busca simplificar la planificación, organización y supervisión de actividades académicas, así como la gestión eficaz de recursos y procesos vinculados con la educación.

### **11.2.8. Objetivo General:**

La finalidad principal del software Universidad técnica de Cotopaxi extensión La Maná de Gestión de Horarios y carga de información distributivo es incrementar la eficiencia y efectividad de la institución educativa a través de la automatización y optimización de diversas tareas y procesos. Al proporcionar una plataforma centralizada, su objetivo es simplificar la gestión académica, disminuir la carga de trabajo manual y mejorar la toma de decisiones mediante el acceso a información precisa y oportuna.

### **11.2.9. Beneficios para el Área de Negocio y Organización:**

Mejora de Procesos Académicos: El software posibilita la gestión y automatización de procesos académicos esenciales, tales como la asignación de docentes a asignaturas, la elaboración de

horarios y la planificación de períodos académicos. Esto previene posibles conflictos de horarios, optimiza la utilización de recursos y perfecciona la planificación académica en su conjunto.

Mayor Satisfacción de Docentes y Estudiantes: Al proporcionar horarios de manera más rápida y sin problemas de solapamientos o pérdida de datos, además de ser eficiente para realizar tareas académicas, el software contribuye a mejorar el proceso de elaboración de horarios, que manualmente podría llevar varias semanas.

### **11.2.10.Referencias**

Los autores inician proporcionando una visión global de los desafíos que las escuelas enfrentan en la elaboración de horarios, destacando la complejidad de esta tarea debido a las numerosas restricciones y consideraciones que deben considerarse. Dichos desafíos abarcan desde la asignación de profesores a clases hasta la equitativa distribución de recursos y la reducción al mínimo de los conflictos de horarios para los estudiantes.(Caballero, 2019)

A lo largo del artículo, se examinan diversas técnicas de solución utilizadas para abordar estos desafíos, incluyendo algoritmos genéticos, métodos de búsqueda local, técnicas heurísticas y enfoques basados en restricciones. Los autores analizan las ventajas y desventajas de cada técnica y proporcionan ejemplos de cómo se han aplicado en casos reales de generación de horarios universitarios.

Gracias a la información proporcionada, logramos identificar los requisitos iniciales para el desarrollo de nuestra aplicación. El artículo aborda las complicaciones asociadas con la elaboración de horarios tanto para estudiantes como para docentes en distintas instituciones. Este informe técnico se enfoca en realizar un análisis detallado de los problemas y limitaciones vinculados con la planificación de horarios escolares. El objetivo fundamental del estudio es examinar minuciosamente los diversos desafíos y restricciones que surgen al diseñar horarios eficientes para instituciones educativas.

Los autores inician el documento presentando una visión general de los problemas comunes que surgen durante la planificación de horarios escolares, resaltando la complejidad de estos desafíos debido a la variedad de restricciones y requisitos que deben cumplirse. Dichas restricciones



abarcan desde la asignación de profesores a clases hasta la disponibilidad de aulas, la distribución justa de recursos, la secuencia de clases para cada estudiante y la minimización de conflictos de horarios.

Otras fuentes de referencia que tuvimos acceso incluyen la base de datos utilizada para planificar el desarrollo de los horarios, donde el archivo central fue un documento Excel llamado "distribuido". Este archivo contenía toda la información relevante sobre docentes, materias, horas asignadas a cada materia y las horas complementarias asignadas a cada docente.

### **11.3.FUNCIONALIDADES DEL PRODUCTO**

- Inicio de sesión podrá verificar el acceso a los usuarios registrados.
- Registros de usuarios permite modificar, ingresar e eliminar los usuarios.
- Docentes este módulo permite ingresar, modificar y eliminar los docentes en el sistema.
- Asignatura este módulo, permite ingresar, modificar, eliminar y mostrar las asignaturas registradas.
- Distributivos muestra los distribuidos de cada docente con las horas académicas y horas complementarias de los docentes donde también se registra actualiza y elimina.
- Generar hora iros modulo donde genera y muestra los horarios adicionales a eso exporta a un archivo Excel.
- Clases y características de usuarios

La clase y características de los usuarios son los siguientes:

Nuestra aplicación se limitará a un único tipo de usuario, que serán los administradores del sistema. Estos administradores serán responsables de gestionar la aplicación y tendrán acceso completo a todas las funciones del sistema, que se detallan a continuación:

- Usuario
- Periodo académico
- Docentes
- Asignaturas
- Distributivos
- Generación de horarios automatizado

### **11.3.1. Entorno operativo**

La aplicación operará en un entorno web, lo que implica que estará en funcionamiento en navegadores web compatibles con HTML5 y PHP y que tengan acceso a internet. Ejemplos de tales navegadores son los siguientes:

SISTEMA WEB –NAVEGADORES –OPERA-MOZILLA-CHROME

### **11.3.2. Requerimientos funcionales REF-1**

#### **Registro y acceso de usuarios de acuerdo a su nivel de acceso.**

Descripción: El propósito de esta característica es facilitar el registro de nuevos usuarios que obtendrán acceso a la aplicación web. Además, cada usuario con privilegios administrativos podrá llevar a cabo la actualización y modificación de todos los datos de la plataforma.

Prioridad de la funcionabilidad: La prioridad de la funcionabilidad es alta Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

La funcionalidad operará de la siguiente manera: al iniciar la aplicación, solicitará los datos de acceso del usuario administrador, verificará la existencia del usuario y comprobará si cuenta con los permisos necesarios para ingresar como administrador. Una vez confirmados los permisos, se permitirá el acceso.

#### **Requerimientos funcionales:**

- REQ-1: Validación del acceso mediante los datos ingresados para verificar y confirmar la categoría de usuario que está accediendo al sistema. Esto permite habilitar o deshabilitar las funcionalidades correspondientes.
- REQ-2: Generación de nuevos usuarios con acceso al sistema, así como la capacidad de actualizar, modificar y eliminar dichos perfiles de usuario.
- REQ-3: acceso a la plataforma principal de la aplicación.

### **11.3.3.REF-2**

#### **Ingreso de periodos académicos de la universidad técnica de Cotopaxi extensión La Maná**

##### **Descripción:**

Contará con la funcionalidad de registrar, actualizar y modificar los periodos académicos, además de la capacidad para seleccionar y marcar dichos periodos como activos o inactivos.

##### **Prioridad: Alta**

##### **Acciones iniciales:**

La función principal es la incorporación de nuevos periodos académicos y la activación de los mismos.

- REQ-1: Capturar, modificar y eliminar los nuevos periodos académicos que se utilizarán.
- REQ-2: Elegir y habilitar periodos académicos, marcándolos como activos o inactivos.

### **11.3.4.REF-3**

#### **Ingreso de docentes de la universidad técnica de Cotopaxi Extensión la Maná**

##### **Descripción:**

Llevar a cabo el registro, actualización, modificación y eliminación de los docentes que están vinculados a la extensión durante el periodo académico actual.

##### **Prioridad: Alta**

##### **Acciones iniciales:**

Presentar la información de los docentes que están registrados en la aplicación web.

- REQ-1: Registro, actualización y eliminación de docentes pertenecientes a la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná.
- REQ-2: Exhibir la lista de docentes inscritos en la aplicación, presentándolos en un formato de tabla y permitiendo la visualización de docentes organizados por carreras.

### **11.3.5.REF-4**

#### **Registro de asignaturas impartidas en la universidad técnica de Cotopaxi Extensión La Maná**

##### **Descripción:**

Efectuar el registro, actualización y eliminación de las asignaturas impartidas en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, y exhibir las materias registradas en una tabla.

**Prioridad: Alta**

**Acción inicial:**

Mostrar las asignaturas registradas en aplicación web.

➤REQ-1: Registro, actualización y modificación de las asignaturas que se imparten en la universidad técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

➤REQ-2: Exhibir las asignaturas registradas en el sistema, ya sea clasificadas por carreras específicas o de manera general mostrando todas.

### **11.3.6.REF-5**

**Ingreso de distributivos de los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Mana.**

**Descripción:**

Registrar, actualizar y eliminar las horas de trabajo de cada docente, abarcando también las horas complementarias de los mismos.

**Prioridad: Alta**

Inicio de Acción: Presentar las tablas de distributivos de cada docente, detallando las horas complementarias y académicas correspondientes.

➤REQ-1: Ingreso, modificación y eliminación de distributivos para cada docente universitario.

➤REQ-2: Presentar los distributivos de cada docente en una tabla, detallando las horas de cada materia y sus correspondientes horas complementarias.

### **11.3.7.REF-5**

**Generación de horarios para docentes y cursos de forma automatizada:**

**Descripción:**

Esta funcionalidad creará automáticamente los horarios de todos los docentes de la universidad, considerando las asignaturas asignadas y sus horas complementarias.

**Prioridad: Alta**

**Acción Inicial:**

Mostrar los horarios generados de forma automática

- REQ-1: Crear automáticamente los horarios de cada docente de manera automatizada.
- REQ-2: Mostrar en el aplicativo web los horarios generados por docentes, clasificados por carrera y cursos de carreras, presentados en una tabla.
- REQ-3: Exportar los horarios generados en formato Excel, ya sea por docentes, por carrera o por curso.
- REQ-4: Realizar modificaciones en los horarios generados, incluyendo la capacidad de eliminar o modificar las horas asignadas.

**11.4.HISTORIA DE USUARIO.**

**Tabla 9: Generación de nuevos usuarios.**

<b>Código del RF01</b>	
<b>Requerimiento</b>	
<b>Descripción</b>	o En caso de que mis credenciales sean válidas y mi perfil sea de usuario administrador, anticiparía tener acceso total a todas las funcionalidades y capacidades de administración que ofrece la plataforma.
<b>Descripción breve:</b>	
<b>Criterios de Aceptación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Si mis credenciales son correctas y tengo un perfil de usuario administrador, anticiparía contar con acceso total a todas las funcionalidades y capacidades de administración disponibles en la plataforma.</li> <li>•En el caso de que los datos de acceso sean incorrectos o no existan, esperararía recibir un mensaje de error que indique el fallo en la verificación. Se me solicitará que ingrese la información correcta.</li> </ul>
<b>Entrada</b>	Registro de datos para acceder a la aplicación.
<b>Salida</b>	Pantalla principal del aplicativo web
<b>Prioridad</b>	Alta

*Elaborado por: Autores. (2023).*

## Historia de Usuario: Registro de Periodos Académicos en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

*Tabla 10: Registro de periodos académicos*

Código del RF02	Requerimiento
<b>Nombre</b>	Ingreso de Periodos Académicos
<b>Descripción</b>	o Como personal administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, busco la capacidad de registrar y administrar los periodos académicos para mantener actualizado el calendario académico de la institución.
<b>Descripción breve:</b>	
<b>Criterios de Aceptación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Como usuario administrativo, busco acceder a una interfaz de administración de periodos académicos</li> <li>➤ Registrar un nuevo periodo académico, indicando su fecha de inicio y fecha de finalización.</li> <li>➤ Actualizar la información de un periodo académico existente.               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Me gustaría contar con la opción de designar un periodo académico como no activo, de modo que no aparezca en el calendario académico y se impida la realización de nuevas inscripciones</li> <li>● El sistema deberá verificar que las fechas ingresadas para el periodo académico sean coherentes y que no haya conflictos con otras fechas de periodos académicos existentes.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Entrada</b>	Registro de datos para acceder al aplicativo.
<b>Salida</b>	Mensaje de usuario creado en el módulo Usuario.
<b>Prioridad</b>	Alta

*Elaborado por: Autores (2023).*

## Historia de Usuario: Gestión de Docentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

*Tabla 11: Registrar, actualizar y eliminar periodo académico.*

Código del RF03	Requerimiento
<b>Nombre</b>	Ingreso y Gestión de Docentes
<b>Descripción:</b>	Registrar, actualizar y eliminar los nuevos periodos académicos que se utilizarán.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como administrador, deseo tener acceso a una interfaz de administración de docentes donde pueda llevar a cabo las siguientes acciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registrar un nuevo docente, incluyendo su información personal y de contacto.</li> <li>➤ Actualizar la información de un docente existente, modificando detalles como su nombre, correo electrónico, especialidad, entre otros.</li> <li>➤ Eliminar a un docente que ya no sea parte del cuerpo académico.</li> </ul> </li> <li>• Me gustaría que la aplicación presente una lista completa de docentes registrados, organizados en una tabla que incluya información como su nombre.</li> <li>• Quisiera que la aplicación posibilite filtrar la lista de docentes por carreras, con el objetivo de facilitar la búsqueda y visualización de los docentes asignados a una carrera específica.</li> </ul>
<b>Entrada</b>	Ingreso de datos para el periodo académico.
<b>Salida</b>	Mensaje en el módulo del periodo académico (creación, modificación y eliminación)
<b>Prioridad</b>	Alta

*Elaborado por: Autores (2023).*

## Historia de Usuario: Gestión de Asignaturas en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

*Tabla 12: Seleccionar y activar periodos académicos*

<b>Código del RF04</b>	
<b>Requerimiento</b>	
<b>Nombre</b>	Registro y Gestión de Asignaturas
<b>Descripción:</b>	Como administrador académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, busco la capacidad de registrar, actualizar y eliminar las asignaturas que se imparten en la institución. Además, me gustaría poder visualizar la lista de asignaturas registradas en la aplicación web, organizadas ya sea por carreras específicas o en una vista general.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Como administrador, busco acceder a una interfaz de administración de asignaturas para realizar las siguientes acciones:</li> <li>● Registrar una nueva asignatura con su nombre, código y descripción.</li> <li>● Actualizar la información de una asignatura existente, incluyendo su nombre, código o descripción.</li> <li>● Eliminar una asignatura que ya no sea impartida en la institución.</li> <li>● Además, deseo que la aplicación muestre la lista completa de asignaturas registradas en una tabla, incluyendo su nombre, código y descripción. También, me gustaría que la aplicación permita filtrar la lista de asignaturas por carreras, facilitando la búsqueda y visualización.</li> </ul>
<b>Entrada</b>	Entrada de datos de las asignaturas
<b>Salida</b>	Mensaje en el módulo de creación de asignatura correctamente.
<b>Prioridad</b>	Alta

*Elaborado por: Autores(2023).*



## Historia de Usuario: Gestión de Distributivos de Docentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

*Tabla 13: CRUD de docentes*

<b>Código</b>	<b>del</b>	<b>RF05</b>
<b>Requerimiento</b>		
<b>Nombre</b>	Ingreso y Gestión de Distributivos de Docentes	
<b>Descripción</b>	Como miembro del personal administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, deseo tener la capacidad de ingresar, actualizar y eliminar los distributivos de los docentes, lo que incluye la asignación de horas de trabajo, tanto académicas como complementarias, a cada uno de ellos.	
<b>Criterios de Aceptación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como miembro del personal administrativo, busco acceder a una interfaz de administración de distributivos de docentes con las siguientes funcionalidades:</li> <li>• Registrar un nuevo distributivo para un docente universitario, detallando las horas de trabajo asignadas para cada materia y las horas complementarias.</li> <li>• Actualizar la información de un distributivo existente, incluyendo las horas de trabajo y las horas complementarias de cada materia asignada.</li> <li>• Eliminar un distributivo que ya no esté vigente o se haya registrado erróneamente.</li> <li>• Deseo que la aplicación muestre las tablas de distributivos de cada docente, donde se visualicen claramente las horas asignadas para cada materia y las horas complementarias en una tabla organizada.</li> <li>• El sistema debe proporcionar una interfaz amigable y segura para facilitar la gestión de los distributivos de los docentes.</li> </ul>	
<b>Entrada</b>	Información del Docente	
<b>Salida</b>	Mensaje en el módulo del Docente (muestra mensaje de CRUD).	
<b>Prioridad</b>	Alta	

*Elaborado por: Autores(2023).*

## Historia de Usuario: Generación Automatizada de Horarios para Docentes y Cursos.

*Tabla 14: Mostrar los docentes registrados*

Código	del	RF06
<b>Requerimiento</b>		
<b>Nombre</b>	Generación Automatizada de Horarios	
<b>Descripción</b>	<p>Como administrador académico de la universidad, solicito una funcionalidad que automatice la generación de horarios para todos los docentes, considerando las asignaturas asignadas y las horas complementarias. El objetivo es optimizar la distribución de las clases y prevenir conflictos de horarios. Además, me gustaría poder visualizar los horarios generados en una tabla en la aplicación web, con opciones de filtrado por docentes, carreras y cursos.</p>	
<b>Criterios de Aceptación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Como administrador académico, solicito acceso a una funcionalidad que genere automáticamente los horarios para cada docente, asignando las horas correspondientes a las asignaturas y las horas complementarias.</li> <li>● La aplicación mostrará los horarios generados automáticamente en tablas, donde se visualizarán claramente las horas de cada docente para cada asignatura y hora complementaria.</li> <li>● La aplicación permitirá filtrar los horarios generados por docentes, carrera y cursos de carreras para facilitar la búsqueda y visualización de horarios específicos.</li> <li>● Desearía que la aplicación permita exportar los horarios generados en formato Excel para facilitar su visualización e impresión.</li> <li>● La funcionalidad debe posibilitar la modificación de los horarios generados, permitiendo eliminar o modificar las horas asignadas en caso de cambios en la programación académica.</li> </ul>	
<b>Entrada</b>		
<b>Salida</b>	Vista de información de Docente.	
<b>Prioridad</b>	Alta	

*Elaborado por: Autores. (2023).*

### **11.5.Requerimientos de interfaces externas.**

#### **11.6.Interfaces de usuario**

El proceso de inicio de sesión en la aplicación web presenta dos campos para ingresar los datos, verificando su existencia en la base de datos mediante un botón de inicio de sesión. Se incluye un mensaje de alerta en caso de que el usuario y la contraseña estén incorrectos o no estén registrados.

En la ventana de usuarios, se visualizan los usuarios registrados junto con botones adicionales que permiten la acción de registrar, actualizar o eliminar usuarios para la gestión de la aplicación web.

En la ventana de docentes, se presenta una tabla con la lista de docentes registrados, y se incorporan botones que facilitan las acciones de registrar, actualizar y eliminar nuevos docentes.

La ventana de asignatura tiene que mostrar todas las asignaturas en una tabla adicional a eso tiene que tener botones para poder, registrar, eliminar y actualizar alguna asignatura que se desee.

La ventana de Distributivos presenta la información de todos los docentes, incluyendo sus horas académicas y complementarias. Además, se integran botones que permiten las acciones de eliminar, actualizar o agregar nuevas horas a los distributivos.

En la ventana de Generar Horarios, se exhiben los horarios generados de forma global, con la opción de filtrar por carrera y por carreras por curso. Cada horario generado cuenta con la posibilidad de modificar las horas asignadas para cualquier docente. Se incluye un botón para exportar los horarios en general, por carrera y por carrera por cursos.

#### **11.7.Interfaces de hardware**

Nuestro aplicativo será accesible desde cualquier dispositivo que admita la navegación web, lo que significa que cualquier dispositivo con conexión a internet y un navegador web podrá acceder a la aplicación.

### **11.8. Interfaces de software**

Las interfaces de software que se utilizarán en las aplicaciones de desarrollo web incluyen herramientas como Visual Code para la codificación, administradores de bases de datos como MySQL para gestionar la información en la base de datos, y un navegador web para visualizar y probar el desarrollo de la aplicación.

### **11.9. Fase 2. Diseño y Planificación.**

Uno de los objetivos fundamentales fue la correcta gestión de la información necesaria para llevar a cabo la planificación de horarios, obtenida a través de la colaboración del Docente Planificador. Este colaborador no solo orientó sobre el proceso de planificación, sino que también compartió la base de datos utilizada para dicho fin. Esta base de datos estaba almacenada en un archivo Excel e incluía información completa sobre docentes, carreras y asignaturas de la Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión La Maná.

A partir de esta colaboración, logramos elaborar una planificación detallada para el desarrollo de la aplicación web, que abarca los siguientes aspectos:

- Recopilación de información.
- Diseño y estructuración de la base de datos.
- Desarrollo de la lógica operativa de la aplicación web.
- Identificación y definición de módulos para la aplicación.
- Creación del diseño de la interfaz principal y sus módulos.
- Implementación de un mecanismo de exportación de horarios generados a formato Excel.

### 11.10.Fase 3. Sprint Planning (Planificación Del Sprint)

*Tabla 15: tabla de planificación establecida para el desarrollo del aplicativo web.*

Actividades	Semana 1-2	Semana 3-4	Semana 5-7	Semana 7-10	Semana 10-14
Levantamiento de información.					
Diseño de la base de datos.					
Reestructuración de la base de datos.					
Desarrollo de la lógica de funcionamiento para el desarrollo del aplicativo web.					
Determinar los módulos con los que constará la aplicación.					
Rediseño de la interfaz principal y sus módulos					
Establecer un método de exportación de los horarios generados, a Excel.					

*Elaborado por: Autores. (2023).*

### 11.11.Fase 4. Retrospectiva

Al concluir cada tarea, se llevó a cabo una reunión con el docente planificador para revisar el progreso de la aplicación y detectar posibles mejoras o fallos que surgieran durante cada actividad, tales como:

En las primeras dos semanas, durante el levantamiento de información y las reuniones con el Docente Planificador, se llegó a la conclusión de que la información recopilada era adecuada para avanzar a la siguiente actividad, el Diseño de la Base de Datos.

En las semanas 3 y 4, durante el diseño de la base de datos, se llevó a cabo una reunión con el Docente Planificador y la Docente Tutora, y se determinó que era necesario mejorar el diseño de la Base de Datos debido a que las relaciones establecidas entre las tablas no cumplían con el objetivo de la aplicación. Se tomaron en cuenta las recomendaciones de la Docente Tutora y el Docente Planificador para proceder con la siguiente actividad, la Estructuración de la Base de Datos.

En las semanas 3 y 4, durante la estructuración de la Base de Datos, no surgieron inconvenientes significativos, ya que el diseño de la Base de Datos estaba bien planteado. Esto permitió avanzar a la siguiente actividad, que era el Desarrollo de la Lógica de Funcionamiento para el aplicativo web.

En las semanas 5 y 7, se procedió con el desarrollo de la lógica de funcionamiento y la generación automatizada de horarios. En esta actividad, se llevaron a cabo dos reuniones con la Docente Tutora y el Docente Planificador para aclarar el funcionamiento específico de la aplicación.

En las semanas 5 y 7, después de obtener la lógica de funcionamiento, se identificaron los módulos necesarios para la aplicación, concluyendo que serán los siguientes:

- Módulo de usuario
- Módulo de Periodo Académico
- Módulo de Docentes
- Módulo de Carreras
- Módulo de Asignaturas
- Módulo de Distributivo
- Módulo de Generación de Horarios

Después de la definición de los módulos, se realizó una reunión con el Docente Planificador, concluyendo que los módulos eran apropiados para el aplicativo.

En las semanas 7 y 10, una vez establecidos los módulos que formarían parte del aplicativo, se llevó a cabo el diseño y programación de los mismos, requiriendo un periodo de 3 semanas para su desarrollo.

En las semanas 10 y 14, después de obtener los módulos y sus funcionalidades, se realizó una reunión con el Docente Planificador, durante la cual surgió la sugerencia de incorporar la capacidad de exportar los horarios en un archivo de Excel. Con base en esta sugerencia, se procedió a la elaboración del proceso de exportación de los horarios en un archivo de Excel

## **11.12.Fase 5. Implementación**

### **11.12.1.Descripción General**

Se prevé que la aplicación de gestión de horarios para la Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión La Maná sea desarrollada como una aplicación web utilizando tecnologías modernas. Esto garantizará un rendimiento óptimo en los navegadores actuales y asegurará que la aplicación sea responsiva en dispositivos móviles. Además, se dará especial importancia a la implementación de interfaces claras, amigables e intuitivas para satisfacer las necesidades del usuario final.

### **11.12.2. Perspectiva del Producto**

El software de gestión de horarios está concebido como una aplicación independiente, sin depender de otros programas. Los detalles sobre su funcionamiento e interacción se proporcionarán más adelante en la subsección de arquitectura.

### **11.12.3. Características de los usuarios**

***Tabla 16: Requisitos del sistema.***

<b>Tipo de Usuario</b>	<b>Administrador</b>
<b>Planificador</b>	Docente Planificador / Administrador subdirección
<b>Experiencia</b>	Gestión de Sistemas de información.
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de información correspondiente para la gestión de los horarios</li> <li>• Configurar y ajustar los parámetros de funcionamiento del software.</li> <li>• Administración de Usuarios.</li> </ul>

***Elaborado por: Autores (2023).***

### **11.12.3.1. Restricciones**

- Se recomienda el uso del software con conexión a internet.
- Interfaz de usuario intuitiva para facilitar su uso.
- Compatibilidad con los navegadores más utilizados.
- Diseñado como una aplicación cliente-servidor.
- La comunicación entre cliente y servidor se establecerá mediante protocolos HTTP.
- Implementación de un sistema de validación de sesión.
- Se espera que los usuarios estén familiarizados con los aspectos mencionados para un manejo eficiente del aplicativo.

### **11.12.3.2. Suposiciones y Dependencias.**

- La universidad deberá contar con personal capacitado para utilizar adecuadamente el aplicativo de gestión de horarios.
- Los equipos en los que se despliegue la aplicación deben tener los recursos mínimos necesarios para un funcionamiento óptimo.
- Es crucial mantener actualizada la información ingresada para la generación de horarios.

### **11.12.3.3. Resultados de la Entrevista**

A través de la entrevista realizada, se obtuvo información clave para el desarrollo del sistema de gestión de horarios de la Universidad. Se destacó la necesidad imperante de contar con un sistema web eficiente para la gestión de horarios en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná. Actualmente, la institución carece de una plataforma en línea que brinde información detallada sobre los horarios de clases, aulas y docentes, generando solicitudes y conflictos durante el periodo académico.

En este contexto, se resalta la importancia de implementar un sistema de gestión de horarios en línea que permita a estudiantes y docentes acceder y solicitar horarios de clases y aulas disponibles. Esto representaría una solución digitalizada y eficiente para supervisar la gestión de horarios, asegurando una asignación equitativa y óptima de recursos. La plataforma propuesta posibilitaría a los usuarios solicitar cambios o ajustes cuando sea necesario, simplificando el proceso de gestión de horarios en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná.



### **11.13.Documento de Prueba de Usuarios 1**

Proyecto: Desarrollo e integración del módulo para la asignación y carga horaria del personal docente para la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná

Fecha de Creación: 08/06/2023

Versión: 2.0

#### **1.Objetivos de las Pruebas:**

Este documento tiene como finalidad realizar pruebas de usuarios en el Sistema de Gestión Académica, con el objetivo de validar la usabilidad, identificar posibles problemas de interfaz y recopilar comentarios y sugerencias para mejorar la experiencia del usuario.

#### **2. Alcance de las Pruebas:**

Las pruebas de usuarios se enfocarán en evaluar las siguientes funcionalidades del Sistema de Gestión Académica:

- Historia de Usuario REF2: Ingreso de Docentes
- Historia de Usuario REF3: Registro de Asignaturas Impartidas
- Historia de Usuario REF4: Registro de Distributivos de Docentes
- Historia de Usuario REF5: Generación Automatizada de Horarios
- Historia de Usuario REF6: Generación de Horarios para Docentes y Cursos

#### **3. Perfiles de Usuarios:**

Se contará con los siguientes perfiles de usuarios para las pruebas:

- a) Vicerrector: Encargado de gestionar docentes, asignaturas, distributivos y horarios.
- b) Personal Planificador: responsable del ingreso de datos y gestión del sistema.
- c) Docentes: Encargados de impartir clases y tener acceso a sus horarios.

#### **4. Escenarios de Prueba:**

A continuación, se describen los escenarios que los usuarios deben seguir durante las pruebas del Sistema de Gestión Académica:

##### **Escenario 1: Registro de Docentes**

- Acciones: El responsable de la planificación académica registrará en el sistema a un nuevo docente, proporcionando detalles sobre su información personal y datos de contacto.
- Criterios de Éxito: El proceso de registro del docente en el sistema se completa con éxito.

##### **Escenario 2: Registro de Asignaturas Impartidas**

- Acciones: El planificador académico introducirá una asignatura nueva, incluyendo su nombre, código y descripción.
- Criterios de Éxito: El registro de la asignatura se completa con éxito y queda vinculada al docente correspondiente.

##### **Escenario 3: Registro de Distributivos de Docentes**

- Acciones: El planificador académico establecerá las horas de trabajo correspondientes para cada materia, así como las horas complementarias de un docente.
- Criterios de Éxito: Las horas de trabajo y complementarias se registran de manera adecuada para el docente y la asignatura.

##### **Escenario 4: Generación Automatizada de Horarios**

- Acciones: La generación automática de horarios para todos los docentes y asignaturas se llevará a cabo por parte del planificador académico.
- Criterios de Éxito: Los horarios son generados sin conflictos y las horas son asignadas de manera apropiada.

#### **5. Instrucciones para los Usuarios:**

- Los usuarios recibirán sus credenciales de acceso y deberán ingresar al sistema utilizando su rol asignado.
- Deben seguir los escenarios de prueba proporcionados y registrar los resultados y comentarios en el registro correspondiente.

## 6. Registro de Resultados:

*Tabla 17: tabla para registrar los resultados de las pruebas*

<b>Escenario</b>	<b>Usuario</b>	<b>Resultados</b>	<b>Comentarios y Sugerencias</b>
<b>Registro de Docentes</b>	Planificador/administrador	Exitoso	Se realizo el proceso sin ningún tipo de problemas.
<b>Registro de Asignaturas Impartidas</b>	Planificador/administrador	Exitoso	Se realizo el proceso sin ningún tipo de problemas.
<b>Registro de Distributivos de Docentes</b>	Planificador/administrador	Fallido	Se registro correctamente el distributivos, pero tuvo fallas al modificar
<b>Generación Automatizada de Horarios</b>	Planificador/administrador	Fallido	Se registro correctamente el distributivos, pero tuvo fallas al modificar y genera horas individuales

*Elaborado por: Autores. (2023).*

## 7. Análisis y Conclusiones:

Tras revisar los resultados de la prueba de usuario, se determinó la necesidad de optimizar los módulos de distributivos, especialmente en lo referente a las funcionalidades de ajuste de las horas académicas y complementarias para cada docente universitario.

En el módulo de generación de horarios, se identificaron las siguientes deficiencias: genera horas de manera individual para cada materia y no permite la modificación ni la ordenación por carrera o cursos, lo que dificulta una visualización más organizada.

## 8. Acciones Correctivas:

Una vez identificados estos problemas, se tendrán en cuenta para realizar los cambios correspondientes en la aplicación y asegurar su correcto funcionamiento.

Las correcciones que se tendrá:

Incluir las funciones de modificar y agregar horas académicas y complementarias para los docentes.

Se realizarán modificaciones en el módulo de generación de horarios para que pueda generarlos de manera conjunta en lugar de individual, y se agregarán funciones para modificar y eliminar horas en los horarios de los docentes.

## **11.14.Documento de Prueba de Usuarios 2**

Proyecto: Desarrollo e integración del módulo para la asignación y carga horaria del personal docente para la Universidad Técnica De Cotopaxi – Extensión La Maná

Fecha de Creación: 06/08/2023

Versión: 3.0

### **1. Objetivos de las Pruebas:**

Las pruebas de usuarios se centran en evaluar la usabilidad, identificar problemas de interfaz y recopilar comentarios y sugerencias para mejorar la experiencia del usuario en el Sistema de Gestión de Horarios de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

### **2. Alcance de las Pruebas:**

Las pruebas de usuarios se centrarán en las siguientes funcionalidades del Sistema de Gestión Académica:

- Historia de Usuario REF4: Registro de Distributivos de Docentes
- Historia de Usuario REF5: Generación Automatizada de Horarios
- Historia de Usuario REF6: Generación de Horarios para Docentes y Cursos

### **3. Perfiles de Usuarios:**

Se contará con los siguientes perfiles de usuarios para las pruebas:

- a) Vicerrector: Encargado de gestionar docentes, asignaturas, distributivos y horarios.
- b) Personal Planificador: Responsable del ingreso de datos y gestión del sistema.
- c) Docentes: Encargados de impartir clases y tener acceso a sus horarios.

#### 4. Escenarios de Prueba:

A continuación, se detallan los escenarios que los usuarios deben seguir durante las pruebas:

##### **Escenario 1: Registro de Distributivos de Docentes**

➤ Acciones: El planificador académico realizará modificaciones en las horas de trabajo asignadas a cada materia y las horas complementarias de un docente en el sistema.

##### **Escenario 2: Generación Automatizada de Horarios**

➤ Acciones: Se ha llevado a cabo con éxito la generación automática de horarios para todos los docentes y asignaturas. Asimismo, se ha implementado la posibilidad de visualizar los horarios por carreras o cursos de manera eficiente.

➤ Criterios de Éxito: La generación de horarios se realiza sin conflictos y las horas se asignan de manera adecuada, permitiendo la observación de los horarios por carreras y cursos de forma eficiente.

**Tabla 18: Registrar los resultados de las pruebas 2**

<b>Escenario</b>	<b>Usuario</b>	<b>Resultados</b>	<b>Comentarios y Sugerencias</b>
<b>Registro de Distributivos de Docentes</b>	Planificador/administrador	Exitoso	Se realizó el proceso sin ningún tipo de problemas.
<b>Registro de Asignaturas Impartidas</b>	Planificador/administrador	Exitoso	Se realizó el proceso sin ningún tipo de problemas.
<b>Generación Automatizada de Horarios</b>	Planificador/administrador	Fallido	Se requiere que los horarios generados sean exportados en formato Excel

*Elaborado por: Autor. (2023).*

## **7. Análisis y Conclusiones:**

Se observa que se resolvieron varios problemas de la versión anterior, como la modificación de distributivos y la generación de horarios con formatos adecuados. No obstante, se identificó un nuevo problema relacionado con la exportación de los horarios generados en Excel.

## **8. Acciones Correctivas:**

La acción a realizar es implementar un botón que permita exportar los horarios generados en formato Excel, brindando la opción de exportar por carrera, cursos u otras configuraciones necesarias.

## **11.15.Documento de Prueba de Usuarios**

Proyecto: Desarrollo e integración del módulo para la asignación y carga horaria del personal docente para la Universidad Técnica De Cotopaxi – Extensión La Maná

Fecha de Creación: 7/09/2023

Versión: 4.0

### **1.Objetivos de las Pruebas:**

Voy a realizar una serie de pruebas de usuarios en el Sistema de Gestión de Horarios de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná. El objetivo es validar la usabilidad, identificar problemas de interfaz y recopilar comentarios y sugerencias para mejorar la experiencia del usuario.

### **2.Alcance de las Pruebas:**

Las pruebas de usuarios se centrarán en las siguientes funcionalidades del Sistema de Gestión de horarios y carga de datos para la Universidad técnica de Cotopaxi extensión La Mana:

- Historia de Usuario REF5: Generación Automatizada de Horarios
- Historia de Usuario REF6: Generación de Horarios para Docentes y Cursos

### 3. Perfiles de Usuarios:

Se contará con los siguientes perfiles de usuarios para las pruebas:

b) Personal Planificador: responsable del ingreso de datos y gestión del sistema.

### 4. Escenarios de Prueba:

A continuación, se detallan los escenarios que los usuarios deben seguir durante las pruebas:

#### Escenario 2: Generación Automatizada de Horarios

➤ Acciones: El planificador académico ejecutará la generación automática de horarios para todos los docentes y asignaturas además de eso podrá observar los horarios por carreras o cursos y podrá exportar en formato Excel todos los horarios.

➤ Criterios de Éxito: Se generan horarios sin conflictos y se asignan las horas adecuadamente pudiendo observar los horarios por carreras y cursos.

### 5. Instrucciones para los Usuarios:

➤ Los usuarios recibirán credenciales de acceso y deberán acceder al sistema usando su rol correspondiente.

➤ Deben seguir los escenarios de prueba proporcionados y documentar los resultados y comentarios en el registro de resultados.

### 6. Registro de Resultados:

A continuación, se presenta una tabla para registrar los resultados de las pruebas:

**Tabla 19: Registrar los resultados de las pruebas**

Escenario	Usuario	Resultados	Comentarios y Sugerencias
<b>Generación Automatizada de Horarios</b>	Planificador/administrador	Exitoso	Se realizó el proceso sin ningún tipo de problemas pudiendo exportar los horarios en Excel.

*Elaborado por: Autores. (2023).*

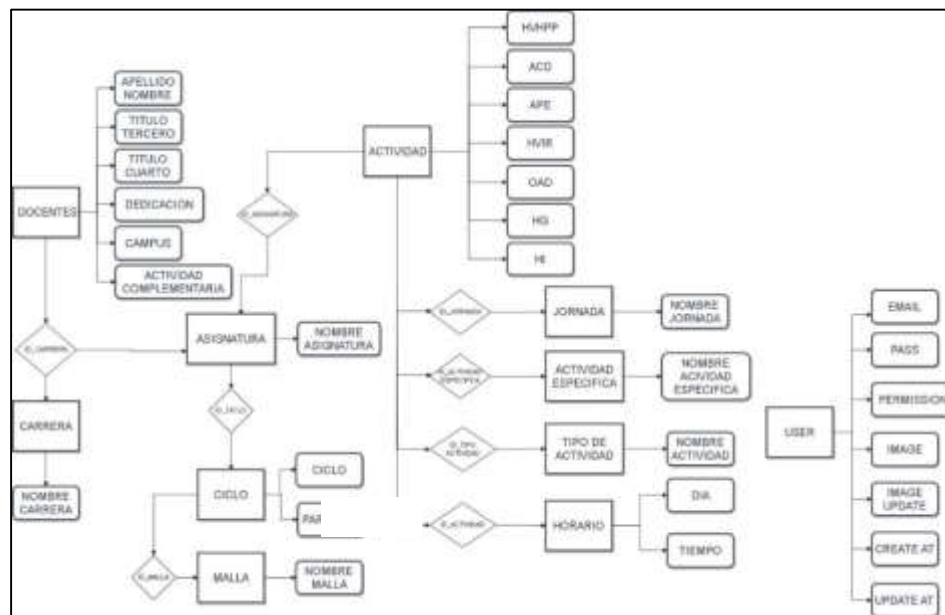
## 7. Análisis y Conclusiones:

Me alegra saber que el aplicativo web cumple con los requerimientos descritos por el docente planificador para su uso en la generación de horarios. Si tienes alguna pregunta específica o necesitas más asistencia, no dudes en hacérmela saber.

## 12. Modelación de base de datos

### 12.1. Modelo Conceptual

El modelo conceptual ha tenido un papel fundamental al representar el sistema de generación automática de horarios para docentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná. Mediante la composición de conceptos, se logró simular, comprender y visualizar el flujo de datos que se gestionará en el sistema. Se identificaron y aplicaron entidades y atributos relevantes para asegurar una representación precisa y completa del sistema en cuestión. Este enfoque sienta las bases para el desarrollo e implementación de un sistema eficiente y automatizado de generación de horarios docentes.

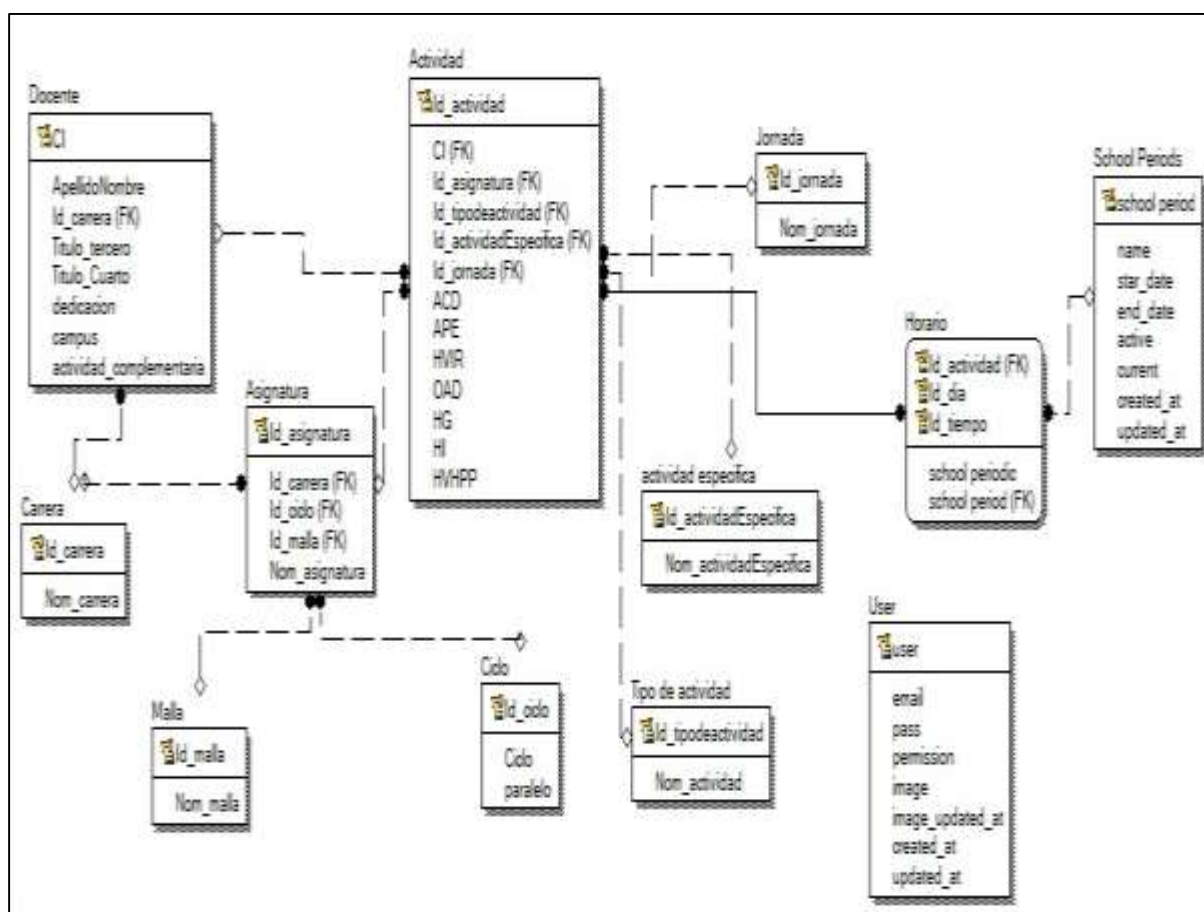


**Ilustración 1:** Base de Datos Modelo Conceptual



## 12.2. Modelo Lógico

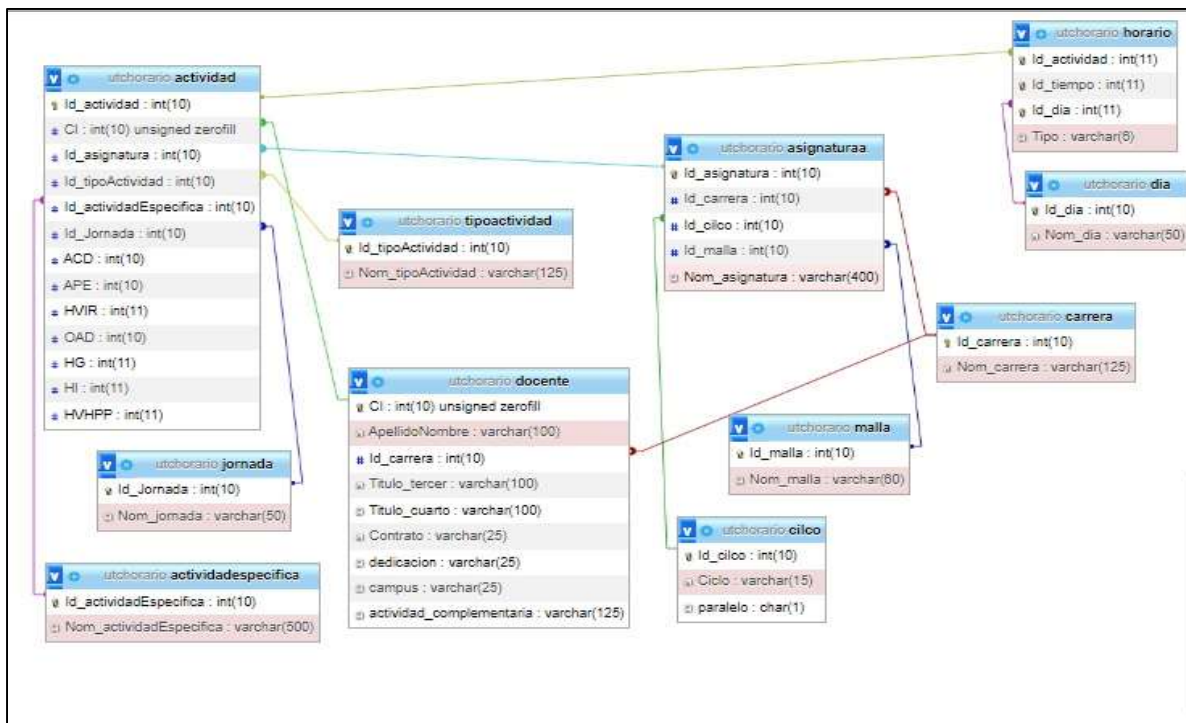
El modelo lógico, implementado a través de UML, ha sido una herramienta invaluable para representar cada uno de los elementos de las estructuras conceptuales de manera estática en el contexto de la generación automática de horarios para docentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná. Este enfoque ha permitido la integración de entidades y atributos pertinentes, identificadores, restricciones entre relaciones y las propias relaciones, logrando una representación precisa y completa del sistema. La aplicación de esta metodología ha sido crucial para establecer una base sólida en el desarrollo e implementación del sistema, garantizando su coherencia y funcionalidad en el proceso de generación automática de horarios docentes.



**Ilustración 2:** Modelo Lógico de la base de datos.

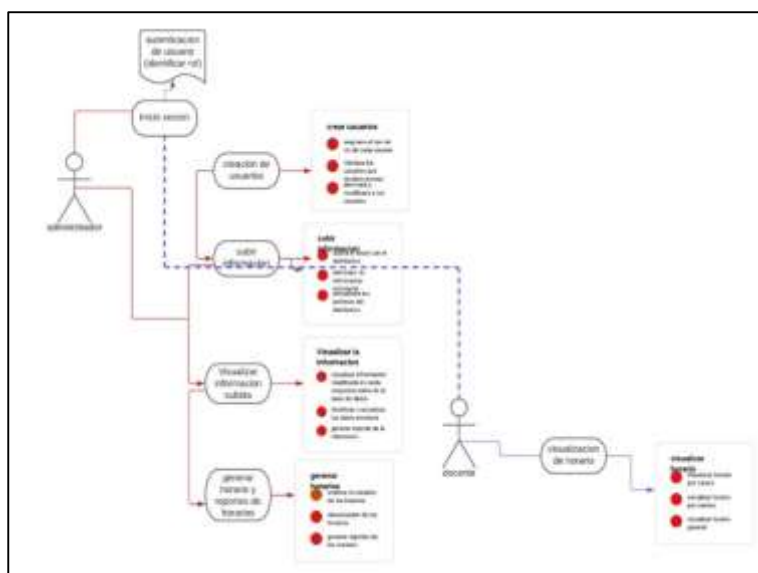
### 12.3. Modelo Físico

La fase del modelo físico es un paso crucial en la implementación del sistema de generación automática de horarios para docentes en la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná. En este punto, se detallan los componentes de software y hardware necesarios, como servidores y MySQL, para asegurar un funcionamiento eficiente del sistema. Se aborda la infraestructura de red, la capacidad de almacenamiento y procesamiento, con el objetivo de satisfacer los requisitos de rendimiento y escalabilidad. La finalidad del modelo físico es establecer una base robusta para la exitosa implementación del sistema, asegurando la disponibilidad de recursos adecuados y cumpliendo con los requisitos de rendimiento.



**Ilustración 3:** Modelo Físico de la base de datos.

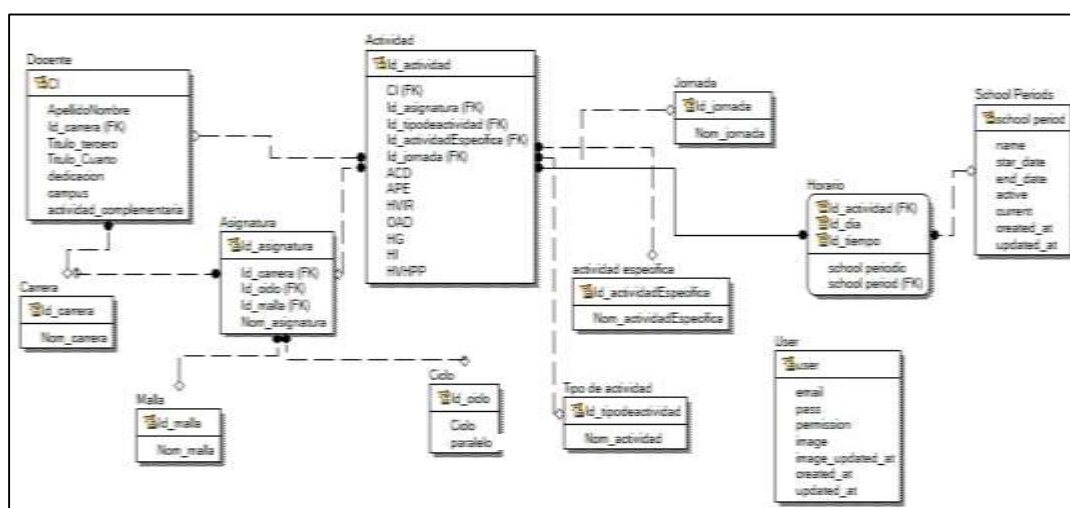
## Diagrama Caso de Uso General



**Ilustración 4:** Diagrama de caso de uso del administrador (Coordinador Gestión Horarios).

## 12.4. Modelo Entidad-Relación de la Base de Datos

Luego de generar el modelo físico, se brinda la alternativa de generar el script de la base de datos, el cual se emplea para cargar los datos en un servidor local como XAMPP, con el propósito de llevar a cabo pruebas necesarias. Más adelante, los datos pueden transferirse al servidor en línea adquirido, posibilitando la visualización de la relación entre las entidades, tal como se ilustra a continuación.



**Ilustración 5:** Modelo entidad-relación de la base de datos.

### 13.PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:

#### 13.1.Gastos directos tecnológicos

*Tabla 20: Gastos directos tecnológicos*

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>Total</b>
PHP V.7.4.2	1	Licencia OpenSource	-----
LuchidChart	1	Licencia OpenSource	-----
Paquete Office 2019	1	\$70,00	\$70,00
Internet	4	\$30,00	\$120,00
Laptop ASUS	1	\$900,00	\$900,00
Teclado JEQANG	1	\$25,00	\$25,00
<b>Total</b>			<b>\$1115,00</b>

*Elaborado por: Autores. (2023).*

#### 13.2.Gastos directos materiales de oficina

*Tabla 21: Gastos directos materiales de oficina*

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>Total</b>
Resma de papel A4	2	\$5,40	\$10,80
Flash	1	\$10,00	\$10,00
Copias	450	\$0.10	\$45,00
Escaneos	110	\$0,20	\$22,00
<b>Total</b>			<b>\$87.80</b>

*Elaborado por:Autores. (2023).*

### 13.3. Gastos indirectos personales

*Tabla 22: Gastos indirectos personales*

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>Total</b>
Alimentación o refrigerios	20	\$1,50	\$30,00
Transporte	20	\$1,00	\$20,00
<b>Total</b>			<b>\$60,00</b>

*Elaborado por: Autores. (2023).*

### 13.4. Gastos totales del proyecto

*Tabla 23: Gastos totales del proyecto*

<b>Detalle</b>	<b>Total</b>
Total de gastos directos tecnológicos	\$1115,00
Total de gastos indirectos personales	\$60,00
Total de gastos directos materiales de oficina	\$87,80
Imprevistos	\$108,65
<b>Total</b>	<b>\$1371,45</b>

*Elaborado por: Autores. (2023).*

## **14.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **14.1. CONCLUSIONES**

La exploración de la base científico-técnica, realizada mediante la recopilación de información sobre la gestión académica, terminologías y conceptos relevantes, sienta las bases sólidas para el desarrollo del aplicativo de gestión de horarios en la universidad. Este proceso garantiza un sustento teórico adecuado y una comprensión profunda de los principios fundamentales necesarios para la implementación exitosa del sistema.

La aplicación de la metodología ágil, particularmente la adaptación de Scrum, y la selección de las herramientas de desarrollo apropiadas, como lenguajes de programación y sistemas de gestión de bases de datos, son aspectos esenciales para asegurar un proceso de desarrollo eficiente y efectivo. Esta elección metodológica se alinea con el objetivo de establecer una metodología ágil para el proceso de desarrollo del aplicativo de gestión, permitiendo una entrega iterativa que garantiza la flexibilidad y adaptabilidad necesarias para cumplir con los requisitos en constante cambio.

La creación de la aplicación web de gestión de horarios debe enfocarse en diseñar una interfaz intuitiva y amigable para los usuarios, así como en implementar funcionalidades específicas identificadas durante el diseño del módulo de planificación de horarios. Esto se corresponde con el objetivo de diseñar el módulo de planificación de horarios en el sistema de gestión académica de la institución. Además, la consideración de aspectos de seguridad y escalabilidad durante todo el proceso de desarrollo garantiza la integridad y el rendimiento del sistema a largo plazo.

## 14.2. RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones obtenidas, se recomienda priorizar la exploración continua de la base científico-técnica para sustentar el desarrollo del aplicativo de gestión de horarios en la universidad. Esto implica mantenerse al tanto de los avances en gestión académica y tecnología, asegurando así que el sistema esté fundamentado en los principios más actuales y relevantes. Además, se aconseja seguir aplicando la metodología ágil, especialmente la adaptación de Scrum, para garantizar un proceso de desarrollo eficiente y flexible. La iteración constante y la entrega incremental son clave para adaptarse a los cambios en los requisitos y para asegurar la satisfacción del cliente a lo largo del proyecto.

En cuanto a la implementación práctica, es esencial continuar seleccionando cuidadosamente las herramientas de desarrollo más apropiadas, incluyendo lenguajes de programación y sistemas de gestión de bases de datos. Estas decisiones técnicas deben estar alineadas con las necesidades específicas del proyecto y con los objetivos de eficiencia y efectividad del desarrollo. Al mismo tiempo, se debe poner un énfasis particular en el diseño de una interfaz intuitiva y amigable para los usuarios, centrándose en las funcionalidades identificadas durante el diseño del módulo de planificación de horarios. La experiencia del usuario juega un papel crucial en la aceptación y adopción del sistema, por lo que es fundamental mantenerla como una prioridad en todas las etapas del desarrollo.

Además, se sugiere mantener un enfoque constante en la seguridad y la escalabilidad del sistema a lo largo de todo el proceso de desarrollo. Integrar medidas de seguridad robustas y diseñar la arquitectura del sistema con la escalabilidad en mente garantizará la integridad y el rendimiento a largo plazo del aplicativo. Asimismo, realizar pruebas exhaustivas en todas las etapas del desarrollo es crucial para identificar y corregir cualquier error o problema antes del lanzamiento oficial. La calidad y fiabilidad del sistema son fundamentales para su éxito y aceptación por parte de los usuarios finales.

## 15.BIBLIOGRAFÍAS

- Sordo. (2021a). *Metodología Scrum: qué es, cuáles son sus fases y cómo implementarla*.  
<https://blog.hubspot.es/marketing/metodologia-scrum>
- Ana Isabel Sordo. (2021b). *Metodología Scrum: qué es, cuáles son sus fases y cómo implementarla*. <https://blog.hubspot.es/marketing/metodologia-scrum>
- Gamboa. (2021). Java o PHP. *Revista Digital Universitaria (1607 - 6079)*. Vol.7, No.12 (2006). <https://www.ru.tic.unam.mx/xmlui/handle/123456789/1222>
- Pérez. (2021, abril 25). *Las 5 etapas en los “Sprints” de un desarrollo Scrum | OBS Business School*. <https://www.obsbusiness.school/blog/las-5-etapas-en-los-sprints-de-un-desarrollo-scrum>
- Perez. (2021). *Aplicación de escritorio o aplicación web: pros y contras | AppMaster*. <https://appmaster.io/es/blog/aplicacion-de-escritorio-o-aplicacion-web-pros-y-contras>
- Caballero. (2019). *ASIGNACIÓN DE HORARIOS DE CLASES UNIVERSITARIAS MEDIANTE ALGORITMOS EVOLUTIVOS*. [www.acofi.edu.co](http://www.acofi.edu.co)
- Sanchez. (2022). *¿Qué es un sistema web?* <https://www.creasystem.net/posts/que-es-un-sistema-web>
- Alfayate. (2022). *Divisa iT - Adaptabilidad y mantenimiento*. <https://www.divisait.com/blogs/es/blogs/productos-proyectos/adaptabilidad-mantenimiento>
- Rodríguez. (2021). *¿Qué es la Web? Definición y concepto. Diseño Web akus.net*. <https://disenowebakus.net/web.php>
- Martinez. (2021, abril). *¿Qué es la Web? Definición y concepto*. <https://disenowebakus.net/web.php>
- Eguíluz. (2019). *Introducción a JavaScript*. [www.librosweb.es](http://www.librosweb.es)
- Luna. (2020, mayo 20). *PROGRAMACION WEB Full Stack 13 - PHP: Desarrollo frontend y backend - Curso ... - Fernando Luna, Claudio Peña Millahual, Matías Iacono - Google Libros*.  
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=lang\\_es&id=SyBFDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=lenguajes+de+programacion+web+frontend&ots=-dgs6HsfkZ&sig=UpYUnoeIztzW6zeQQgzzJcLFVtE&redir\\_esc=y#v=onepage&q=lenguajes%20de%20programacion%20web%20frontend&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=lang_es&id=SyBFDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=lenguajes+de+programacion+web+frontend&ots=-dgs6HsfkZ&sig=UpYUnoeIztzW6zeQQgzzJcLFVtE&redir_esc=y#v=onepage&q=lenguajes%20de%20programacion%20web%20frontend&f=false)



- Ramos. (2019). *UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.*
- Gómez. (2019). Literature review methodology for scientific and information management, through its structuring and systematization Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistemización. *DYNA*, 81(184), 158–163. <http://dyna.medellin.unal.edu.co/>
- Perez. (2021). Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el FrontEnd al BackEnd. *XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021, Chilecito, La Rioja), August 2021*, 963–968. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120476>
- Martins. (2020). *Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos [2023]* • Asana. <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>
- Meisler. (2021). *Qué es una base de datos | Oracle México.* <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>
- Maldonado. (2020). *UNIVERSIDAD DE CUENCA.*
- Coppola. (2021). *¿Qué es la seguridad de datos y por qué es clave en las empresas?* <https://blog.hubspot.es/website/que-es-seguridad-de-datos>
- Pérez. (2021). *Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el FrontEnd al BackEnd.* <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120476>
- Martínez. (2020). *Universidad de las Ciencias Informáticas.*
- Sánchez. (2020). *Documentation for Visual Studio Code.* <https://code.visualstudio.com/docs>
- Córdova. (2020). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA “ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE BASES DE DATOS RELACIONALES CON BASES DE DATOS NO RELACIONALES” Tesis previa a la obtención del Título de: Ingeniero en Sistemas.*
- Segarra. (2022). Sitio web en lenguaje de programación de html y typescript para la asociación de no videntes de la zona sur del Cañar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 281–299. [https://doi.org/10.37811/CL\\_RCM.V6I2.1884](https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V6I2.1884)